



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA- UNICEUB  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**IGOR SILVA DE ARAUJO**

**MEDIDAS PROFILÁTICAS NAS AFECÇÕES PODOIS EM BOVINOS**

Brasília

2022

**IGOR SILVA DE ARAUJO**

**MEDIDAS PROFILÁTICAS NAS AFECÇÕES PODOIS EM BOVINOS**

Monografia apresentada a Faculdade de Ciências da Educação e Saúde para obtenção do grau em bacharel em Medicina Veterinária  
Orientador: Prof. MSc. Lucas Edel Donato.

Brasília

2022

**IGOR SILVA DE ARAUJO**

**MEDIDAS PROFILÁTICAS NAS AFECÇÕES PODAIS EM BOVINOS**

Monografia apresentada a Faculdade de Ciências da Educação e Saúde para obtenção do grau em bacharel em Medicina Veterinária.

Brasília, 27 de Junho de 2022.

**Banca Examinadora**

---

Prof. MSc. Lucas Edel Donato  
Orientador

---

MV. Olga Silva Ribeiro Gonçalves

---

Prof. Dr.Emanoel Elzo Leal de Barros

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a meus pais por me proporcionarem obter minha graduação e sempre me apoiarem: ao meu pai Luiz Antônio Alves de Araújo e minha mãe Edilene Beatriz Silva. Ao meu irmão Lucas Silva de Araújo por sempre estar presente em minha vida em todos os momentos, a minha namorada Andréia de Paulo e Silva Freire por me motivar, me apoiar e incentivar por toda essa trajetória. Ao meus avós: Waltim Silva, Maria das Dores, Dona Geralda e Seu Antônio. Sou imensamente grato aos profissionais Médicos Veterinários: Olga Gonçalves, Carlos Henrique Saquetti, Fernanda Fonseca, Joanna Vasconcellos e Nathália Rodriguez que me ajudaram adquirir conhecimento e confiança como futuro Médico Veterinário, ao meu professor e orientador Lucas Edel Donato pela paciência nesse momento acadêmico difícil. E por último, meu falecido cachorro Diony que foi o motivo de eu ter decidido seguir essa área.



## RESUMO

As afecções podais, responsáveis por 90% dos casos de claudicação na espécie bovina, são uma das maiores causas de dor e desconforto na mesma, acarretando em perda de produtividade do rebanho e tendo como consequências: menor taxa de prenhes e concepção, diminuição da conversão alimentar, alterações na rotina de manejo buscando tratar animais doentes, descarte prematuro de animais de alto desempenho produtivo, diminuição na produção de leite (variando de 5 a 20%), perda do peso corporal, podendo chegar em até 25% e custos veterinários. Implicando em grandes prejuízos econômicos para os produtores rurais e diminuição no bem estar dos animais. O presente trabalho representa o estudo das enfermidades podais, mostrando as principais doenças que acometem o gado leiteiro criados principalmente em sistema intensivo e semintensivo, sendo elas úlcera de sola, dermatite digital, hiperplasia interdigital, pododermatite séptica, fissura da linha branca e erosão de talão, com objetivo de mostrar métodos profiláticos adequados e eficientes para diminuição na prevalência e surgimentos de novos casos nos rebanhos, podendo ajudar criadores de gado que visam melhorar a qualidade de vida, evitar perdas de produtividade e até descarte de seus animais.

**Palavras-chave:** dermatite digital, gado leiteiro, pododermatite.

## **ABSTRACT**

Foot affections, which are responsible for 90% of claudication cases in bovine species, are one of the greatest causes of pain and discomfort in this species, leading to loss of productivity in the herd, and having as consequences: lower pregnancy and conception rates, decreased feed conversion, changes in the management routine seeking to treat sick animals, premature culling of animals with high productive performance, decrease in milk production (ranging from 5 to 20%), loss of body weight, which may reach up to 25%, and veterinary costs. This implies in great economic losses for rural producers and a decrease in the well being of the animals. The present work represents the study of foot diseases, showing the main diseases that affect dairy cattle bred mainly in intensive and semi-intensive systems, which are sole ulcer, digital dermatitis, interdigital hyperplasia, pododermatitis septic, white line fissure and heel horn erosion, aiming to show adequate and efficient prophylactic methods to reduce the prevalence and appearance of new cases in herds, and may help cattle breeders who aim to improve quality of life, avoid productivity losses and even discard their animals

**Key-words:** digital dermatitis, dairy cattle, pododermatitis.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Estruturas anatômicas que compõe o casco.....	14
FIGURA 2- Estruturas presentes no interior do casco.....	15
FIGURA 3- Dermatite digital verrucosa, com perda de tecido córneo no talão, sola e Muralha, apresentando pelos longos.....	21
FIGURA 4- Hiperplasia interdigital.....	23
FIGURA 5- Doença da linha Branca com abscesso de sola.....	25
FIGURA 6- Bandagem com taco no dígito saudável.....	27
FIGURA 7- Úlcera de sola no dígito lateral do membro pélvico.....	28
FIGURA 8- Necrose interdigital dos tecidos moles em animal com pododermatite séptica.....	30
FIGURA 9- Pisos irregulares com acúmulo de sujidades.....	34
FIGURA 10- Manejo inadequado, obrigando longos percursos do rebanho até outras propriedades .....	35
FIGURA 11- Animal passando por pedilúvio após ordenha.....	36
FIGURA 12- Cronograma de apara funcional do casco.....	39
FIGURA 13- Materiais para aparo de casco: pistola de ar, esmerilhadeira elétrica, grossas, torquês, pinça de casco, molde de ângulo padrão, martelo plessimétrico, afiador, jogo de lima, espátula, rineta de corte duplo, par de rinetas, rineta em anel, faca em L e faca reta.....	40
FIGURA 14- Aparo da sola com a rineta.....	42
FIGURA 15- Pisos irregulares e aberturas largas nas laterais da seringa.....	44
FIGURA 16- Tronco de contenção manual.....	45
FIGURA 17- Tronco hidráulico de tombamento lateral.....	45
FIGURA 18- Bovino de corte com laminite.....	47

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>4 ANATOMIA DO CASCO.....</b>	<b>13</b>
<b>5 EXAME LOCOMOTOR.....</b>	<b>17</b>
<b>6 PRINCIPAIS AFECÇÕES PODAIS.....</b>	<b>20</b>
6.1 Dermatite Digital.....	20
6.2 Hiperplasia Interdigital.....	22
6.3 Fissura da Linha Branca.....	24
6.4 Erosão de Talão.....	25
6.5 Úlcera de Sola .....	27
6.6 Pododermatite Séptica .....	29
<b>7 FATORES GENÉTICOS.....</b>	<b>32</b>
<b>8 MEDIDAS PROFILÁTICAS .....</b>	<b>33</b>
8.1 Manejo inadequado .....	33
8.2 Pedilúvio.....	35
8.3 Aparo funcional do casco.....	38
8.4 Corte da pinça .....	41
8.5 Aparo da muralha.....	41
8.6 Aparo da sola.....	41
8.7 Ambiente e alojamento .....	42
8.8 Troncos de contenção .....	44
8.9 Nutrição .....	45
<b>9 CONCLUSÃO.....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As maiores causas de dor e desconforto na espécie bovina são causadas pelas afecções podais, além dos prejuízos econômicos para grandes e pequenos produtores rurais do Brasil (GUERETZ et al, 2005). As afecções podais podem acometer os bovinos de aptidão de corte ou leite, no entanto os animais de aptidão leiteira e criados nos sistemas semintensivo e intensivo apresentam maior incidência no que concerne a evolução da doença. Ademais, a relevância em animais mistos criados extensivamente não deve ser descartada, já que as doenças podais nesse sistema de criação tem aumentado nos últimos anos (ROMANI, 2004).

Doenças podais em bovinos representam a terceira maior causa de descarte e a segunda doença com maior prevalência em rebanhos, ficando atrás somente de problemas reprodutivos e quadros de mastites no primeiro quesito e de mastite no segundo (WEIGELE et al 2017; LAI et al 2021; JÚRI et al 2021). Aproximadamente 90% dos casos de claudicação na espécie são decorrentes das afecções podais. Perdas econômicas causados por doenças podais são de importância relevante, pois agregam: menor taxa de prenhes e concepção, diminuição da conversão alimentar, alterações na rotina de manejo buscando tratar animais doentes, descarte prematuro de animais de alto desempenho produtivo, diminuição na produção de leite (variando de 5 a 20%), perda do peso corporal, podendo chegar em até 25% e custos veterinários (ROMANI, 2004; SILVA et al 2006; JÚRI, 2021).

As principais afecções podais que acometem o gado leiteiro são: úlcera de sola, dermatite digital, hiperplasia interdigital, pododermatite séptica, fissura de linha branca e erosão de talão. Causadas por agentes patogênicos, erros de manejo e condições climáticas propensas, podendo ser a associação desses três fatores, apresentando sinais clínicos de dor, desconforto, claudicação e aspecto característico local da lesão. Segundo Gueretz et al (2005) pode também haver aumento acentuado da temperatura corporal do animal. Dentre os agentes etiológicos estão as bactérias anaeróbias gram-negativas e espiroquetas como *Dichelobacter nodosus*, *Fusobacterium necrophorum*, *Treponema spp*, *Borrelia spp*, *Bacteroides fragilis*, *Fusobacterium nucleatum* e *F. mortiferum*. Fatores genéticos e nutricionais também são considerados relevantes (ROMANI, 2004; STANCK, 2021).

As enfermidades são determinadas principalmente por aspectos decorrentes do manejo inadequado e/ou ambientais. Fatores como pedras pontiagudas, pisos de

concreto, aberturas largas nas laterais das seringas, piso irregular em rampas de acesso a balança, estresse dentro das instalações, longas caminhadas entre as fazendas para compra e venda, tábuas laterais com quinas salientes e distúrbios de comportamento (sodomia) agregam situações favoráveis a acidentes que dão início a lesões na pele ou no tecido córneo do casco (WEIGELE et al, 2017; SILVEIRA et al, 2018). Índices pluviométricos altos junto com a presença de cascalho nos currais podem acarretar na formação de lama. Alta umidade associada a condições higiênicas-sanitárias precárias com acúmulo de material orgânico como fezes são fatores determinantes na formação de problemas de casco. Pode-se concluir que a utilização de cascalho somado a fragilidade do tecido do casco eleva de maneira significativa a ocorrência de afecções podais (CAMPARA,2011).

Em muitas propriedades não há medidas profiláticas relacionadas a doenças de casco em seu rebanho e o tratamento é feito de forma empírica. Conforme diversos estudos comprovam o controle de afecções podais se faz pela adoção de medidas profiláticas e terapêuticas, destacando: exames periódicos no rebanho, quarentena de animais, higiene nas instalações, uso correto do pedilúvio, esterilização do material de casqueamento e redução da distância percorrida nos piquetes até o centro de manejo. A não adoção dessas medidas pode acarretar em grandes prejuízos econômicos e perdas significativas no número de cabeças do rebanho (SILVEIRA et al., 2018).

## **2 METODOLOGIA**

O presente trabalho representa uma análise descritiva sobre uma revisão de literatura do tema "medidas profiláticas nas afecções podais em bovinos", onde foram consultados diversos artigos científicos e trabalhos de conclusão de curso (graduação, especialização, mestrado e doutorado) publicados em jornais e revistas de cunho científico e acadêmico. Para isso, foi feito uso das bases de dados: Scielo, Pubmed, Google acadêmico e Google, no período de 21 de fevereiro a 15 de junho.

### **3 OBJETIVOS**

Objetiva-se com elaboração deste trabalho mostrar as enfermidades podais que acometem o gado leiteiro, criados na maioria das vezes em sistemas de confinamento; reconhecer as características físicas delas e principais formas de tratamento. Sendo objetivo principal demonstrar as medidas profiláticas, as quais previnem a prevalência das doenças no rebanho, evitam descarte de animais e perdas econômicas para o produtor.



#### 4 ANATOMIA DO CASCO

Os cascos são estruturas cobertas por uma camada córnea que vai da terceira falange a segunda, nas partes distais dos membros. Esse fato permite caracterizar os bovinos como ungulados, porém ao contrário dos equinos, eles são classificados como biungulados por apresentarem dois dígitos em cada membro (RAVEN, 1989). Essas estruturas além de ter como principal função a locomoção dos animais, também servem como base de sustentação e amortecimento do corpo, assim como recebem impacto e bombeiam o sangue das extremidades dos membros para o coração (SOARES et al, 2019).

O avanço do melhoramento genético proporcionou o aumento da capacidade produtiva dos animais de produção, porém os cascos não acompanharam essa evolução, devido a despreocupação por parte de criadores e geneticistas e a baixa herdabilidade genética. (CAMPARA, 2011) Com isso houve queda no rendimento produtivo de alguns animais ao longo do tempo e atualmente é considerado uma das principais preocupações de criadores, pois comprometem a produção do rebanho. Os dígitos recebem a classificação de medial e lateral, durante o exame físico podem apresentar sinais indicando afecções que estão a acometer ou que já se instalaram nos bovinos. Atrás da região dos boletos existem dois paradígitos, que são dedos acessórios que não possuem contato com o solo, apesar disso podem ocasionar grandes problemas ao animal (SALVADOR, 2018; SOARES et al, 2019; MELO et al 2021).

Os dígitos possuem constituição e particularidades essenciais para realização de suas funções assim como as demais estruturas que compõem o organismo desses animais. Histologicamente estão subdivididos em epiderme, derme e subcutâneo: a epiderme é ausente de vascularização, sendo composta por aminoácidos, água, micro elementos, queratinócitos e macro elementos; a derme, também denominada de córion é repleta de vascularização exercendo a importante função de nutrição do casco; e por último o tecido subcutâneo. A junção dessas estruturas formam uma almofada digital. As estruturas anatômicas (Figura 1) que agregam a composição do casco são divididas em: talão, sola, pinça, espaço interdigital, linha branca e sola, com região axial e regiões abaxiais (SOUZA et al, 2006; SANTOS, 2015; SALVADOR, 2018; MELO et al 2021).

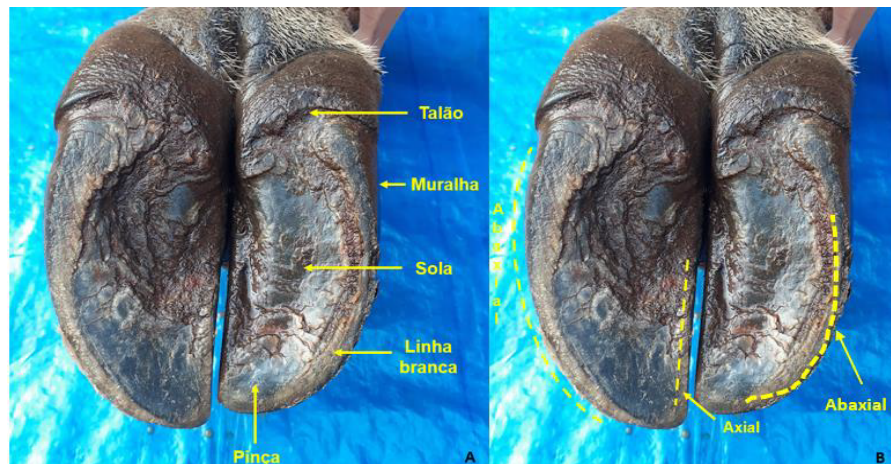


Figura 1- Estruturas anatômicas que compõe o casco

Fonte: MELO et al., 2021

Considerando que essa é a representação da camada mais externa do casco, a região interna também é de extrema importância, pois diversos problemas podais estão relacionados as estruturas internas e não externas do casco. Além das estruturas mencionadas que compõe a histologia, é de suma importância se referir também a ligamentos, estruturas ósseas, articulares e tendíneas, porque a junção de todas as estruturas permite que os cascos exerçam as funções de amortecer, suportar e distribuir o peso corporal do bovino em contato com o solo (SOARES et al., 2019).

No interior do casco estão presentes: articulação interfalangeana distal, falange distal, falange média até porção média distal, sesamóide distal, bursa do navicular e tendões flexor digital extensor e profundo (Figura 2). É necessário uma fonte de troca de metabólitos e nutrição para os cascos com a presença de todas essas estruturas, sendo essas a artéria digital comum, para os membros anteriores, e artéria digital plantar, para os membros posteriores. Os vasos citados possuem uma bifurcação que se ramifica para cada dígito (LIMA, 2011; SOARES et al,2019).

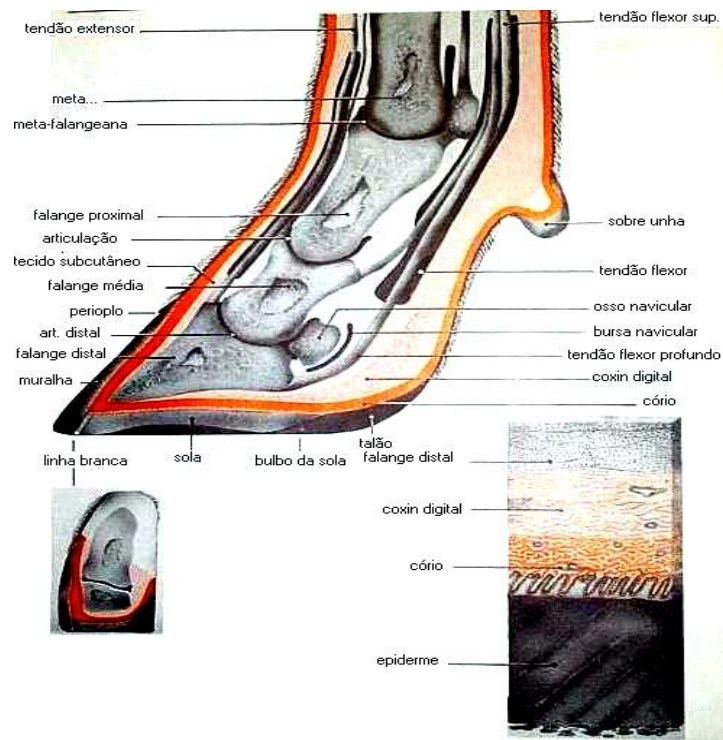


Figura 2- Estruturas presentes no interior do casco

Fonte: FERREIRA (2005)

Como visto o casco bovino é recoberto por um estojo córneo epidérmico queratinizado, também conhecido como capsula digital. Essa estrutura possui aspecto rígido, com função protetiva das camadas internas, assim como dissipador da carga exercida pelo peso do animal, do corpo para o solo. O tecido córneo agrega diferentes graus de dureza, de acordo com a região do casco, em ordem crescente desse aspecto temos: linha branca, talão, sola e muralha. O estojo córneo também inclui a derme vascular, como a sub-cútis (subconjuntivo), existente somente em sua forma modificada em regiões específicas para que o coxim digital e coraniano seja formado. A falange distal se liga ao estojo córneo pelo aparelho suspensório, cuja função é aliviar o peso dela sobre a sola (FERREIRA et al. 2005; SALVADOR 2018).

A epiderme que reveste a capsula é separada em partes tubulares, lamelares e perióplo. A coroa do casco se encontra na região mais proximal do mesmo, sendo constituída por uma derme especializada, a qual junta a pele com a muralha. Essa área é denominada de perióplo ou limbo e abaixo dela se encontra o coxim

coronariano. A banda coronária se localiza abaixo da coroa, separando a derme da muralha do casco. Na região caudal a coroa se modifica, formando o bulbo do talão. A junção da muralha com a sola se faz pela linha branca, que é o tecido mais mole do casco e facilmente danificada. Lesões causadas na linha branca predis põem o surgimento de doenças infecciosas. Na parte distal da muralha há a sola, região que possui contato com o solo (FERREIRA et al.,2005; LIMA, 2011).

A banda coronária exerce a função do crescimento da muralha dos dígitos na proporção de 5mm (variando de 3 a 7 mm) por mês na região abaxial em vacas de aptidão leiteira. Entretanto, o crescimento varia de acordo com nível de nutrição, idade e ambiente. Distúrbios na produção ao qual o bovino foi submetido pode ser correlacionado com aspectos físicos de crescimento do casco. A muralha constituída por tecido queratogênico possui uma média de crescimento de 5mm por mês, portanto, um distúrbio acometido a quatro meses por exemplo será representa através de uma ruga no sentido horizontal ao longo da muralha percorrida por todo perímetro. Assim como pode-se determinar problemas ocorridos a partir de hematoma localizado na sola, contando que o tecido produzido no talão e na sola chega a extremidade distal do casco dois a três meses depois início do crescimento. Por isso é possível afirmar que um hematoma na sola resulta de acometimento ocorrido aproximadamente há um a dois meses antes (SANTOS, 2015; MELO,2021).

A média de comprimento de um casco de uma vaca holandesa é de 7,5cm, com isso se determina que o tempo transcorrido da geração do tecido córneo até o momento que atinge a pinça é de quinze meses, conhecendo a média de crescimento mensal. A sola possui cerca de 7mm de espessura e possui taxa de crescimento cerca de 3mm por mês (TÚLIO, 2006; PLAUTZ,2013).

O coxim coronário é constituído por um tecido denso, fibroelástico composto por uma rede esponjosa de veias, conhecido como sub-cútis. Quando o animal se locomove, há pressão da falange sobre essas estruturas, o que força o sangue da região se dirigir a circulação sistêmica, por isso a locomoção é de extrema importância no suprimento sanguíneo da região. O coxim digital é um tecido de característica flexível e mole do tecido córneo em volta do bulbo. O coxim digital é envolvido pelo bulbo, se fundindo axialmente com fibras do ligamento interdigital profundo e dorsalmente com o tendão flexor profundo. A estrutura responsável pela absorção do impacto da locomoção é o bulbo, que ao ser pressionado se expande

abaxial e axialmente, fazendo com que as forças verticais se distribua para a muralha (PLAUTZ,2013; LIMA 2021).

## **5 EXAME LOCOMOTOR**

Previamente a se iniciar o exame locomotor é imprescindível realizar a anamnese do ambiente que se encontra o animal e ter conhecimento do histórico do rebanho, quando possível. É importante notar a prevalência dos casos, pois se for de maneira elevada o fator causador das patologias podais está presente no ambiente de forma significativa. Iniciando a anamnese deve-se adquirir informações como faixa etária acometida, material que compõe a cama dos animais, instalações, intervalo entre o casqueamento, tipo de alimentação, chegada de animais novos ao rebanho, comportamento dos animais em decúbito, chegada recente de animais novos no rebanho, a forma que se levantam e a forma que se deitam, estado geral dos cascos, estado do caminho do pasto até a sala de ordenha e a higiene do local (RAMOS, 2019).

Ao se iniciar o exame do sistema locomotor, deve-se atentar aos animais em movimento e em repouso para detecção ou não de claudicação. (WEIGELE et al, 2017) Nos animais de comportamento agressivo o cuidado deve ser redobrado e quando necessário haver contenção do mesmo. (MACHADO, 2008) No exame específico observa-se comportamento do animal deitado e ao se levantar, durante a palpação do membro acometido, percussão dolorosa ou não e sonora, postura, movimentação ao passo e caso houver necessidade, exames complementares como ultrassom e raio-x. Além deve-se observar posição do pescoço, cabeça, membros, cauda, angulação das articulações, presença de lesões e inchaço, pois um exame minucioso facilita e faz todo diferencial para se chegar a um diagnóstico preciso (SOARES et al,2019).

O comportamento fisiológico da espécie bovina ao se levantar começa pelos membros posteriores e em seguida os anteriores e acontece de forma rápida. Um dos sinais que pode ser indicativo de acometimento no sistema esquelético é o movimento de ajoelhar-se, conhecido como movimento de "carpear". Movimentos de abdução ou adução, trocas constantes de membro apoiado ao solo, posição do cavalete, diminuição da atividade locomotora, redução na ingestão de alimentos

também devem ser averiguados. Para se realizar a inspeção do animal em marcha, deve ser feito em superfície plana e também na macio, depois classificar se a claudicação é de elevação, apoio ou mista (SOARES et al., 2019).

Em seguida deve-se definir o grau de claudicação composto por um sistema de classificação de 5 pontos. Em que grau 1: considerado normal, quando a vaca fica em pé e se locomove com postura de costas niveladas, entretanto sua marcha é considerada normal, sem somente uma observação; grau 2: leve, o animal fica em pé e além de manter uma postura de costas niveladas, fica em posição de costas arqueadas enquanto anda, todavia ainda é considerada normal; grau 3: moderado: a vaca possui uma evidente postura de costas arqueadas tanto parada como caminhando, nesse grau é quando se considera um nível não desprezível de claudicação, onde sua marcha é afetada, sendo descrita como passadas curtas quando o bovino se locomove; grau 4: grave, o animal mantém uma postura com as costas arqueadas evidente, com passadas apresentando nível evidente de claudicação, sendo que a vaca reluta em botar os membros acometidos no solo ao se locomover; grau 5: extremamente grave, demonstrando todos os comportamentos dos níveis anteriores, o animal fica extremamente relutante ou incapacitado de suportar seu peso em um ou mais membros acometidos (SPRECHER et al., 1997).

Para se definir o grau de claudicação o animal deve se encontrar em um ambiente que se sinta seguro para se locomover com destreza. Os bovinos compõe os graus 4 e 5 são considerados clinicamente claudicantes pelos produtores, sendo sua marcha classificada como anormal. O nível 3 faz a divisa de quando o proprietário do rebanho deve-se preocupar com a severidade da claudicação e sua prevalência no rebanho e o nível 2 é uma variação muito sutil do considerado normal e ainda se classifica como marcha normal. Antes do desenvolvimento desse sistema de pontuação para claudicação, a taxa de prevalência de manqueira era baseada em todo animal que demonstrava postura de forma arqueada (SPRECHER et al., 1997). Normalmente possuem origem no casco claudicações de poio e caso o membro fique prevalentemente em abdução, sendo que o acometimento possui grande chance de ser na unha lateral com principal problema na unha medial (WEIGELE, 2017).

Por fim, deve-se fazer um exame detalhado no casco propriamente dito. Primeiramente fazer uma limpeza bem feita dos cascos, com retirada de todo excesso de sujeira com água e escova. Em seguida, observar a simetria entre as

unhas, o tamanho conforme o tamanho da vaca, se é ou não proporcional. As unhas dos dígitos dos membros posteriores tendem a ser maiores que os anteriores, assim como as unhas dos dígitos laterais tendem a ser maiores que a dos dígitos mediais. Um fator importante e simples, entretanto crucial, que não pode ser passado despercebido são as linhas de continuidade e perdas do tecido córneo do casco, conhecidas também como linhas de estresse, se houver inchaço ou vermelhidão, crostas de exsudatos ou pelos colados, presença de fístulas ou pus (FERREIRA et al. 2005). Assim como na espécie equina faz-se uso de pinça do casco para exame de pressão com intuito de detectar alterações não visíveis externamente, nos bovinos deve-se pressionar a sola, pinça e talões, comprimir também as paredes abaxiais e axiais em diversos pontos (SOARES et al.,2019) .

Uma maneira de se complementar o exame é usando um martelo para percussão, buscando detectar aumento de sensibilidade dolorosa em uma região específica ou alterações sonoras de espaço oco. Para finalizar, se utiliza uma rineta ou alicate de casco para acessar a região que causa desconforto e dor. Em situações que não é possível visualizar bem também se utiliza uma sonda de metal para avaliar a profundidade da lesão (SOARES et al.,2019).

## 6 PRINCIPAIS AFECÇÕES PODAIS

### 6.1 Dermatite Digital

Considerada uma doença que atinge a economicamente a pecuária global, a dermatite digital possui uma patogenia complexa e etiologia multifatorial. Os animais atingidos demonstram desconforto extremo, sendo representada pela inflamação da superfície da epiderme, começando no espaço presente no meio dos talões até a destruição completa. Diversos microrganismos, com ênfase em espiroquetas e bactérias gram-negativas como *Dichelobacter nodosus*, *Fusobacterium necrophorum*, *Treponema spp.* e *Borrelia spp.* (LEÃO et al., 2005; SYRING, 2019; STATON et al., 2020). juntamente com fatores desfavoráveis como alta umidade e acúmulo de matéria são os principais precursores da dermatite digital (CASTRO et al, 2008). Segundo Stanck (2021) é possível que a transmissão ocorra indiretamente, através de instrumentos utilizados no casqueamento, assim como a transmissão direta de bovinos com casco infectados para bovinos saudáveis.

A lesão pode ser proliferativa, conhecida como papilomatosa ou verrucosa, ou podendo apresentar aspecto ulcerativo ou erosivo denominada "doença do morango" (LEÃO et al, 2005). A região possui uma borda epitelial branca circunscrita com centro de coloração vermelha e diversas papilas córneas brancas, com aspecto visualmente semelhante a um morango (LEÃO et al, 2008) ou contem pelos, no caso da dermatite verrucosa (Figura 3) (CASTRO et al, 2008). Todos os membros podem ser atingidos, entretanto os membros pélvicos são comumente mais atingidos. O local e extensão da pele atingida são variáveis, podendo afetar a margem anterior e posterior da fenda interdigital, espaço interdigital da pele e lesões distintas, as quais não encostam a banda coronária. É uma afecção que frequentemente causa claudicação em bovinos leiteiros e por causar bastante dor, os animais atingidos tem reação ao toque no local afetado, relutando em apoiar o membro acometido, por isso se apoiam mais sobre as pinças do casco (LEÃO et al., 2005; STANCK, 2021).





Figura 3- Dermatite digital verrucosa, com perda de tecido córneo no talão, sola e muralha, apresentando pelos longos

Fonte: SILVEIRA et al. (2018)

O diagnóstico consiste na presença da lesão característica da dermatite digital e claudicação dos animais. Quando se trata de diagnóstico diferencial o assunto é complexo, pelas variadas manifestações clínicas e a falta de um padrão em relação a nomenclatura, pois como visto dermatites digitais, verrucosas e papilomatosa são diferentes manifestações da mesma patologia e a dermatite interdigital e digital apresentam etiologia semelhante. As formas de tratamento para afecções claudicantes podem ser onerosos, invasivos e demorados aos proprietários do rebanho. Nele são utilizados antibióticos sistêmicos e tópicos, em grupos extensos de animais o tratamento individual é demorado, então se utiliza pedilúvios (LEÃO et al., 2005; CASTRO et al., 2008; LEÃO et al. 2008).

A utilização de tetraciclina na antibioticoterapia parental apresenta baixos resultados, necessitando de curetagem da lesão, aplicação tópica de oxitetraciclina e violeta de genciana na forma de spray, para que a lesão seja curada completamente pode demorar de dois a três dias após o começo do tratamento. O tratamento local a base de oxitetraciclina é de evolução lenta, portanto eficiente, se feito por quatro aplicações no início do processo. O tratamento por via intramuscular de

oxitetraciclina na dose de 10 a 20mg/kg representa baixa eficácia, entretanto antibióticos de forma parenteral obtêm redução da gravidade da afecção. A utilização de antibióticos, uso de anti-inflamatórios juntamente com o tratamento cirúrgico das lesões, uso de pedilúvio, administração tópica de substâncias antissépticas e cicatrizantes provém bons resultados. (STATON 2020) Porém, a erradicação da doença no rebanho dificilmente é concretizada, sendo necessária repetidas aplicações do tratamento para prevenção da infecção (LEÃO et al., 2005; LEÃO et al, 2008).

Apesar de vacas leiteiras produzirem anticorpos quando adquirem dermatite digital, não é suficiente para evitar novas infecções (JÚRI, 2021), já que muitas apresentam a patologia outras vezes. Mesmo quando o rebanho adquire a doença de forma endêmica alguns bovinos do mesmo, nunca desenvolvem a afecção, entretanto todas as vacas do mesmo rebanho irão adquirir anticorpos para no mínimo duas espécies de treponemas. Para que o controle da afecção seja eficiente, medidas profiláticas devem ser tomadas como: exames periódicos, higiene nas instalações, diminuição da densidade dos lotes, uso correto do pedilúvio, quarentena dos bovinos que irão pertencer o rebanho, esterilização dos materiais de casqueamento e diminuição da distância percorrida entre os piquetes e a sala de ordenha, além do tratamento com uso de medicamentos. O controle e prevenção devem ser feitos para efetivar medidas de biossegurança, com foco em interromper o ciclo de transmissão da dermatite, para isso deve se reconhecer os prováveis fatores de risco e eliminá-los (LEÃO et al., 2005; LEÃO et al, 2008; STANCK, 2021).

## **6.2 Hiperplasia Interdigital**

Dentre as principais afecções podais que acometem os grandes ruminantes destaca-se a hiperplasia interdigital, conhecida popularmente também como gabarro, tiloma ou limax (Figura 4), em que ocorre uma reação proliferativa do tecido mole: pele e subcutâneo com a neoformação do tecido firme subsequente sendo a lesão caracterizada por inflamação dos tecidos subcutâneos do espaço interdigital. (ALSAAOD, 2021) podendo ter infecção local causada por bactérias anaeróbias e manifestando claudicação como principal sinal clínico. O acometimento pode ser uni ou bilateral, sendo mais frequente nos membros posteriores e em animais pesados na fase adulta em sistemas de semiconfinamento e confinamento (BENTO, 2005).



Figura 4- Hiperplasia interdigital

Fonte: SILVEIRA et al (2015)

Nessa afecção há uma interação sinérgica entre *Fusobacterium necrophorum* presente nas fezes dos bovinos e no solo, a qual infecção proporciona a dermatite interdigital e propicia a evolução das bactérias *Dichelobacter nodosus*, considerado microrganismo obrigatório do dígito dos grandes ruminantes, responsável pela transmissão direta entre os ruminantes, o qual não persiste por mais de uma semana no meio ambiente. Em certos casos esses agentes patológicos não estão presentes e em outros são encontrados espiroquetas antigenicamente e morfologicamente semelhantes às que proporcionam a dermatite digital (SILVA, 2017), sendo comum a associação dessas duas patologias em bovinos. A lesão local se caracteriza por odor fétido, sensível ao toque, podendo se disseminar para região do bulbo causando fissuras e erosão. A falta de aparo funcional do casco, pisos escorregadios, elevado peso corporal e tecido interdigital enfraquecido são fatores que predispõe a doença (ALSAAOD, 2021).

Sua associação com germes oportunistas, como por exemplo o *Fusobacterium necrophorus* podem ocasionar flegmão e na primeira lactação é comumente vinculada a erosão de talão. Representa uma patologia frequentemente associada a higiene precária, seu tratamento consiste em assepsia local da região com antisséptico a base de iodo, com remoção de todo tecido necrótico, secagem e curativo com bandagem, aplicando oxitetraciclina em pó, Furacin ou clortetraciclina spray podendo ser associados a antibióticos por via intravenosa, em certos casos há necessidade de procedimento cirúrgico. Alternativamente foi comprovado o uso de ácido salicílico nas lesões de hiperplasia digital ou a associação dessa com

dermatite digital. O controle eficiente é comprovado em estudos com uso de pedilúvio com solução de formalina (FERREIRA et al., 2005; ALSAOOD, 2021).

### **6.3 Fissura da Linha Branca**

Nos grandes ruminantes a linha branca é constituída pelo cório laminar, possuindo três zonas: exterior, interior e intermediária. A zona exterior e intermediária juntas constituem a pinça do casco, já a inferior forma o conjunto dos túbulos que estão dispostos de maneira frouxa em relação a pinça. Como essa formação anatômica torna a cápsula do casco menos resistente e mais amena nas porções mencionadas, deixa o local propício a traumas por fatores mecânicos como bactérias, cortes e pedras (RAMOS, 2019).

De acordo com Ramos (2019), normalmente as lesões na região da linha branca se iniciam com regressão fibrosa, acarretando em lacunas ou fissuras pouco perceptíveis, deixando um local de fácil acesso para entrada de terra, matéria orgânica, pedras e diversos materiais. A entrada dos mesmos é vista como linhas escuras internamente a linha branca da sola do casco (Figura 5), principalmente na parte abaxial do conjunto da linha branca com a muralha, podem vir acompanhadas de outras infecções avançadas como abscessos de sola. A linha branca é o local de menor consistência do casco, o que facilita as lesões podendo ser gravemente agravada com umidade no ambiente onde o rebanho reside, comprometimento na estrutura dos cascos e laminite subclínica. Dentre os sinais clínicos, o mais notável é a claudicação, onde os animais refutam em tocar o membro comprometido no solo. É observado na região lesionada o afastamento das aparas do casco impactando a linha branca, havendo a possibilidade de ocasionar um abscesso, ocorrendo pressão no local, dor e acúmulo de pus em baixo da sola (DIAS, 2020).



Figura 5- Doença da linha branca com abscesso de sola

Fonte: STANCK (2021).

O procedimento de tratamento consiste em primeiramente visualizar a lesão e o abscesso, limpar e drenar com intuito de promover o alívio da pressão exercida pelo abscesso e diminuir a dor do bovino. No processo de casqueamento, alguns casqueadores optam por colocar um taco de madeira do dígito oposto não afetado, com intenção de minimizar a carga e a força exercido sobre o dígito lesionado. Em casos em que a região afetada possui processo infeccioso severo é aconselhável o tratamento com antibioticoterapia sistêmica e anti-inflamatório não esteroide, além de curativos que evitem a contaminação do casco pelo meio ambiente (STANCK, 2021).

Medidas profiláticas e de tratamento consiste em retirar os animais afetados pela patologia de locais úmidos e realoca-los em ambiente seco, forrado com feno ou maravalha. Para os animais sadios deve-se realizar casqueamento preventivo e utilização de pedilúvio, além de melhorias estruturais nas instalações: sem objetos que possam infiltrar nos cascos desses animais e pisos menos duros e asperos. Os principais elementos que tem papel fundamental na manutenção e produção de tecidos queratinizados são cálcio, zinco, cobre, manganês, cobalto, selênio, vitaminas A, D, E e biotina. A composição da dieta nutricional do animal havendo maior disponibilidade desses oligoelementos ajuda no melhoramento da integridade do tecido córneo quanto da pele, consequentemente prevenindo fissuras da linha branca (RAMOS, 2019; STANCK, 2021).

#### **6.4 Erosão de Talão**

A erosão de talão, afecção podal conhecida também como podridão de talão é caracterizada pela lesão na região dos talões, onde se perde tecido epidérmico de forma irregular, surgindo fissuras e sulcos, podendo ou não ter exsudato fétido, apresentando coloração enegrecida. Normalmente, como é característico das afecções podais, possui maior incidência nos membros posteriores, nas faces axiais, em animais na fase adulta. Na literatura, em alguns casos, é apontado como evolução da dermatite interdigital, associado a agentes patológicos da mesma como *Dichelobacter nodosus*, o qual é o principal agente causador da dermatite interdigital e o *Fusarium necrophotum* (PLAUTZ, 2013).

Os talões, localizados na base do casco exercem a função primordial de amortecer os impactos causados do contato com o chão, porém, devido essa patologia tal função não é mais exercida. Quando os tecidos mais internos são atingidos o animal começa a claudicar, manifestando assim os demais sinais clínicos, que além da própria claudicação há a relutância em se locomover devido a dor presente no ato. O diagnóstico da erosão de talão é feita pela anamnese, inspeções do casco e o diagnóstico clínico. A qualidade precária dos tecidos córneos, é um dos fatores predisponentes da patologia, sendo relacionado principalmente a laminites antecedentes. (FERREIRA et al, 2005) Além disso, todos os fatores que ocasionam o enfraquecimento do casco, como umidade, sujidades, agentes patológicos, crescimento irregular e má formação, por exemplo: cascos achinelados e talões baixos, estão diretamente relacionados a lesão (STANCK, 2021).

O tratamento é feito conforme a gravidade da erosão, em casos mais leves deve ser feito o casqueamento, retirando o tecido acometido até que o casco volte a sua conformação de origem e pode ser administrado soluções que acarretem na redução dos tecidos e constrição, como o sulfato de cobre. Nos casos de maior gravidade, quando o comprometimento estrutural é maior ocasionando infecções secundárias, é aconselhado a retirada do tecido morto, aplicação de anti-inflamatório não esteroideal, como flunixin®, administração de antibióticos sistêmicos, por exemplo ceftiofur® e oxitetraciclina e curativo com bandagem. Assim como na fissura da linha branca, pode-se colocar tacos no dígito saudável (Figura 6) para uma recuperação mais acelerada, evitando a carga no dígito lesionado. A introdução de animais em

ambientes secos e sem materiais pontiagudos e duros com pastagem é visto como uma das medidas de controle e tratamento (MULLING, 2002; GOMES, 2007).



Figura 6- Bandagem com taco no dígito saudável

Fonte: STANCK (2021).

A profilaxia da doença é feita principalmente com aparo regular dos cascos, uso de pedilúvio, uso de cal nas instalações evitando agentes patogênicos, tratamento tópico, higiene nas instalações e retirada de objetos e pedras que carretam em lesões nos cascos (DIAS e MARQUES 2003).

### 6.5 Úlcera de Sola

Sendo uma lesão que pertence somente a região da sola, a úlcera de sola também conhecida como pododermatite circunscrita (Figura 7) acomete principalmente bovinos leiteiros criados em sistemas de confinamento. A afecção pode ser agravada por fatores ambientais como pisos com muita umidade, duros e ásperos, sendo considerada uma lesão secundária a quadros de laminite. Sua definição consiste na quebra ou defeito como um todo na consistência da epiderme, deixando o cório exposto. (TÚLIO, 2006; LIMA, 2011) Na fase inicial não há sinal clínico, caracterizada pelo surgimento de um hematoma na sola do casco onde posteriormente a pressão exercida sobre ela causa dor e começam manifestar os sinais clínicos (RAMOS, 2019).





Figura 7- Úlcera de sola no dígito lateral do membro Torácico

Fonte: ARAUJO (2022).

Qualquer dígito pode ser acometido, porém é mais comum nas unhas laterais dos membros pélvicos. (SALVADOR, 2018) Geralmente na região do cório que reveste o processo flexor da terceira falange é o local de maior incidência, podendo também estar próximo as pinças em animais criados soltos no pasto e na junção do talão com a sola. Em sistemas de confinamento tipo *free-stall* há maior prevalência dessas lesões, pois os animais são confinado em locais com piso de concreto e muitas vezes podem possuir laminite subclínica. As úlceras de sola possuem duas classificações: fechadas ou abertas, em que a primeira o animal não sente dor ou desconforto quando há pressão exercida sobre a úlcera. A segunda, existem sinais de dor quando a pressão é exercida sobre a lesão, então deve-se drenar o conteúdo (SALVADOR, 2018; RAMOS, 2019).

Nos casos de acometimento crônico da afecção são observados sinais clínicos como o membro afetado erguido, claudicação frequente, animais ficam a grande período de tempo deitados, relutam em caminhar, perdem peso, produzem menos leite e diminuem a manifestação do cio, além de poder ou não haver inchaço unilateral do dígito afetado. Para o tratamento, inicialmente deve-se fazer a assepsia local com água e sabão, retirando o tecido granuloso necrótico e tecido córneo descolado se houver, podendo também ser feito a cauterização da lesão com iodo



20% e a curetagem para reavivar a ferida caso tenha excesso de tecido de granulação. Após a limpeza, deve ser aplicado oxitetraciclina em pó ou uma mistura de sulfato de zinco em pó, dimetilsulfóxido e sulfato de cobre, feita a bandagem para não contaminação do meio ambiente com a lesão, normalmente também é utilizado um taco no dígito sadio evitando a pressão no dígito acometido. Nos casos mais agravados recomenda-se a antibióticoterapia como tratamento, assim como utilização de anti-inflamatórios não esteroidais sistêmicos e quando a úlcera compromete grande região do casco é sugerido a amputação (CAMPARA, 2011; MOTTA e MELLOTTI, 2017).

A profilaxia da doença tem como base: uma dieta balanceada, prevenindo laminites subclínicas, casqueamento e alojamento dos bovinos em locais mais secos e confortáveis, além de mantê-los em pisos com menos predisposição a gerar traumas (PLAUTZ, 2013).

## 6.6 Pododermatite Séptica

O processo inflamatório da região interdigital do casco, especificamente na junção que a pele faz com o casco é característica da pododermatite, clinicamente apresenta claudicação acentuada e lesões com aspecto necrótico purulento. (MOTTA e MELLOTTI, 2017) Popularmente conhecida como frieira ou *Foot Rot*, é uma afecção infecciosa que tem como agente patológico bactérias que residem no solo como *Dichelobacter nodosus* e *Fusarium necrophorus*. Na questão evolutiva da doença, a pododermatite se classifica em três estágios: agudo, subagudo e crônico, sendo o primeiro nos primeiros dez dias, o segundo de dez a quarenta e cinco dias e o terceiro acima de quarenta e cinco dias (FREITAS, 2011).

Inicialmente as lesões não são perceptíveis, pois começam por tumefação na pele entre os dígitos, volume da extremidade do membro aumentado e em certos casos pode haver fistulação com exsudação de líquido com odor pouco agradável, não sendo notável macroscopicamente lesões no espaço interdigital, estojo córneo, perioplo, talão e sola. Conforme o quadro da doença for progredindo, nota-se desconforto ao toque, manqueira, hiperemia da região unguear, fissura na pele interdigital com necrose dos tecidos próximos (Figura 8) e pontos visivelmente amarelos na pele do espaço interdigital (SILVA et al, 2006). Em determinados casos a pododermatite pode evoluir drasticamente, havendo complicações nas estruturas

dos ossos, articulações, tendões, exongulação da unha e deformações anatomicamente visíveis (MARTINS et al., 2002).

Nessa afecção o sistema de manejo, raça e condições ambientais estão ligadas diretamente a ocorrência de lesões em grandes ruminantes de aptidão leiteira. Apesar de poder atingir bovinos em qualquer fase da vida, incluindo bezerros, atinge na maioria dos casos na fase adulta. Animais menos resistentes e pesados possuem maior incidência e evolução da doença, como por exemplo animais da raça holandesa por possuir um peso mais elevado são mais atingidos que raças menos pesadas como a Jersey, já os de origem zebuína, são mais resistentes a patologia quando comparados aos de origem taurina. Devido ao aspecto doloroso e possíveis complicações secundárias, a pododermatite séptica é a afecção podal que mais ocasiona perdas de produção, infertilidade e perda de peso (FREITAS, 2011).

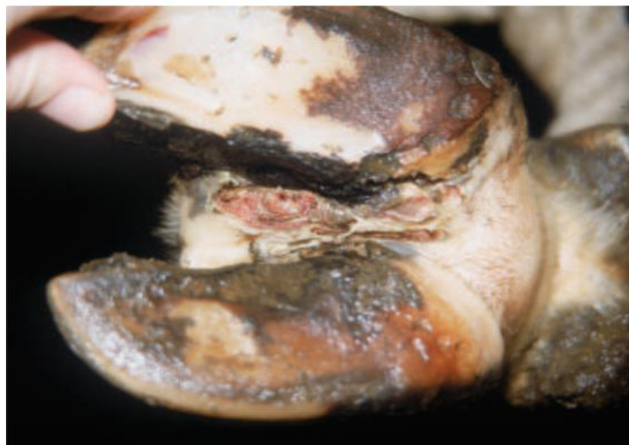


Figura 8- Necrose interdigital dos tecidos moles em animal com pododermatite séptica

Fonte: STANCK (2021)

Nas estações que apresentam alto índice pluviométrico (úmidas) o cometimento da doença é maior, apesar da enfermidade estar presente durante todo o ano. Todavia, em estações secas, quando o solo está duro e seco pode haver uma grande frequência dessas lesões. Certos fatores ambientais predispõe ao surgimento da afecção como materiais pontiagudos, pastoreio em palhas secas e solos com pedras. (ROMANI, 2004) A evolução agravante da afecção está ligada principalmente ao complicado diagnóstico dela, porque inicialmente atinge o tecido por dentro do casco (lâmina), não sendo visível, conforme se agrava os animais

apresentam claudicação e odor desagradável da lesão, somente nessa etapa que é possível identificar o quadro (STANCK, 2021).

O tratamento da doença se baseia principalmente no uso de antibióticos parentais, além da limpeza local com antissépticos e utilização de bandagens para não contaminação do meio. Diversos antibióticos apresentam sucesso no tratamento da enfermidade, um deles que não necessita do descarte do leite é o Ceftiour. Em determinados casos que o parasita é resistente a alguns antibióticos, como é o caso de infecção pela bactéria *Fusobacterium necrophorum*, recomenda-se a administração de Tilosina. Para iniciar a antibioticoterapia, necessita-se diagnosticar corretamente primeiro, para que não haja resistência a antimicrobianos pelos parasitas (MOTTA e MELLOTTI, 2017).

O manejo preventivo é de extrema importância, evitando o comprometimento do rebanho, para isso deve-se vacinar o rebanho, utilizar instalações propícias, com espaço adequados para que os bovinos possam andar em superfícies firme, distantes de objetos que possam corta-los e lesioná-los. Em ambientes onde há trechos com pedras e lama realizar o aterro dos mesmos, para evitar acidentes que causam ferimento e contaminação. A utilização de pedilúvio constituído por solução de sulfato de cobre e formaldeído de 5 a 10%, duas vezes no dia, também é considerado um método profilático eficiente (STANCK, 2021).

## 7 FATORES GENÉTICOS

Bovinos leiteiros de grande produção, criados em sistemas de confinamento são os mais acometidos pelas afecções podais. Com o passar dos anos, houve seleções genéticas da espécie para aumento de produção, porém essa não acompanhou a seleção para qualidade de membros e cascos. Tecidos com qualidade inferior e defeitos na formação de regiões do casco são características que predispõe o surgimento de lesões podais. Além disso, outro fator importante são as raças dos bovinos, animais zebuínos possuem mais resistência que taurinos, principalmente a raça holandesa (SALVADOR, 2018).

O peso do animal, juntamente com as estruturas dos cascos e membros são fatores determinantes na capacidade de carga sobre os dígitos, pois dependendo do peso e se houver defeitos na estrutura podem causar lesões mecânicas interiores que dão origem a problemas de casco, como a laminite por exemplo (LIMA,2011). Na grande maioria das situações, os agentes que determinam a claudicação não são provenientes de fatores genéticos, mas de manejos feitos erroneamente, tanto na parte higiênica, com sujeira acumulada nas instalações, como na parte sanitária, com ausência de pedilúvio realizado corretamente e quarentena de animais novos que irão pertencer ao rebanho (SILVEIRA, 2018).

## **8 MEDIDAS PROFILÁTICAS**

### **8.1 Manejo inadequado**

Animais com cascos saudáveis e uma boa base são pré-requisitos para o bem estar e conseqüentemente uma boa produção do rebanho. (JÚRI, 2021) As afecções digitais, apresentando ou não claudicação representam um problema de saúde que causam muita dor e desconforto aos animais acometidos, comprometendo o bem estar da espécie, além de causar grandes prejuízos econômicos aos criadores do rebanho. Quando bovinos são atingidos por essas enfermidades a dor, sofrimento e desconforto são condições físicas que acarretam na diminuição da ingestão de alimentos, resultando em perdas da condição corporal. Animais doentes dos dígitos podem apresentar imunodepressão e comprometimento geral do seu estado, podendo abrir portas de infecção para outras doenças como mastite, desordens reprodutivas metabólicas e metrite (AMARAL e NOGUEIRA, 2021).

As causas que levam a lesões de afecções podais apresentam origens de ordem multifatorial que podem envolver trauma, infecção e meio ambiente. Fatores como: falta de cuidados em podologia preventiva com correções e aparas das estruturas dos cascos nos dígitos, dietas ricas em carboidratos, manejo dos bovinos em pisos úmidos e terrenos pedregosos, além da falta de higiene nas instalações, ocorrendo acúmulo de fezes e urina (Figura 9), contribuem para o desenvolvimento e evolução das afecções podais (SILVEIRA et al., 2018). Laminite e pododermatites assépticas podem ser desencadeadas por enfermidades metabólicas tais como a acidose láctea ruminal, sendo que a laminite também é comumente vinculada a ruminal, a genética, conforto, instalações e ao manejo inadequado da parturiente (AMARAL e NOGUEIRA, 2021).



Figura 9- Pisos irregulares com acúmulo de sujidades

Fonte: CUNHA (2019).

Normalmente animais de produção passam por alguns procedimentos que podem stressá-los, como descorna, castração, auxílios obstétricos quando realizados de maneira errônea, sem anestesia e analgesia prévia. A dor ao pisar no solo ocasiona desordens biomecânicas que são frequentemente relacionada a claudicação na espécie bovina, dificultando a locomoção de um ou mais membros. Com o avanço nutricional, genético e de manejo, muitos criadores optam pela utilização de sistemas intensivos, onde há maior propensão a lesões de afecções podais, devido a concentração de animais em pisos firmes e ásperos (AMARAL e NOGUEIRA, 2021). Portanto, segundo Cunha (2011) há uma relevante prevalência de casos de afecções podais nos sistemas semintensivo e extensivo decorrente ao longo período de permanência nas pastagens.

O manejo adotado em certas propriedades, obrigam os animais a longos percursos até os currais ou até outras propriedades para compra e venda (Figura 10), sendo diversas vezes sobre vias pavimentadas cascalho ou asfalto que

proporciona a ocorrência de claudicação em muitos animais (SILVEIRA et al, 2018). Com intuito de agilizar o serviço, o manejo adotado por trabalhadores dentro da propriedade interfere de forma direta no comportamento e bem-estar animal, elevando os níveis de cortisol, proporcionando condições de estresse agudo ou crônico, como ocorre em alguns casos na pecuária de corte, onde se é normal situações em que há elevação do tom de voz, pancadas, choques elétricos, utilização de ferrão etc. Tendo como consequência aumento do medo dos animais pelos humanos e causando uma extensa distância de fuga e dificuldades no manejo dos cuidados sanitários, de alimentação, da ordenha e das práticas zootécnicas (CUNHA, 2019).



Figura 10- Manejo inadequado, obrigando longos percursos do rebanho até a outras propriedades.

Fonte: SILVEIRA et al (2018).

Muitos trabalhos comprovam que a ausência de manejo quarentena nas propriedades é um fator crucial de concorrência para doenças nos cascos, com ênfase nas de origem infecciosa. Pode-se afirmar que as doenças nos dígitos possuem íntima relação com bem estar animal, notando-se a necessidade de conhecimentos relacionados a epidemiologia da doença, principalmente em rebanhos extensos, objetivando se instituir medidas eficientes de prevenção e controle (CUNHA, 2019).



## 8.2 Pedilúvio

O uso do pedilúvio é uma medida profilática com intuito de aumentar a resistência dos tecidos córneos do casco e controlar processos infecciosos podais, se recomenda a sua utilização duas a três vezes semanalmente (MOTTA e MELOTTI,2017). Preferencialmente deve-se localizar na saída da sala de ordenha, entretanto as vacas devem passar por um lava pé antecedendo o pedilúvio, para reduzir o acúmulo de matéria orgânica contida nos dígitos. Visando que as concentrações das soluções devem ser manter integras, deve haver um telhado protegendo o pedilúvio do sol e da chuva, para manter sua eficiência (SOARES et al., 2019).

As soluções compostas por pedilúvio possuem função de controlar a propagação de doenças podais infecciosas, entretanto como alguns animais carregam em seus membros uma quantidade de matéria orgânica e carga microbiana significativa, por isso recomenda-se que troque as soluções por volta de 150 a 200 passadas do gado pela solução, com fins de manter a consistência de sua composição. A estrutura do pedilúvio deve possuir dimensões com 3 metros de comprimento, 0,5m de largura e 0,28m de altura do degrau (Figura 11) e idealmente possuir tábulas laterais inclinadas (ARIZA et al., 2018).



Figura 11- Animal passando por pedilúvio após a ordenha.



Fonte: PLAUTZ (2013).

Diversas soluções biocidas podem ser utilizadas, portanto as mais utilizadas são a formalina, sulfato de cobre, ácido paracético e sulfato de zinco. A formalina (37%) possui função de alquilação dos grupos sulfídricos e amino nos ácidos nucleicos e proteínas bacterianas. A concentração de bactericida mínima capaz de ser letal em treponemas é aproximadamente 0,325%, com 20% de contaminação fecal. Todavia, em condições adaptadas ao campo, recomenda-se concentrações de 3-5% de formalina nas soluções de pedilúvio, o que corrobora em demonstrar os benefícios de doses mais elevadas para penetração de matéria orgânica em folículos pilosos ou epitélio, ou para penetração em lesões hiperqueratócicas e em exsudatos em tecido de granulação (RAMOS, 2019).

A utilização da formalina como desinfetante podal em propriedades de produção leiteira tem sido abundante, entretanto existe a escassez de estudos longitudinais publicados a longo prazo que efetivem a eficácia da formalina na utilização de pedilúvio diário para profilaxia do desenvolvimento de novos casos de dermatites digitais. Todavia diversos produtores apontam a eficácia da formalina em seus rebanhos e continuam a usar o composto, diluído em pedilúvios uma vez ao dia em vacas secas e novilhas, e duas vezes ao dia em vacas lactantes. Em situações em que o animal possui lesões severas, a formalina pode desencadear reações adversas por parte dos bovinos, decorrente da dor ocasionada pelo contato da solução com as lesões. Dependendo da predisposição a situações climáticas de seca, vento e muito sol juntamente com concentrações mal calculadas da solução podem acarretar em queimaduras químicas nos pés dos animais em alguns casos (RAMOS, 2019).

Conforme a literatura o sulfato de cobre é mais utilizado em tratamento das lesões do que propriamente para profilaxia de infecções novas. Portanto, foi demonstrado que soluções compostas por sulfato de cobre possuem ação protetora se for utilizado em pedilúvios, com taxa de 5% de concentração, no decorrer de lactações consecutivas (SALVADOR, 2018). Em condições em que a contaminação fecal é 20%, o sulfato de cobre possui concentração bactericida mínima igual a formalina, com 0,325% (RAMOS, 2019).

No caso do ácido paracético, a maior complicação desse composto está em manter o controle das afecções podais recorrendo somente a este produto como único agente nas soluções de pedilúvio. Porém, ele possui características vantajosas em relação aos outros produtos citados, pois não apresenta qualquer tipo de impacto ambiental ao contrário do sulfato de cobre e nem riscos carcinogênicos como a formalina. Apesar de possuir concentração bactericida mínima abaixo ao sulfato de cobre, o sulfato de zinco pode ser uma opção boa para situações de rotação para pedilúvios. (RAMOS, 2019) Segundo Ariza et al. (2018) alguns países da Europa possuem regulamentação para que os biocidas sejam eficazes contra *Enterococcus hirae*, *Proteus vulgaris*, *Pseudo-monas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*.

### 8.3 Aparo funcional do casco

O casqueamento preventivo tem como função principal eliminar, trazer mais conforto ao animal e eliminar a dor, posteriormente, corrigir os problemas subjacentes se possível. Como visto o casco bovino cresce uma média de 5mm por mês, porém conforme o sistema de criação e o piso o casco pode crescer excessivamente, com a necessidade de se aparar para reestabelecimento de sua morfologia e correção dos apoios (FERREIRA et al., 2005).

Para que as vacas atinjam um bom nível de produção, livre de lesões podais e claudicações, reduzindo os prejuízos desde sua primeira concepção, um cronograma de apara seria o ideal. (SALVADOR, 2018) Determinados estudos indicam que vacas que apresentaram problemas podais durante sua primeira gestação e primeira lactação, decorrente aos danos adjacentes ocorridos nas estruturas do casco, possuem chances maiores de sofrer a mesma lesão podal no decorrer das próximas lactações. O manejo na condução dos períodos reprodutivos, alimentação, ordenha, conforto e tempo de repouso deve ser levado em conta ao se programar uma apara funcional. Ter o conhecimento das fases reprodutivas e produtivas da vaca leiteira, impede que a apara prejudique a lactação seguinte. As fases (Figura 12) após o momento do parto e no momento de secagem, são os pontos para se iniciar a programação de apara (MELO et al., 2021).

Os momentos mais alarmantes de produção da vaca leiteira são 21 dias antes do parto e 30 dias após o parto, devido a alterações no organismo, como alterações enzimáticas, variações hormonais, mudanças rotineiras e sociais, contando também

com uma hipersensibilidade a dor. O primeiro momento ideal para se iniciar as aparas dos dígitos é na fase inicial do pré-parto, pois no fim do período de lactação o casco pode apresentar maior assimetria e desconfiguração das características estruturais do casco, decorrente ao crescimento irregular do tecido córneo, devido ao período de intervalo maior entre as aparas. Vacas com ausência de apara funcional preventiva dos cascos no período de secagem, onde a glândula mamária está em repouso possuem chances relativamente maiores de lesões entre 80 e 100 dias de lactação, período muito parecido ao pico de lactação, tendo como consequência queda na curva de lactação (MELO et al., 2021).

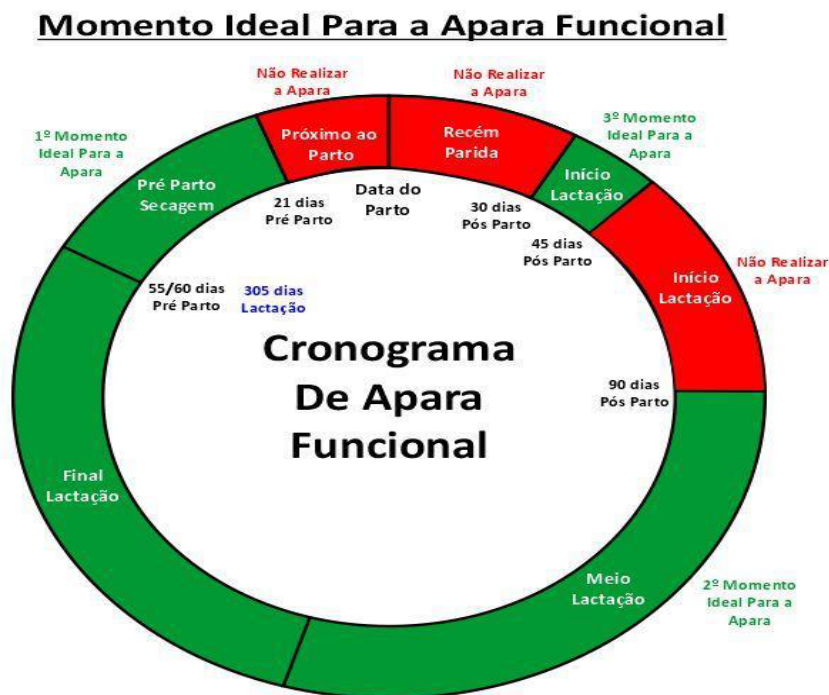


Figura 12- Cronograma de apara funcional do casco

Fonte: MELO et al, 2021.

Após o pico de produção leiteira, aproximadamente entre 120 e 180 dias após feita a primeira apara, é o segundo melhor momento ideal para apara, em fazendas com controle das aparas, a mesma vaca passa por sua segunda apara nesse período. Um indivíduo que possui o casco aparado nas duas fases citadas, passa por dois tratamentos por ano, levando em consideração índices reprodutivos aproximados do ideal, esses procedimentos evitam aparas excessivas

desnecessárias e posterior surgimento de claudicação. Como visto observa-se um terceiro período de momento ideal para apara (Figura 12), correspondente entre os 30 e 45 dias após o parto. Portanto, esse manejo é necessário somente em determinadas situações em que há crescimento exacerbado das estruturas do casco, como por exemplo se o animal não passou pela primeira apara no período de secagem; ou se foi identificado uma nova lesão podal, comum nesse momento devido a elevada prevalência de lesões na linha branca nos primeiros 120 dias após o parto e alterações metabólicas do animal (MELO et al., 2021).

Os produtores possuem como preferência visitas de casqueadores duas a quatro vezes por ano, em que a apara funcional é feita no rebanho inteiro dividido entre atendimentos. Todavia, esse sistema nem sempre corresponde ao ideal, mas muitas vezes facilita a programação dos profissionais da podologia bovina e são a preferência dos mesmos. Contudo, em outras fazendas a preferência pode ser o casqueamento regular com intervalo de 120 dias de um para o outro. A figura 12 representa um referencial simples de quando é mais ideal a realização da apara, porém é importante levar em conta que o número de bovinos atendidos varia durante as visitas (MELO et al, 2021).

De qualquer forma, é de grande importância incluir animais com episódios claudicantes entre os casqueamentos, para que se possa realizar o rápido diagnóstico, intervenção e resolução da lesão que o animal está acometido. (SALVADOR, 2018) São encontradas várias técnicas de apara presentes na literatura, havendo diferença entre eles, como pequenas particularidades e características da sola após o procedimento (MELO et al., 2021).

Os instrumentos (Figura 13) mais comumente usados para casqueamento são: pistola de ar, esmerilhadeira elétrica, grossas, torquês, pinça de casco, molde de ângulo padrão, martelo plessimétrico, afiador, jogo de lima, espátula, rineta de corte duplo, par de rinetas, rineta em anel, faca em L e faca reta (PLAUTZ, 2013).



O instrumento para se aparar essa região é a rineta (Figura 14), utilizada com cautela para remover excessivamente a sola, procurando manter a espessura por volta 5 a 7mm. Recomenda-se o casqueamento por volta de duas a três vezes ao ano, conforme a necessidade do mesmo. Apesar de vários autores alegarem que o momento ideal para aparo do casco seja na fase de secagem do rebanho, é observado que muitos animais criados em sistemas de confinamento necessitem de casqueamento antecipado, devido a pisos abrasivos dos estábulos, portanto é sugerido que se realize os ajustes após a parição, na fase inicial da lactação (FERREIRA et al., 2005).



Fonte 14- Aparo da sola com a rineta.

Fonte: PLAUTZ (2013).

## 8.7 Ambiente e alojamento

Atualmente está cada vez mais evidente a relação íntima entre o local em que vacas leiteiras estão expostas, onde descansam, comem, bebem, socializam e onde são ordenhadas com a determinação de graus de claudicação. Aparentemente os fatores ambientais atuam em três quesitos: promover a evolução de acidose ruminal sub-aguda no processo de lactação, que posteriormente causa lesões nos dígitos; influenciar o comportamento de deitar ou estar em pé e influenciar as taxas de desgaste ou sobrecrescimento do casco, devido a variações de pavimentos por onde as vacas se locomovem (CUNHA, 2019).

O fato das lesões podais estarem mais comumente localizadas na região da úngula lateral do membro posterior é explicado por alguns autores que pela região

normalmente já apresentar um sobrecrecimento de tecido córneo o impacto das agressões causadas por pavimentos excessivamente abrasivos e rígidos é mais severo, explicado pelas forças de reação do solo contra a região de contato do casco com o chão (sola). Animais que passam mais tempo em pé em superfícies duras durante um período prolongado, possuem maior predisposição ao surgimento de lesões podais. Um estudo determinou que pavimentos de borracha propiciam maior prevalência de claudicação do que pisos areia, entretanto, no estudo as vacas ficaram mais tempo em pavimentos de borracha do que em pisos de areia causando maior impacto negativo, então esse fator deve ser levado em consideração (RAMOS, 2019).

Outro fator importante no desenvolvimento de claudicação é o tempo que o bovino fica em pé ou deitado. Resumidamente, tempos mais prolongados de descanso, quando o animal está deitado repercute em um maior bem-estar, onde a vaca produz mais e com maior qualidade, evitando impactos nos dígitos e por consequente menos desenvolvimento de claudicação, tendo como base um período de 10-14 horas de descanso diário nessa espécie. É efetivado também uma correlação entre o receio do comportamento de levantar e deitar conforme a configuração do local e o tipo de pavimento utilizado: os bovinos possuem maior receio em mudar de posição quando deitados para se colocarem em pé quando se encontram estabulados, comparando com sistemas extensivos ou semiextensivos; as vacas também deitam com menos frequência em pisos mais cimentados porém passam mais tempo na posição comparando com pavimentos que possuem grau de amortecimento, como por exemplo pavimentos de tapetes de borracha (RAMOS, 2019).

Nos sistemas de criação são gerados uma competição por dominância do rebanho, pois os animais permanecem sempre juntos, por isso deve sempre possuir camas suficientes para todos os bovinos nesse tipo de sistemas de criação. As camas comumente medem 2,8 m de comprimento e 1,2 m de largura, devendo ser adequada para que o rebanho fique com os quatros membros sobre a cama, sendo indispensável que as camas tenham material confortável, normalmente é usado maravalha, areia ou colchões com material emborrachado. O local deve ser limpo, seco e elevado do resto do piso do confinamento, para que se previna o acumulo de matéria orgânica das vacas e a umidade. Para se evitar contaminação por bactérias, o material precisa ser repostado semanalmente (PLAUTZ,2013; SALVADOR, 2018).



Muitos fatores ambientais determinam o surgimento de lesões podais e sua permanência no rebanho, principalmente condições precárias e inadequadas como: calçado com pedras e presença de lama, piso das seringas, piso de concreto, pedras pontiagudas, troncos com travas antiderrapantes desgastadas, exposição de ferragens, tábuas laterais com quinas salientes, estresse dos animais dentro das instalações, aberturas largas nas laterais das seringas e pisos irregulares (Figura 15). Tais fatores aumentam as chances de traumatismos, com lesões na pele e tecido córneo do casco. A manutenção de piquetes e estábulos onde os animais realizam sua locomoção seguramente é determinante para o equilíbrio entre desgaste e crescimento dos cascos (SILVEIRA et al. 2018, CUNHA, 2019).



Figura 15- Pisos irregulares e aberturas largas nas laterais das seringas

Fonte: SILVEIRA (2018).

### 8.8 Troncos de contenção

Para contenção do bovino pode-se fazer uso das salas de ordenha ou posiciona-lo em decúbito lateral. Portanto esses métodos são antigos e caíram em desuso devido a pouca segurança ao profissional que executa o serviço, além do



desconforto do mesmo devido a ângulos incorretos de visão. Atualmente faz-se uso de inúmeros modelos de diversos fabricantes. Troncos de contenção transportáveis são os meios mais seguros e cômodos para realização de aparagem dos cascos (PLAUTZ, 2013).

Troncos de contenção possuem uma grande variedade de modelos de muita qualidade, havendo o modelo manual (Figura 16) e hidráulico (Figura 17), sendo esses últimos mais onerosos em sua aquisição porém mais rentáveis e cômodos. Troncos verticais dão uma visão mais abrangente, pois possuem um ângulo mais correto para se corrigir os cascos, sendo que o animal fica em estação. O tronco tombador hidráulico permite que o profissional responsável pelo casqueamento tenha acesso a todos os cascos ao mesmo tempo (PLAUTZ, 2013).



Figura 16- Tronco de contenção manual

Fonte: WOPA (2013).



Figura 17- Tronco hidráulico de tombamento lateral.

Fonte: WOPA (2013).

## 8.9 Nutrição

Para se nutrir um rebanho de forma eficiente, mantendo uma produção economicamente é imprescindível dietas balanceadas e adequadas. O manejo alimentar em sistema semintensivo é uma maneira comum de se chegar ao objetivo, quando em épocas de pastagem escassa, faz-se uso de silagens para alimentação dos bovinos, juntamente com concentrado (Campara, 2011). Em sistemas de pastagem, para que o animal atinja altos níveis de produção três pontos básicos devem ser supridos, sendo eles: uma boa quantidade de forragem distribuída com valor nutricional alto, em que que a distribuição estacional se equipare com a curva de exigências nutricionais dos bovinos; uma grande porção de forragens são escolhidas diretamente pelos animais e manter uma eficiência na conversão alimentar (PAULINO et al, 2004).

O consumo de matéria seca (MS) é o fator primordial dentro da nutrição, estabelecendo as quantidades de nutrientes disponíveis para produção do animal e sua saúde. A baixa ingestão de matéria seca de pastos, é classificado como um fator limitador para animais com alto padrão genético para produção Dos fatores que predispõe doenças podais, a nutrição pode se tornar o principal fator predisponente, quando feita de maneira errônea em um sistema de produção (CAMPARA, 2011).

Quanto aos fatores que compõe a nutrição, deve-se ressaltar o balanceamento entre os componentes da dieta, que incluem fibra, minerais (selênio, cobre, zinco), fonte de energia, proteínas (metionina e cistina), biotina, vitamina E

etc. Fatores como hormônios, ionóforos, cátions, corpos cetônicos e a forma como essa dieta é fornecida também devem ser considerados. Medidas que previnam o acúmulo de ácido graxo voláteis no rumem devem ser adotadas ao manejo (CAMPARA, 2011).

Segundo Túlio (2006) grande parte das lesões podais nos grandes ruminantes advém da ou possuem associação à baixa qualidade do estojo córneo. As características estruturais do estojo córneo determinam as propriedades biomecânicas do mesmo. Tais características incluem o arranjo das células córneas e a composição bioquímica extra e intracelular, sendo determinadas durante o processo de cornificação e queratinização. Distúrbios mínimos nesses processos interferem na qualidade e estrutura córnea, como por exemplo a interrupção do aporte de nutrientes decorrente a anormalidades circulatórias ou deficiência de nutrientes essenciais a esses animais.

Mudanças consideráveis do pH ruminal (abaixo de 5,6) causadas por dietas inadequadas, resultam no aumento de casos de animais claudicantes. Como por exemplo uma acidose ruminal subaguda, decorrente a ingestão excessiva de grãos, acarreta em início de claudicação e subsequente laminite. Outro fator que altera o pH do rumem são o acesso a forragens de qualidade, caso os animais não tenham há alteração no sistema digestório (TÚLIO, 2006).

Uma causa natural de laminite em bovinos (Figura 18) é o desenvolvimento de um tecido córneo de qualidade inferior. Um termo que tem sido popularizado e adotado para se explicar as causas da maior parte da mau formação do tecido córneo do casco é a laminite subclínica. A laminite é definida como uma inflamação asséptica das lâminas do cório, decorrentes de um distúrbio da degeneração e microcirculação na região de junção derme/epiderme (FERREIRA et al., 2005).



Figura 18- Bovino de corte com laminite.

Fonte: CUNHA (2019).

A ocorrência de laminites podem ser consequência da ingestão de altos níveis de carboidratos rapidamente degradáveis e baixo nível de fibras na dieta. A acidose ruminal, causada pelo decréscimo no pH do rumém, normalmente ocorrida pela ingestão de rações que possuem em sua composição quantidades excessivas de hidratos de carbono rapidamente fermentáveis e falta de fibra na dieta dos animais (SALVADOR, 2018).

A laminite está vinculada a diferentes níveis de severidade com a acidose ruminal, causando uma mudança na hemodinâmica dos vasos capilares periféricos, provocando a liberação de substâncias vasoativas como o lactato, a histamina e endotoxinas. O processo resulta em dilatação e vasoconstricção que lesionam os capilares do cório, proporcionando uma isquemia, diminuindo a taxa de nutrientes e oxigênio nas extremidades das ligações do cório, afetando a estrutura dos tecidos ocasionando desgaste físico do casco, o que facilita a entrada de patógenos causadores de afecções podais. Como visto a qualidade e quantidade da fibra na dieta dos bovinos representa fatores importantes e determinantes na etiopatogenia das laminites. Dietas com taxas altas de alimentos concentrados devem ter quantidades adequadas de fibra efetiva com intuito de facilitar o processo de tamponamento e ruminação, devendo conter no mínimo 30% de fibra em detergente neutro e 40-45% de forragem (SALVADOR, 2018).

## **9 CONCLUSÃO**

As afecções podais além de causar dor e desconforto na espécie bovina, são a terceira maior causa de descartes no rebanho e a segunda enfermidade que mais acomete a espécie, ficando atrás somente de mastite e problemas reprodutivos no primeiro quesito e de mastite no segundo, causando prejuízos econômicos e gastos

veterinários. Em muitas propriedades o manejo é feito de maneira errônea causando estresse e danos aos animais, decorrente principalmente de fatores como falta de cuidados em podologia preventiva com correções e aparas das estruturas dos cascos nos dígitos, dietas ricas em carboidratos, manejo dos bovinos em pisos úmidos e terrenos pedregosos, além da falta de higiene nas instalações, ocorrendo acúmulo de fezes e urina. Com isso conclui-se que o manejo correto, identificar as afecções podais de acordo com suas características e tratamento adequado, juntamente com medidas profiláticas como aparo funcional dos cascos, pedilúvio, nutrição, ambientes e alojamentos livres de materiais ou estruturas que podem lesionar o animal e sujidades são essenciais para o bem estar e produção do rebanho, evitando descartes e prejuízos econômicos ao produtor.

## REFERÊNCIAS

- ALSAAOD, M; PLÜSS, J; STUDER, E; STEINER, A. Nicht-antibiotische Behandlung von Dermatitis digitalis infizierter Hyperplasia interdigitalis beim Milchvieh (Non-antibiotic treatment of interdigital hyperplasia secondary infected with digital dermatitis treponemes in dairy cows). *Schweiz Arch Tierheilkd*, v.163, n.12, p.871-875, German, 2021.
- AMARAL, B, J; NOGUEIRA, M, J, V. Bem-estar de bovinos leiteiros acometidos por afecções digitais como evidência nas perícias veterinárias: Revisão. *PUBVET*, v.15, n.12, a991, p.1-9, 2021.
- ARIZA, M, J; BAREILE, N; OBERLE, K et al. Current recommendations for footbath solutions renewal rates in dairy cattle: the need for adaptation? *Animal*, v.13, n.6, p.1319-1325, 2021.
- BENTO, F, A, M; FILHO, C, C, F, L; SOLTO, B, H, J et al. Hiperplasia Interdigital em Bovinos. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, Ed. 5, 2005.
- CAMPARA, L, L. Afecções Podais em Bovinos de Leite. 2011 63p.Trabalho de Conclusão de Curso(Residência)- Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade de Santa Maria Centro de Ciências Rurais Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária, Santa Maria, 2011.
- CASTRO, R, G. BRITO, B, A, L. FIORAVANTI, S, C, A. Estudo anatomopatológico de lesões de dermatite Digital em bovinos. *Ciência Animal Brasileira*, v. 9, n. 4, p. 1159-1166, 2008.
- CUNHA, S, P, L. Prevalência de doenças podais em bovinos de corte e leite no brasil e outras regiões. 2019 46p.Trabalho de Conclusão de Curso-Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal Rural da Amazônia Instituto da Saúde e Produção animal, Belém, 2019.
- DIAS, R. S.; MARQUES Jr., A. P. Atlas- casco em bovinos. 2 ed. São Paulo, Lemos editorial, 67p, 2003.
- DIAS, S, M; SOUZA, L, Y; CAMARGO, N, F et al. Levantamento das Afecções Podais em Bovinos de Leite na Região do Distrito Federal e Entorno. *Brazilian Journal of health Review*, v. 3, n. 2, p.3137-3151, Curitiba, 2020.
- FERREIRA, M. P. CARVALHO, U, A. FILHO, F, J, E ET AL. Sistema locomotor dos ruminantes, UFMG, p.40, Minas Gerais, 2005.
- FREITAS, Andressa Isabel Assis. Pododermatite no gado de leite - Revisão de literatura, *PUBVET*, v.5, n. 30, Londrina, 2011.
- GOMES, Raquel Ferreira. Erosão do talão em bovinos leiteiros. 2007 54p. TCC (Graduação) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2007.

GUERETZ, S, J; ROMANO, A, M; MOURA, B, A et al. Artrite Interfalangeana Distal Séptica em Bovinos. Revista Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, v. 1, n. 1, 2005.

JURY, A; SYRING, C; BECKER, J et al. Prävalenz von Klauenveränderungen in Schweizer Rindviehbetrieben. Schweiz Arch Tierheilkd, v.163, ed.11 German, 2021.

LAI, E; DANNER, L, A; FAMULA, R, T. Pleiotropic Loci Associated With Foot Disorders and Common Periparturient Diseases in Holstein Cattle. Front Genet, v. 12, Califórnia, 2021.

LEÃO, A, M; SILVA, F, A, M; FIORAVANTI, S, C, M et al. Dermatite digital bovina: aspectos relacionados a evolução clínica. Ciência Animal Brasileira. v. 6, n. 4, p. 267-277,2005.

LEÃO, A, M; FIORAVANTI, S, C, M; SILVA, C, O et al. Dermatite digital bovina: resposta terapêutica e custo dos protocolos adotados em duas propriedades rurais. Revista Brasileira de Ciência Veterinária. v. 15, n. 3, p. 111-116, 2008.

LIMA, B, F. Morfologia e Morfometriados Cascos de Bovinos Nelorados. 2011 75p Trabalho de Conclusão de Curso (mestrado)- Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

MACHADO, P. P. et al. Prevalência e classificação de afecções podais em fêmeas bovinas destinadas à produção de leite na bacia leiteira do município de Itapecuru Mirim-MA. Revista Brasileira de Saúde e Produção. v.9, n.4, p.777-786, 2008.

MARTINS, Charles Ferreira et al. Prevalência e classificação das Afecções Podais em vacas lactantes na bacia leiteira de Campo Grande (Capital) e municípios arredores- MS. Ensaios e Ciência. Campo Grande, v. 6, n. 2, p. 113-137, 2002

MELO, O, G; REIS, A, G; BARBOSA, S, B et al. Atualizações sobre a apara funcional e corretiva (casqueamento) dos bovinos. In: Viégas J., Otto P.I., Bermudes R.F., Valle T.A. O papel da inovação no enfrentamento das incertezas da bovinocultura leiteira contemporânea. Mérida Publishers. cap. 6, p.89-100, 2021.

MOTTA, V, F; MELLOTTI, D, V. Podologia Bovina. In: SIMPÓSIO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO, 9., 2017. Anais...2017.p.2264-2270, 2017.

MULLING, C. K. W. New aspects on etiology and pathogenesis of laminites in cattle. Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine. Nice, p. 236-274, France, 2002.

PAULINO, M, F et al. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. Simpósio de produção de gado de corte, v. 4, n. 2004, p. 93-139, 2004.

PLAUTZ, R, G. Podologia Bovina. 2013 59p. Trabalho de Conclusão de Curso-Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.



RAMOS, B, A, J. Claudicação Bovina: Avaliação da Relação Entre o Maneio e o Score de Locomoção em Bovinos de Leite. Trabalho de Conclusão de Curso- Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2019.

RAVEN, E. T. Cattle footcare and claw trimming. Ipswich, UK. Farming Press Books.128 p., 1989.

ROMANI, F, A; SILVA, F, A, L. FIORAVATI, S, C, M et al. Ocorrência de Lesões Podais em Fêmeas Bovinas Leiteiras no Estado de Goiás. *Ars Veterinaria*, v. 20, nº 3, 322-329, Jaboticabal, 2004.

SALVADOR, M, H, S. Problemas Podais em Bovinos Leiteiros: Um Estudo de Caso em Sistema de Produção Free-stall. 2018 33p. Trabalho de Conclusão de Curso- Faculdade de Agronomia Curso de Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SANTOS, C, F. Morfometria do Casco e Densitometria Mineral Óssea do Metacárpico e Falanges de Bovinos Nelore em Confinamento e na Pastagem. 2015 59p Trabalho de Conclusão de Curso- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2015.

SILVA, A, G. HIPERPLASIA INTERDIGITAL EM BOVINOS: RELATO DE CASO. *Saber Digital*. v. 10, n. 1, p. 93-104, 2017.

SILVA, F, A, L; MORAES, R, R; ROMANI, F, A et al. Pododermatite Séptica em Bovinos: Evolução Clínica da Fase Inicial. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. v. 43, n. 5, p. 674-680, São Paulo, 2006.

SILVEIRA, S, A, J. SILVA, S, N. ALBERNAZ, T, T et al. Estudo epidemiológico e clínico de afecções podais em bovinos de corte manejados extensivamente no sudeste do Pará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 2018.

SOARES, L, K, A; BERNIERI, M, E; FRAGOSO, L, T et al. Impacto das doenças podais na criação de vacas leiteiras: Revisão de literatura. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*. v.13, n.2 p. 304 – 319, 2019.

SOUZA, C, R; JUNIOR, T, C, J. FERREIRA, M, P et al. Aspectos Histopatológicos da Dermatite Digital em Vacas Leiteiras. *Ciência Animal Brasileira*, v. 7, n. 4, p. 423-431, 2006.

Sprecher D,J; Hostetler D, E; Kaneene J, B, A. Lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, v.47, n.6, p.1178-1187, 1997.

STRYING, C; BERCHTOLD, B ; ALSAOOD, M et al. Akuter Ausbruch von Lahmheit Infolge Entzündlicher Klauenhauterkrankungen in Einem Mastbetrieb. *Schweiz Arch Tierheilkd*. v.161, ed..10, p.689-696. German, 2019.

STANCK, T, A. Principais afecções podais em bovinos leiteiros: revisão de literatura. 2021 36p. Trabalho de Conclusão de Curso- Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Santa Catarina Campus Curitibanos, Curitibanos, 2021.

STATON, J, G; EVANS, J, N; BLOWEY, R et al. Controlling the Spread of Bovine Digital Dermatitis. Journal of Dairy Research, v.87, p.140, 2021.

TÚLIO, M, L. Estudo Biométrico do Casco Bovino e Bubalino: Avaliação de Características Anátomo-fisiológicas do Casco Sadio. 2006 97p. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado)-Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

WEIGELE, H, C; GYGAX, L; STEINER, A; WECHSLER, B, et al. Moderate lameness leads to marked behavioral changes in dairy cows. J Dairy Sci. v.101, n.3, 2018.