



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Alex Teixeira Stanck

**PRINCIPAIS AFECÇÕES PODOIS EM BOVINOS LEITEIROS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Curitibanos
2021

Alex Teixeira Stanck

**PRINCIPAIS AFECÇÕES PODAIS EM BOVINOS LEITEIROS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia inclusa em Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais Campus Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do Título de Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira.

Curitibanos
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Stanck, Alex Teixeira

Principais afecções podais em bovinos leiteiros: Revisão
de literatura / Alex Teixeira Stanck ; orientador, Malcon
Andrei Martinez Pereira, 2021.

36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, 2021.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. I. Martinez Pereira, Malcon
Andrei. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Alex Teixeira Stanck

**PRINCIPAIS AFECÇÕES PODOAIS EM BOVINOS LEITEIROS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Médico Veterinário e aprovado em sua forma final pelo curso de Medicina Veterinária.

Curitibanos de 2021.

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez-Pereira
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Álvaro Menin
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

M. V. Valdoir Cavalheiro
Avaliador
PPGMV - UNESP - Botucatu

Este trabalho é dedicado à minha família, que sempre contribuiu com a minha bagagem de conhecimento, além de força, apoio e motivação em toda essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais Sebastião Stanck e Lucia Sutil Teixeira Stanck por toda dedicação e sacrifício para criar e educar seus filhos, sempre dando apoio e conselhos para que tudo ocorresse da melhor forma, fazendo sempre correr atrás dos nossos sonhos. Obrigado por serem a base da minha educação, e melhores exemplos que a vida poderia me dar. As minhas irmãs Luciane Teixeira Stanck e Luci Teixeira Stanck que sempre me ajudaram, apoiaram e me incentivaram a estudar e nunca desistir, obrigado por tudo que fizeram e fazem por mim. Vocês são minha base e minha inspiração, amo vocês!

Agradeço, também a toda a minha família, tios, tias e primos que sempre me apoiaram e me deram força para estudar e seguir firme para realizar os meus sonhos. Em especial agradeço ao meu tio Ivorni Stanck, uma pessoa que sempre foi um pai pra mim, nos conselhos, nos puxões de orelha e que sempre me apoiou em tudo, o tio amado e admirado por todos, mas que infelizmente não está mais entre nós, esse trabalho é pra você tio, sei que ia ficar muito orgulhoso de mim.

Estendo meus agradecimentos a minha namorada Fabiana, que contribuiu muito para que eu pudesse chegar até aqui, sempre me apoiando e me ajudando no que for preciso, obrigado por fazer tanto por mim, te amo.

Agradeço, também a todos os professores com quais tive o privilégio de aprender e conviver durante toda a graduação. Obrigado por toda paciência ao longo dos semestres, ensinamentos e por todo carinho. E todos os servidores técnicos e funcionários da UFSC.

Obrigado as pessoas que pude conhecer nesse período de graduação, e que de alguma forma contribuíram para minha formação. Agradeço as amigadas formadas, especialmente aos amigos mais próximos, Jean, Vinicius, Arthur, Edivaldo, Caio, Gislaine, Fernanda e Eduarda, obrigado por toda a parceria de estudos, de festas e brincadeiras.

Ao orientador, Prof. Malcon, por aceitar ser meu orientador, que desde quando chegou na UFSC vem me ajudando e me orientando, agradeço pela paciência, atenção no qual pude contar em qualquer hora do dia, por me apoiar em minhas escolhas de carreira e de estágio. Obrigado por tudo.

A toda equipe da Cooperlaf, cooperativa na qual realizei parte do meu estágio e irei trabalhar, agradeço mais uma vez ao Médico Veterinário Edivaldo Dognani que foi quem despertou meu interesse no estágio na cooperativa, e que me passou muitos ensinamentos, ao

Médico Veterinário Elias Krüger que foi meu supervisor de estágio, obrigado por todo o aprendizado e conselhos. Agradeço também ao pessoal dos laticínios Tirol, que me receberam muito bem para realização do estágio, aos Médicos Veterinários Vinícius e Daison, pessoas que me passaram muitos ensinamentos e que se tornaram amigos, Com certeza irei levar para vida, pois vocês conseguiram tornar esse estágio muito gratificante. Sem contar a alegria e boa convivência pois é a chave para melhorar os dias dentro do ambiente de trabalho.

RESUMO

As afecções podais em bovinos leiteiros vêm se tornando cada vez mais comum. Isso é resultado da intensificação dos sistemas de produção e do melhoramento genético. A intensificação da produção trouxe consigo sistemas de confinamento chamados *free stall* e *compost-barns*, suas instalações por sua vez são compostas por piso duro, áspero e na maioria das vezes acompanhados por muita umidade, urina e fezes, fatores que agridem as barreiras físicas do casco dos animais deixando-os susceptíveis a patógenos oportunistas. O melhoramento genético resultou em animais com maior capacidade produtiva, com glândula mamária e tetos bem desenvolvidos, além de maior capacidade digestória e respiratória, porém não houve melhoramento significativo nas extremidades distais dos membros, ocorrendo assim enfermidades ligados ao aparelho locomotor. Cerca de 90% dos casos de claudicação estão relacionados a afecções podais, sendo a terceira maior causa de descarte nos rebanhos. Além de prejuízos econômicos causados, o desconforto e dor estão relacionados a um dos maiores problemas relacionados ao bem-estar animal. A partir da consulta na literatura, nesse trabalho são abordados as principais afecções podais em bovinos leiteiros e suas particularidades, sendo: dermatite digital, pododermatite séptica, erosão de talão, fissura de linha branca e úlcera de sola.

Palavras-chave: afecções podais em bovinos de leite, dermatite digital, pododermatite séptica, erosão de talão, fissura de linha branca, úlcera de sola.

ABSTRACT

Foot disorders in dairy cattle are becoming more and more common. This is a result of the intensification of production systems and genetic improvement. The intensification of production brought with it confinement systems called free stall and compost barns, its facilities in turn are composed of hard, rough floors and most of the time accompanied by a lot of humidity, urine and feces, factors that attack the physical barriers of the hoof of the animals leaving them susceptible to opportunistic pathogens. The genetic improvement resulted in animals with greater productive capacity, with a well-developed mammary gland and teats, as well as greater digestive and respiratory capacity, but there was no significant improvement in the distal extremities of the limbs, thus occurring diseases linked to the locomotor system. About 90% of lameness cases are related to foot disorders, being the third leading cause of discard in herds. In addition to the economic damage caused, discomfort and pain are related to one of the biggest problems related to animal welfare. From the literature review, this work addresses the main foot disorders in dairy cattle and their particularities, being: digital dermatitis, septic pododermatitis, heel erosion, white line fissures and sole ulcers.

Keywords: foot disorders in dairy cattle, digital dermatitis, septic pododermatitis, heel erosion, white line fissure, sole ulcer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação esquemática da anatomia da cápsula da úngula, vista palmar.....	16
Figura 2: Esquema representativo da anatomia do órgão digital bovino.....	17
Figura 3: Esquematização da composição histológica da cápsula da úngula.....	18
Figura 4: Sistema de classificação da locomoção	22
Figura 5: Lesão crônica proliferativa causada por dermatite digital	24
Figura 6: Postura típica de uma vaca com dermatite digital afetando a superfície plantar da região do metacarpo.....	24
Figura 7: Necrose de tecidos moles interdigitais em vaca com pododermatite séptica	27
Figura 8: Doença da linha branca com hematoma de sola	29
Figura 9: Bandagem com material impermeável e taco de madeira no dígito contralateral	29
Figura 10: Aspecto macroscópico da erosão de talão	30
Figura 11: Úlcera de sola na região de junção entre a sola e o talão	32
Figura 12: Úlcera de sola próxima à pinça do casco	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

pH	Potencial Hidrogeniônico
ECC	Escore de Condição Corporal
kg	Quilograma
mm	Milímetro
mg	Miligrama
cm	Centímetros

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 ANATOMIA E HISTOLOGIA DA CÁPSULA DA ÚNGULA	15
2.2 FATORES PREDISPOANTES PARA O DESENVOLVIMENTO DE AFECÇÕES PODAIS	18
2.2.1 Genéticos	18
2.2.2 Nutricionais	19
2.2.3 Ambientais	20
2.2.4 Individuais	20
2.3 ESCORE DE LOCOMOÇÃO	21
2.4 PRINCIPAIS AFECÇÕES PODAIS EM BOVINOS LEITEIROS	23
2.4.1 Dermatite digital	23
2.4.2 Pododermatite séptica	26
2.4.3 Fissura de linha branca	28
2.4.4 Erosão de talão	30
2.4.5 Úlcera de sola	31
2.5 PREVENÇÃO DAS DOENÇAS PODAIS	33
2.5.1 Pedilúvios	34
2.5.2 Casqueamento preventivo	34
2.5.3 Melhorias nas instalações	35
3 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

Com a intensificação dos sistemas de produção e do melhoramento genético ocorreram progressos essenciais na atividade leiteira. O melhoramento e a seleção resultaram em animais com maior capacidade digestória e respiratória, melhor desenvolvimento da glândula mamária e tetos, conseqüentemente aumentando a produção de leite. Contudo, este melhoramento não resultou em modificações das extremidades distais dos membros, estes não acompanharam o desenvolvimento da produção, fazendo com que problemas relacionados ao aparelho locomotor se tornem cada vez mais comuns nos sistemas de produção de hoje (BORGES, 2017; PLAUTZ, 2013).

A intensificação da produção trouxe consigo modificações nas instalações, fez-se necessário a concentração de animais em um espaço menor, surgindo os sistemas como *free-stall* e *compost-barns*. Com essas novas instalações pode-se ter o melhor controle da produção dos animais, da nutrição e do manejo sanitário, mas o que refletiu de forma negativa é a maior produção de dejetos, maior umidade, menor higiene, além de os animais passarem maior parte do tempo em pé em pisos duros e ásperos, surgindo assim problemas podais (PLAUTZ, 2013).

Cerca de 90% dos casos de claudicação em bovinos são causados por afecções podais, representando a terceira maior causa de descarte nos rebanhos, sendo menor apenas que a ocorrência de mastites e problemas de reprodutivos (NICOLETT, 2004). Os prejuízos econômicos causados são preocupantes, estes incluem diminuição na produção de leite (cerca de 5 a 20%), perda de peso em até 25%, diminuição da taxa de prenhez e concepção, aumento da conversão alimentar, alterações de manejo para tratar animais doentes, descarte prematuro de animais de alta produção, além de custos veterinários (MARTINS *et al*, 2002).

O aspecto econômico não é o único que se deve levar em conta nos casos de enfermidades relacionadas ao casco, uma vez que essas doenças na maioria das vezes vêm acompanhadas de dor e claudicação em diferentes graus. Em razão do desconforto causado, essas enfermidades são consideradas um dos maiores problemas relacionados ao bem estar animal dos bovinos (MOLENTO *et al*, 2008).

Silva e colaboradores (2001) relataram a prevalência de doenças de casco em 755 vacas lactentes em Orizona (GO), as afecções de maior ocorrência foram dermatite digital (24,36%), dermatite verrucosa (14,53%) e pododermatite séptica (13,68%). Por outro lado, Dias e colaboradores (2020), em seu estudo em propriedades rurais na região do Distrito

Federal e entorno, ao avaliaram 107 fêmeas, observaram que a erosão de talão (40,8%), dermatite interdigital (13,4%) e a fissura de linha branca (8,1%) foram as de maior ocorrência. Albuquerque e colaboradores (2009) em seu estudo da caracterização das afecções podais, avaliaram 66 animais da raça holandesa em lactação, sendo as afecções de maior prevalência a doença da linha branca (26%), seguido de erosão de talão (20,7%), úlcera de sola (14,6%) e dermatite digital (13,6%). E no estudo de Bicalho *et al* (2007) com 518 vacas leiteiras, as afecções de maior prevalência foram: úlcera de sola (32,8%), doença da linha branca (25,9%) e abscesso de linha branca (13,8%). Assim, considerando a literatura consultada, neste manuscrito serão abordadas as afecções podais de maior ocorrência em rebanhos leiteiros, sendo estas: a dermatite digital, pododermatite séptica, erosão de talão, fissura de linha branca e úlcera de sola.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Anatomia e Histologia da Cápsula da Úngula

Um conhecimento sólido sobre anatomia digital é fundamental para que se evite erros nas correções realizadas no estojo córneo. Assim, para que se tenha o entendimento das alterações ocasionadas por doenças que acometem a cápsula da úngula (casco), deve-se conhecer e a anatomia deste órgão. A cápsula da úngula tem como função sustentação do corpo do animal, auxílio na locomoção, além de bombeamento sanguíneo das extremidades distais dos membros para o coração (PLAUTZ, 2013). Neste sentido, é necessário conhecer o limite e a espessura das estruturas e respeitar a relação de proporção entre elas (NICOLETTI, 2004).

O bovino possui quatro dígitos, destes, o terceiro e quarto são completamente desenvolvidos, cada um dos dígitos possui três falanges e três ossos sesamoides, dois proximais e um distal. O segundo e o quarto dígitos são vestigiais e se localizam plantarmente às articulações metacárpica ou metatársica-falangeana, não tendo articulação com o restante do esqueleto, sendo denominados paradígitos ou sobre-unhas (SISSON, GROSSMAN, 1986).

Sendo assim, os bovinos são classificados como animais biangulados, ou seja, eles possuem dois dígitos funcionais, estes são envolvidos por um estojo córneo ou cápsula ungueal que possui função de proteger as estruturas internas, além de ser uma ferramenta de ataque e defesa e de ser um órgão sensorial. Mais conhecido como casco, o estojo córneo é

constituído por tecido epidérmico queratinizado, sendo dividido conforme a localização e função em muralha (parede), sola, talão e bulbo do talão (cunha córnea e coxim), linha branca e pinça ou coroa (Figura 1; RAVEN, 1989; KÖNIG, LIEBICH, 2004).

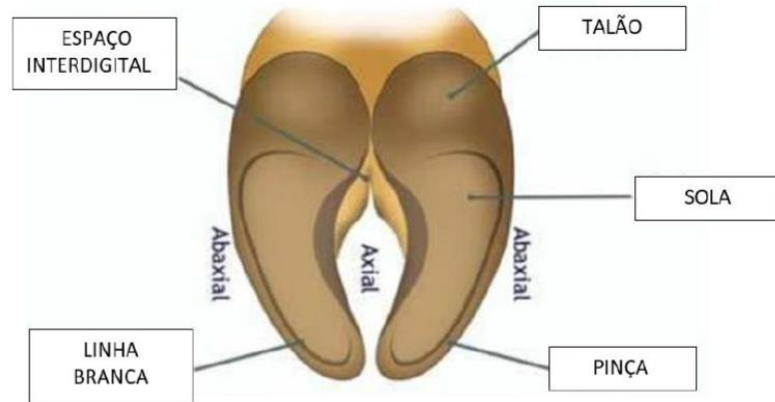


FIGURA 1 - Representação esquemática da anatomia da cápsula da úngula, vista palmar. Fonte: Soares *et al.*, 2019.

Estruturas ósseas (sesamóides, falange distal e falange média), tecidos conjuntivo e adiposo, ligamentos, vasos sanguíneos, bolsa troclear e a parte terminal dos tendões flexores e extensores digitais fazem parte da terminologia casco bovino (Figura 2, RAVEN, 1989; TÚLIO, 2006). O perióplio é a faixa existente de tecido córneo macio e sem pelos, que faz a união da pele com a parede da cápsula, na faixa palmar e plantar alarga-se e cobre toda a superfície do talão. A parede ou muralha do casco é originada da epiderme coronal, localizada distalmente a coroa do casco. A zona branca, também chamada de linha branca é o tecido mais mole do casco e faz a junção entre a muralha e a sola. A sola é a região que mais tem contato com o solo e constitui a maior parte da superfície ventral do casco, sua conformação é levemente plana e funde-se ao bulbo, suas bordas aderem à muralha através da linha branca. Os talões são formados por substância córnea macia, elástica e com função de absorver impactos, distribuindo as forças para as porções axial e abaxial da muralha (SISSON, GROSSMAN, 1986; KÖNIG, LIEBICH, 2004).

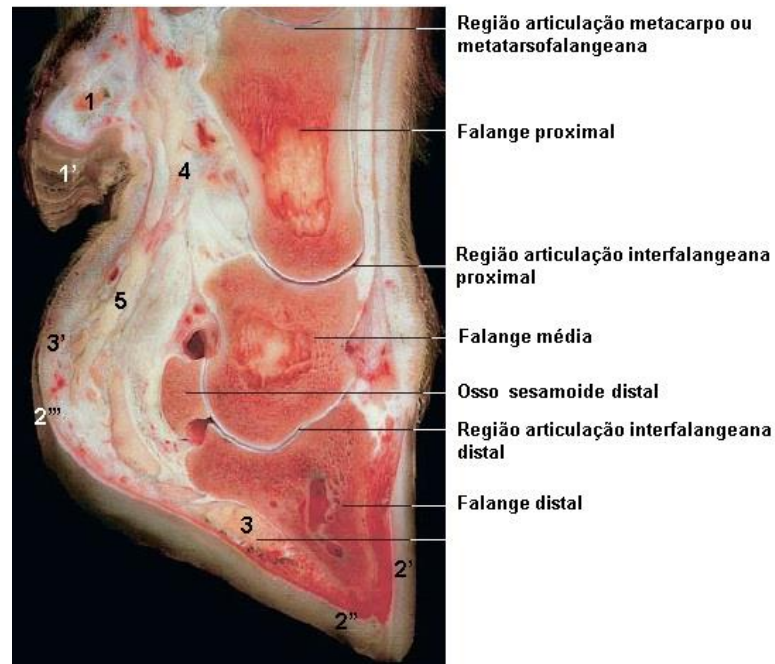


FIGURA 2 - Esquema representativo da anatomia do órgão digital bovino. 1 dígito acessório (1' cápsula da úngula), 2 cápsula da úngula (2' parede, 2'' sola, 2''' bulbo), 3 coxim digital (3' bulbo), 4 tendão do músculo flexor digital superficial, 4 tendão do músculo flexor digital profundo. Fonte: adaptado de KÖNIG, LIEBICH, 2004.

A histologia do casco está subdividida em epiderme, derme e tecido subcutâneo (Figura 3). A epiderme é a camada mais resistente, é avascular e composta por queratinócitos, aminoácidos, água, macro e microelementos, sendo dividida em estrato basal, estrato germinativo e estrato córneo, que por sua vez subdivide-se em estrato externo, estrato médio e estrato interno ou lamelar. A derme, chamada também de córion é formada por células germinativas e é altamente vascularizada, tendo a função de nutrir o casco. Por último, mas não menos importante está o tecido subcutâneo que forma uma almofada digital, este é composto por uma densa camada de tecido fibroelástico (SILVA, 2009).

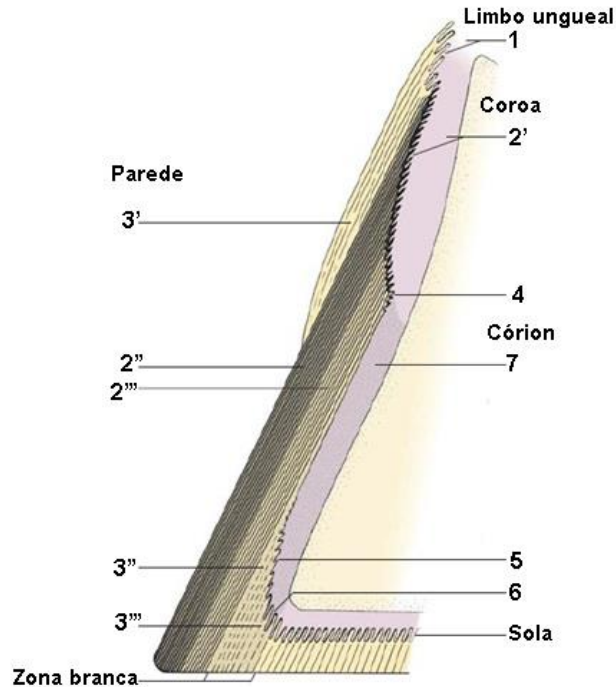


FIGURA 3. Esquematização da composição histológica da cápsula da úngula. 1 papilas perióplicas, 2' papilas coronárias, 2'' camada externa, 2''' camada interna, 3' limbo, 3'' camada córnea, 3''' camada terminal, 4 papilas da crista proximal, 5 papilas da crista distal, 6 papilas terminais, 7 lamelas do córion. Fonte: adaptado de KÖNIG, LIEBICH, 2004.

2.2 Fatores Predisponentes para o Desenvolvimento de Afecções Podais

Diversos fatores são relatados como de risco para desenvolvimento de afecções dos cascos, sendo os principais:

2.2.1 Genéticos

Atualmente os animais mais acometidos por problemas podais são bovinos leiteiros de alta produção que estão confinados. A seleção genética para o aumento da produção não acompanhou a seleção para qualidade de cascos e membros. Defeitos de formação de porções do casco e tecidos de má qualidade influenciam no surgimento de problemas podais. Outro fator que é considerado são as raças dos animais, as raças zebuínas são mais resistentes do que as raças taurinas, principalmente as holandesas (NICOLETT *et al*, 2004; TÚLIO, 2006; PLAUTZ, 2013).

A conformação dos cascos e membros, o tamanho corporal determina a capacidade de carga sobre as unhas, dependendo da conformação e peso do animal podem surgir problemas vindos de lesões mecânicas internas, como a laminite (CRUZ, 2003).

Na maior parte dos casos os agentes causadores de claudicação não são decorrentes de fatores genéticos, mas sim de manejos inadequados, tanto na higiene, com acúmulo de sujidades nas instalações, como na parte sanitária, na falta de um pedilúvio realizado de forma correta e quarentena dos animais novos introduzidos na propriedade (PLAUTZ, 2013).

2.2.2 Nutricionais

O manejo nutricional está inteiramente ligado aos problemas podais, principalmente os relacionados a laminite. Segundo Nicolett *et al* (2004) a laminite é responsável por 60 a 70% dos problemas de cascos das vacas leiteiras em confinamento. A laminite pode ser resultado de uma desordem metabólica chamada acidose ruminal, ocasionada por um distúrbio de fermentação ruminal relacionada a ingestão de grandes quantidades de concentrados e baixa quantidade de fibras. A ingestão de grandes quantidades de concentrados altamente fermentáveis em um espaço de tempo de duas a seis horas resulta na diminuição do pH ruminal, chegando a níveis abaixo de 5,0, criando um ambiente propício para a proliferação de *Streptococcus bovis* e *Lactobacillus sp.*, bactérias produtoras de ácido lático, que acidifica ainda mais o pH, resultando na destruição de bactérias celulolíticas e protozoários benéficos. Como consequência, ocorre um aumento na osmolaridade ruminal, fazendo com que grandes quantidades de líquido da circulação sistêmica, passem para o interior do órgão, provocando hemoconcentração, desidratação e diarreia, que são os sinais clínicos principais (RODOSTITS *et al.*, 2006).

A proliferação ou destruição de células gram negativas leva à formação de uma grande quantidade de endotoxinas que são absorvidas na corrente sanguínea. A interação com o sistema imune dispara uma cascata de eventos levando a efeitos fisiopatológicos graves, especialmente na microcirculação. Além da liberação de endotoxinas, ocorre a liberação de histamina e lactato, resultando em vasoconstrição e dilatação que lesionam os vasos capilares gerando isquemia, diminuindo as concentrações de oxigênio e nutrientes nas extremidades, causando degradação física no casco, o que favorece patógenos oportunistas (NORONHA FILHO, 2011; RADOSTITS *et al*, 2007).

2.2.3 Ambientais

Os principais fatores ambientais que determinam o aparecimento das doenças são as condições de higiene, acúmulo de fezes e urina, umidade, tipo de piso, clima e o sistema de produção e manejo. Esses fatores são responsáveis por comprometer a barreira física do casco, propiciando o desenvolvimento de patologias causadas por alguns agentes (NICOLETTI *et al*, 2004; PLAUTZ, 2013).

A sujidade juntamente com a umidade tem uma elevada relação com o aparecimento de claudicações em bovinos. Pátios com dejetos e umidade maceram a queratina do casco e o epitélio, ocorrendo a penetração de agentes infecciosos (SILVA, 2009).

A presença de solo irregular, pedregoso e/ou o piso nas instalações, assim como a deficiência na higienização interferem diretamente na manutenção do equilíbrio entre o desgaste e o crescimento dos cascos. Além disso superfícies abrasivas e ausência de casqueamento preventivo contribuem para o surgimento das lesões podais (MENDES, 2010). Por outro lado, as pastagens úmidas em regiões planas ocasionam o desgaste uniforme da sola, deixando-a lisa, fina e plana, predispondo a lesões por perfuração e contusão, além da ocorrência de pododermatite séptica. Quando o terreno possui maior declividade existe a tendência de menor umidade, e maior incidência de casos de hiperplasia interdigital (PLAUTZ, 2013).

2.2.4 Individuais

Quanto maior a idade de um bovino, maior a probabilidade de adoecimento por problemas podais. Animais mais velhos tendem a sofrer de problemas crônicos com frequentes recidivas (SILVA, 2009). Segundo Nicoletti *et al* (2001), o número de lesões podais aumenta com o número de partos e com a idade da vaca. Quanto maior a idade de animais confinados, aumenta a prevalência de lesões podais, sendo 23% em animais de até 4 anos, 26% em animais de 4-6 anos e 37% com idade maior que 6 anos (MOLINA *et al*, 1999).

Outro fator importante é o estágio de lactação em que o animal se encontra, vacas em estágio inicial de lactação (até 3 meses) apresentam mais lesões quando comparadas com as em estágio intermediário (3-6 meses) ou final de lactação (mais que 6 meses). Isto deve-se ao fato que animais no início de lactação possuem um aporte energético muito maior e estão em balanço energético negativo (MOLINA *et al*, 1999).

O escore de condição corporal (ECC) tem associação com a claudicação em alguns rebanhos, estima-se que para cada 100 kg de aumento no peso, ocorre o aumento de 1,9 vezes a chance de afecções podais (NICOLETTI *et al*, 2004)

2.3 Escore de locomoção

Para realizar a avaliação do escore de locomoção é necessário observar os animais em locomoção e parados, o piso deve ser duro e plano. Com a utilização do escore de locomoção rotineiramente é possível diagnosticar novos casos de animais com afecções podais (Figura 4; OLIVEIRA; VEIGA, 2007).






<p>Nível 1: locomoção normal</p> <p>A vaca caminha normalmente; o dorso está plano tanto na estação como em movimento.</p>	
<p>Nível 2: locomoção irregular</p> <p>A vaca caminha lentamente, com passadas curtas e com o dorso arqueado; em estação tem postura normal, sem lesão aparente em nenhum membro.</p>	
<p>Nível 3: claudicação moderada</p> <p>A vaca caminha muito lentamente, com passadas curtas e paragens sucessivas; a claudicação mostra claramente qual o membro afetado; o dorso está arqueado tanto na locomoção como na estação.</p>	
<p>Nível 4: claudicação grave</p> <p>A vaca caminha com passos muito curtos, evitando apoiar-se no membro afetado e recolhendo-o sempre que pode; o dorso está arqueado quer na locomoção quer na estação; possível perda de peso.</p>	
<p>Nível 5: claudicação severa</p> <p>Decúbito permanente; estação com muita dificuldade ou até mesmo inviável; supressão total do apoio; dorso extremamente arqueado com sinais evidentes de dor; perda de peso e degradação geral óbvia.</p>	

FIGURA 4. Sistema de classificação da locomoção. Fonte: Trevisan, 2010.

2.4 Principais Afecções Podais em Bovinos Leiteiros

2.4.1 Dermatite digital

A dermatite digital é uma doença que possui etiologia multifatorial e de patogenia complexa, sendo um problema econômico para a pecuária mundial (LEÃO *et al.*, 2005). Causa desconforto extremo ao animal e é caracterizada pela inflamação superficial da epiderme, que se inicia no espaço entre os talões e evolui até a destruição por inteiro (CASTRO, 2006).

Diferentes microrganismos, principalmente as bactérias anaeróbias gram-negativas e espiroquetas como *Dichelobacter nodosus*, *Fusobacterium necrophorum*, *Treponema spp* e *Borrelia spp*, têm sido considerados como desencadeadores da dermatite digital juntamente a fatores de riscos (LEÃO *et al.*, 2009; LEÃO *et al.*, 2005), sendo as condições de excessiva umidade e acúmulo de fezes e urina contribuintes para isso (SILVA, 2019). *Bacteroides fragilis*, *Fusobacterium nucleatum* e *F. mortiferum* também têm sido isolados de amostras obtidas de vacas portadoras de dermatite digital (CASTRO, 2006). A transmissão direta de animais com cascos acometidos para animais com cascos não infectados é um possível meio de infecção, assim como a transmissão indireta por instrumentos aparadores de casco (PALMER; OCONNELL, 2015).

A lesão apresenta aspecto erosivo ou ulcerativo (Figura 5), sendo chamada de doença do morango, ou aspecto proliferativo denominada de verrucosa ou papilomatosa (LEÃO *et al.*, 2005). É circunscrita por uma borda epitelial de cor branca, com centro avermelhado e com variadas papilas córneas brancas, dando o aspecto de morango (CASTRO, 2006) ou com a presença de projeções papiliformes de queratina enegrecida que podem se estender de 10 a 15 mm da superfície do casco, sendo a de dermatite verrucosa (DIVERS; PEEK, 2008). As lesões típicas podem acometer qualquer um dos membros, mas os pélvicos são mais comuns. A localização e a extensão da pele afetada são variáveis, incluindo a pele interdigital, margens anterior e posterior da fenda interdigital e lesões distintas que não tocam a banda coronária (DIVERS; PEEK, 2008).



FIGURA 5. Lesão crônica proliferativa causada por dermatite digital. Fonte: Divers e Peek, 2008.

É considerada uma causa frequente de claudicação nos rebanhos leiteiros (CASTRO, 2006) e por ser uma afecção dolorosa os animais acometidos reagem ao toque no local da lesão e relutam em apoiar-se com o membro afetado, com isso fazem o apoio mais sobre as pinças (Figura 6; SOUZA, 2006).



FIGURA 6. Postura típica de uma vaca com dermatite digital afetando a superfície plantar da região do metacarpo. Fonte: Divers e Peek, 2008.

O diagnóstico é baseado na presença de animais com claudicação no rebanho e no encontro de lesões características da dermatite digital (CASTRO, 2006). O diagnóstico diferencial para outras afecções podais é complicado, considerando-se as manifestações clínicas variadas e pela falta de padronização da nomenclatura (CASTRO, 2006), visto que as

dermatites digitais, papilomatosa e verrucosa são manifestações diferentes da mesma doença e as dermatites digital e interdigital possuem etiologia semelhante (DERMIRKAN *et al.*, 2000).

Os tratamentos de lesões claudicantes podem ser demorados, invasivos e onerosos aos proprietários (DIAS *et al.*, 2020). São realizados com antibióticos tópicos e sistêmicos, em rebanhos com grande número de animais infectados o tratamento individual consome muito tempo, e por isso são usados pedilúvios (PALMER; OCONNELL, 2015).

A antibioticoterapia parenteral à base de tetraciclina possui pouca eficácia, sendo necessária a curetagem da lesão, seguida da aplicação tópica de oxitetraciclina e violeta de genciana em *spray*, a cura completa pode ocorrer em dois a três dias após o início do tratamento (CASTRO, 2006). A evolução do tratamento com a aplicação local de oxitetraciclina é de progressão lenta, mas eficiente se administrada por quatro aplicações na fase inicial do processo (LEÃO *et al.*, 2005). No estudo realizado por Leão e colaboradores (2005), em que foi realizado o tratamento em 14 vacas leiteiras com oxitetraciclina na dose de 20mg/kg por via intramuscular, não ocorreu a cura de nenhum dos animais tratados, mas foi constatado que esses animais que receberam antibioticoterapia de forma parenteral tiveram redução na gravidade das lesões de dermatite digital.

A antibioticoterapia, o uso de anti-inflamatórios associados ao tratamento cirúrgico das lesões, a aplicação tópica de substâncias antissépticas e cicatrizantes e o uso de pedilúvio, geralmente, apresentam bons resultados (CASTRO, 2006). No entanto, a eliminação da dermatite digital no rebanho é raramente observada, sendo necessária a aplicação repetida dos tratamentos para prevenir a recorrência da infecção (PALMER; OCONNELL, 2015). Caso o tratamento não seja mais a opção deve ser feita a eutanásia considerando o alívio da dor do animal (DIAS *et al.*, 2020).

A resposta de anticorpos é produzida por vacas leiteiras quando são infectadas com dermatite digital, não sendo a mesma suficiente para prevenir novas infecções, visto que alguns animais apresentam infecções repetidas (PALMER; OCONNELL, 2015). Algumas vacas em rebanhos endêmicos nunca desenvolvem lesões, porém todas as vacas nesses rebanhos terão anticorpos para pelo menos duas espécies de treponemas (DIVERS; PEEK, 2008).

Para o controle da dermatite digital além do tratamento medicamentoso devem-se adotar medidas como higiene das instalações, exames periódicos dos animais, quarentena de animais que serão introduzidos no rebanho, diminuição da densidade nos lotes, uso correto do

pedilúvio, redução da distância percorrida dos piquetes à sala de ordenha e esterilização do material utilizado para o casqueamento (LEÃO *et al.*, 2008).

A prevenção e o controle devem ser conduzidos para estabelecer medidas de biossegurança objetivando interromper a cadeia de transmissão da doença, assim identificando e eliminando os possíveis fatores de risco (CASTRO, 2006).

2.4.2 Pododermatite séptica

A pododermatite é uma doença caracterizada por inflamação da região interdigital, na junção da pele com o casco (pododerma ou córion), causa no animal além de claudicação grave, lesões de aspecto necrótico purulento. É uma doença infecciosa conhecida também como *Foot Root* ou frieira, causada por bactérias presentes no solo como *Fusarium necrophorus* e *Dichelobacter nodosus*. Existem três estágios de evolução da doença, nos primeiros dez dias o estágio agudo, o subagudo de dez a quarenta e cinco dias e o estágio crônico que é acima de quarenta e cinco dias (FREITAS, 2011).

O início das lesões não é visível, iniciam-se por tumefação na pele do espaço interdigital, aumento de volume da extremidade do membro e em alguns casos pode ocorrer fistulação com exsudação de líquido com odor fétido, sem lesões macroscópicas no estojo córneo, espaço interdigital, perioplo, sola e talão. Com a evolução do quadro, observa-se hiperemia da região ungular, sensibilidade ao toque, claudicação, presença de pontos amarelados na pele do espaço interdigital e fissura na pele interdigital com necrose dos tecidos subjacentes (Figura 7; DIVERS; PEEK, 2008; FREITAS, 2011). Em algumas situações pode ocorrer evolução da enfermidade, podendo ocorrer complicações articulares (inflamatórias, anquilosantes), ósseas (neoformações ósseas periarticulares, osteomielites com necrose do osso da terceira falange), tendíneas (tendinite e ruptura), deformações anatômicas e exongulação da unha (MARTINS *et al.*, 2002).

A ocorrência da lesão em bovinos leiteiros está relacionada ao sistema de manejo, do ambiente e da raça. Animais de todas as idades podem ser acometidos, inclusive bezerros, mas acomete principalmente animais adultos. Animais zebuínos são mais resistentes a essas afecções quando comparados a taurinos, a raça taurina holandesa, por ser mais pesada, é mais susceptível do que raças leves como a Jersey (FREITAS, 2011).

Segundo Martins *et al* (2002), a pododermatite é a doença podal que mais causa perda de peso dos animais, perdas de produção e infertilidade, em razão da sensibilidade dolorosa intensa e as complicações secundárias que podem ocorrer.



FIGURA 7. Necrose de tecidos moles interdigitais em vaca com pododermatite séptica. Fonte: Divers e Peek, 2008.

Observa-se a presença da doença o ano todo, porém a prevalência é maior nas estações úmidas, mas a enfermidade também pode ocorrer com frequência em estações secas, quando o terreno está firme e seco (SMITH, 1994). Os solos pedregosos, caminhos cheios de cascalhos pontiagudos e o pastoreio em restolho grosso também predispõe a doença (FREITAS, 2011).

O agravamento das lesões está relacionado ao difícil diagnóstico da doença, pois inicia-se no tecido interno do casco (lâmina), onde nesta fase a lesão não é visível, sendo observada somente quando o animal apresenta claudicação e odor fétido (MARTINS *et al*, 2002).

Para o tratamento pode ser utilizado antissépticos e bandagens locais, mas os antibióticos parenterais são a parte mais importante. Nesses casos muitos antibióticos são eficazes, um exemplo é o ceftiour que possui bom resultados e não requer o descarte do leite. Em casos de infecção por *Fusobacterium necrophorum* que é resistente a alguns antibióticos o uso de Tilosina é recomendado. O uso de antibióticos deve ser feito quando se sabe ao certo o

diagnóstico, para que animais não sejam tratados erroneamente, evitando resistência a antimicrobianos (DIVERS; PEEK, 2008).

Como manejo preventivo pode-se utilizar de vacinações, instalações adequadas, com áreas adequadas para que os animais possam se locomover em superfícies firme, livre de materiais cortantes e abrasivos. Em locais onde possui trechos com lama e pedras realizar o aterro para que não haja riscos de contaminação e ferimentos. O uso de pedilúvio duas vezes ao dia com solução de sulfato de cobre e formaldeído de 5 a 10%, diminui surgimento de pododermatite (RADOSTITS *et al*, 1994).

2.4.3 *Fissura de linha Branca*

A linha branca é formada pelo cório laminar, é constituída por três zonas, exterior, intermediária e interior. As zonas exterior e intermediária formam a pinça do casco e a inferior forma uma junção com a pinça e túbulos laminares frouxamente dispostos. Essa constituição anatômica tornam a cápsula do casco mais suave e menos resistente nessas porções, podendo ocorrer danos por fatores mecânicos como pedras, bactérias e cortes (PLAUTZ, 2013).

As lesões de linha branca começam geralmente com degeneração fibrosa, ocorrendo pequenas fissuras ou espaços, ficando um local propício para infiltração de pedras, terra, fezes e outros materiais. A infiltração desses materiais pode ser visualizada como linhas escuras dentro da linha branca, principalmente na região abaxial da junção da linha branca com a muralha (parede) do casco (Figura 8). Essas lesões podem estar acompanhadas por outros processos infecciosos avançados como abscessos de sola (SILVA, 2009; MULLING, 2002).

O principal sinal clínico apresentado pelos animais é a claudicação, os animais ficam sem poder tocar o membro acometido no chão. Na inspeção do casco observa-se separação das aparas com impactação da linha branca, podendo levar a um abscesso, causando pressão, dor e acúmulo de pús abaixo da sola do casco (PLAUTZ, 2013).

O tratamento consiste em localizar a lesão e o abscesso, drenar, limpar para aliviar a pressão exercida pelo abscesso, diminuindo a dor do animal. Alguns casqueadores optam por utilizar um taco de madeira no dígito contralateral sadio, afim de diminuir a força e o peso exercido sobre o dígito afetado (Figura 9). Se as lesões forem muito graves antibioticoterapia sistêmica é aconselhada, além de anti-inflamatório não esteroideal e curativos impermeáveis para evitar contaminação do casco pelo ambiente (PLAUTZ, 2013).



FIGURA 8. Doença da linha branca com hematoma de sola. Fonte: Ferreira, 2008.



FIGURA 9. Bandagem com material impermeável e taco de madeira no dígito contralateral. Fonte: Blowey *et al*, 2011.

Como forma de tratamento e prevenção deve-se remover os animais doentes de ambiente úmidos e coloca-los em local seco e forrado com maravalha ou feno. Para o restante dos animais utilizar pedilúvio regularmente e casqueamento preventivo, além de melhorias nas instalações com piso menos abrasivos e sem materiais que possam infiltrar nos cascos dos animais (PLAUTZ, 2013).

2.4.4 Erosão de talão

A erosão de talão, chamada também de podridão do talão, é caracterizada como a perda de tecido epidérmico da região dos talões, de forma irregular, surgindo sulcos e fissuras, que pode ter ou não exsudato fétido e com coloração escura (Figura 10). Afeta geralmente membros posteriores, nas faces axiais de animais mais velhos. É apontado por muitos autores como um estágio avançado da dermatite interdigital, estando associados agentes como *Dichelobacter nodosus* principal agente da dermatite interdigital, e o *Fusarium necrophotum* (PLAUTZ, 2013).



FIGURA 10. Aspecto macroscópico da erosão de talão.
Fonte: Blowey *et al*, 2011.

A principal função dos talões é amortecer os impactos gerados no contato com o solo, quando ocorre essa afecção esta função deixa de ser exercida. A claudicação ocorre quando os tecidos mais internos são afetados, surgindo assim os sinais clínicos, como a própria claudicação e a relutância em locomover-se, esses sinais ocorrem devido à dor gerada na locomoção. O diagnóstico é feito pelos sinais clínicos, pela anamnese e pela inspeção dos cascos, encontrando lesões características (DIAS & MARQUES, 2003).

Dentre os fatores predisponentes para a ocorrência da erosão de talão a baixa qualidade dos tecidos córneos é um deles, e está relacionada principalmente a laminites anteriores (FERREIRA *et al*, 2005). Também estão relacionados todos os fatores que predispoem o enfraquecimento dos cascos, como sujidades, umidade, agentes infecciosos, má formações e alteração no crescimento, como talões baixos e cascos achinelados (PLAUTZ, 2013).

O tratamento deve ser realizado de acordo com a gravidade das lesões. Em casos leves faz-se a retirada de tecidos acometido através do casqueamento até que o casco tenha sua conformação correta, pode-se fazer o uso de soluções que causem constrição, estreitamento dos tecidos reduzindo secreções, como o sulfato de cobre. Nos casos em que o comprometimento das estruturas é maior, desenvolvendo infecções secundárias, recomenda-se a retirada de tecidos mortos, administração de antibióticos sistêmicos, como a oxitetraciclina ou o ceftiofur, uso de antiinflamatórios não esteroideal, como o flunixin e colocação de bandagem. Além disso, uso de tacos pode ser empregado no dígito sadio para que a carga seja menor no dígito afetado, tendo assim uma recuperação mais rápida (GOMES, 2007).

Uma medida de tratamento e profilaxia é a introdução de animais em locais de pastagens que sejam secos e sem pedregulhos.

Como profilaxia, Dias e Marques (2003) cita como principais o casqueamento regular e tratamento tópico, limpeza das instalações, retirada de pedras e objetos que podem causar lesões nos cascos, pedilúvio e uso de cal nas instalações para redução de agentes patogênicos.

2.4.5 Úlcera de sola

Também chamada de pododermatite circunscrita, a úlcera de sola é uma lesão específica da sola e está presente principalmente em rebanhos leiteiros confinados. Considera-se que é uma lesão secundária à laminite, podendo ser agravada se fatores ambientais como pisos ásperos, duros e úmidos estiverem presentes. Uma úlcera de sola é definida como completo defeito ou quebra na espessura da epiderme, expondo o cório. A úlcera inicialmente

caracteriza-se por uma hemorragia (hematoma) na sola, essa fase é caracterizada por ausência de sinais clínicos, que surgem quando o animal sente dor quando uma pressão é exercida sobre ela (PAUTZ, 2013; ALVIM et al., 2006).

O local de ocorrência pode ser em qualquer dígito, mas o mais comum é nos cascos dos membros pélvicos, nas unhas laterais. Especificamente ocorre com maior frequência no cório que recobre o processo flexor da terceira falange, em bovinos soltos no pasto as lesões podem se localizar próximo a pinça do casco (Figura 11). Outro local de ocorrência é na junção do talão com a sola (Figura 12; PLAUTZ, 2013).



FIGURA 11. Úlcera de sola próxima à pinça do casco.
Fonte: Blowey *et al*, 2011.

As lesões são mais prevalentes em animais confinados em *free-stall*, locais em que os animais são mantidos em piso de concreto e frequentemente podem estar com laminite subclínica. As úlceras podem ser classificadas como abertas ou fechadas, clinicamente as fechadas quando uma pressão é feita na região de hemorragia o animal não demonstra dor e desconforto. Se quando pressionada a região o animal demonstrar dor e desconforto, considera-se úlcera aberta e o material deve ser drenado (ALVIM *et al*, 2006).

São vistos, em caso de úlceras crônicas, sinais clínicos como claudicação intensa, o membro afetado erguido, animais param de caminhar, ficam maior parte do tempo deitados, perdem peso, diminuem a produção de leite, além de diminuição na taxa de manifestação de cio. Pode ocorrer inchaço unilateral do dígito acometido (MARTINS, 2002).



FIGURA 12. Úlcera de sola na região de junção entre a sola e o talão. Fonte: Blowey *et al*, 2011.

O tratamento inicia-se com a limpeza com água e sabão, retira-se o tecido necrosado e de granulação, pode-se fazer ainda a cauterização com iodo 20%. Oxitetraciclina em pó e sulfato de cobre podem ser aplicados sobre a úlcera e uma bandagem deve ser utilizada para evitar contaminação do ambiente, além disso, geralmente utiliza-se um taco de madeira no dígito sadio, diminuindo a pressão exercida no dígito afetado. Deve-se administrar antibióticos e anti-inflamatórios não esteroidais sistêmicos em casos graves e crônicos. Quando a úlcera afeta uma grande porção do casco sugere-se a amputação do dígito (ALVIM *et al*, 2006; NICOLETT, 2004; PLAUTZ, 2013).

As medidas de controle e profilaxia são baseadas no casqueamento do rebanho, balanceamento da dieta evitando laminite subclínica, alojar os animais em lugares confortáveis e secos, e manter os animais em pisos menos abrasivos e traumáticos (PLAUTZ, 2013).

2.5 Prevenção das Doenças Podais

Para que se possa evitar problemas podais em bovinos leiteiros alguns manejos preventivos devem ser utilizados, dentre eles estão os pedilúvios, o casqueamento preventivo e melhoras nas instalações.

2.5.1 Pedilúvios

Os pedilúvios têm como principal função controlar os processos infecciosos e aumentar a resistência dos tecidos córneos. Deve estar localizado em um local estratégico, a saída da ordenha é um deles, já que todos os animais passarão por ali. Antes do pedilúvio recomenda-se ter um lava pés para a redução da matéria orgânica do casco, e assim se ter o melhor aproveitamento. Para que as soluções se mantenham integras o pedilúvio deve ser protegido do sol e da chuva (FERREIRA *et al*, 2005; MILANI; SOUZA, 2010).

Para que seja um manejo eficiente as dimensões devem ter pelo menos 80 cm de largura, 3 metros de comprimento, 30 cm de altura e uma lâmina de água de pelo menos 15 cm. Este dimensionamento é importante também para se evitar desperdício de produtos químicos. A localização após a ordenha é importante para se evitar a contaminação dos utensílios de ordenha por produtos químicos, diminuindo chances de contaminação do leite e a construção do mesmo faz-se um fundo rugoso para evitar queda dos animais (MILANI; SOUZA, 2010).

A frequência de utilização recomenda por Salvador (2018) é de três vezes por semana, evitando deixar por mais de cinco horas de funcionamento, calculando aproximadamente 200 passagens. Os produtos mais utilizados atualmente são formalina 3-5%, sulfato de cobre 5% e sulfato de zinco 10% (FERREIRA *et al*, 2005).

2.5.2 Casqueamento preventivo

O objetivo do casqueamento preventivo é equilibrar a distribuição de peso entre os dois dígitos dos membros. A taxa de crescimento dos cascos em média é de 5 mm por mês, porém fatores como o piso das instalações e o sistema de criação influenciam no desenvolvimento, podendo ter um crescimento excessivo e aparos para correção são necessários (FERREIRA, 2005).

A técnica mais utilizada no casqueamento preventivo inicia-se pelo corte da pinça da unha lateral do membro posterior, reestabelecendo um comprimento de em torno 7,5 cm para raças grandes, como a holandesa. Em seguida, o aparo da muralha inicia-se pelo talão, o qual deve ser preservado totalmente, direcionando o corte no sentido da pinça. A sola deve ser aparada com rineta, tendo o cuidado para não fazer a remoção excessiva da mesma, mantendo 5 a 7 mm de espessura (FERREIRA, 2005).

Ferreira (2005), recomenda que o casqueamento preventivo sejam realizados no período de secagem das vacas, ou em casos que o casco está desgastado pelos pisos das instalações recomenda-se a correção no início da lactação.

2.5.3 Melhorias nas instalações

Um dos fatores mais determinantes para o aparecimento de afecções podais são as instalações. Lugares em que se tem criação a campo esses problemas são mais raros, já que nas pastagens não possui piso de concreto para o atrito (PLAUTZ, 2013).

Em sistemas de produção com animais confinados deve haver camas para todos os animais, essas devem ter tamanho adequado para que os quatro membros fiquem em cima, além disso é essencial que as camas sejam forradas com material confortável. Deve ter um local seco, limpo e elevado do restante do piso evitando o acúmulo de dejetos e umidade. Pisos emborrachados são importantes para diminuir o contato direto do casco com pisos abrasivos e duros (PLAUTZ, 2013).

3. CONCLUSÃO

Nos últimos anos mudanças no manejo e intensificação da produção leiteira trouxeram consigo o agravamento de problemas relacionados ao aparelho locomotor, é perceptível que cada vez mais animais são tratados ou descartados por este motivo. Os mesmos são ocasionados principalmente pela intensificação da produção através do semi-confinamento e confinamento de bovinos leiteiros. Os principais agravantes são os pisos duros e abrasivos, além do acúmulo de dejetos e umidade presentes nesse tipo de criação.

As afecções de casco causam perdas significativas na produtividade leiteira e, sobretudo nos animais acometidos. Deve-se ter boas práticas de manejos, agindo principalmente na profilaxia das afecções, através de casqueamento corretivo, pedilúvios e melhoramento das instalações, para assim preservar o bem-estar e saúde podal desses animais.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Pedro Ivo de et al. Caracterização das afecções podais em rebanho de gado holandês confinado. **Ciência Animal Brasileira**, p. 46-52, jan. 2009.

ALVIM, Nivaldo César et al. O efeito da “pasta de unna” no tratamento da pododermatite circunscrita perfurada em bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 3, n. 6, jan. 2006.

BICALHO, R.C. *et al.* Association Between a Visual and an Automated Locomotion Score in Lactating Holstein Cows. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 90, n. 7, p. 3294-3300, jul. 2007. American Dairy Science Association.

BLOWEY, R.W. Claudicações. In: ANDREWS, A.H.; BLOWEY, R.W., BOYD, H., EDDY, R.G. **Medicina Bovina: doenças e criação de bovinos**. 2 ed. São Paulo: Editora Roca,. Cap. 31, p. 362-384, 2008.

BLOWEY, R. *et al.* **Color atlas of diseases and disorders of cattle**. 3 ed. Missouri, USA. Mosby Elsevier, p. 99-120, 2011.

BORGES, José Renato Junqueira *et al.* Doenças dos Dígito dos Bovinos: Nomenclatura Padronizada para o Brasil. Rev. **Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV)**. Ed. 73. p. 45-52. Brasília, 2017.

CASTRO, Glauciane Ribeiro de. **Estudo Anatomopatológico de lesões de dermatite digital em bovinos**. 2006. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/Dissertacao2006_Glauciane_Castro.pdf. Acesso em: 16 abr. 2021.

CRUZ, C. E. F. *et al.* Clinical and epidemiological aspects of bovine digital lesions in southern Brasil. Arq. Bras. Med. Veterinário. Zootec. Belo Horizonte, v. 53, n. 6, p. 654- 657, 2001.

DIAS, R. S.; MARQUES Jr., A. P. **Atlas- casco em bovinos**. 2 ed. São Paulo, Lemos editorial, 2003. 67p.

DIAS, Marlos da Silva 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, 2020. Brazilian Journal of Health Review. <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv3n2-155>.

DIVERS, Thomas J.; PEEK, Simon F. **Rebhun's: disease of dairy cattle**. 2. ed. Elsevier, 2008. 687 p.

FERREIRA, M. P. *et al.* **Sistema locomotor dos ruminantes**. UFMG, Minas Gerais. Abr. 2005. 40 p.

FREITAS, Andressa Isabel Assis. Pododermatite no gado de leite - Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, v.5, n. 30, 2011.

GOMES, Raquel Ferreira. **Erosão do talão em bovinos leiteiros**. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2007, 54p.

KÔNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos**: texto e atlas colorido. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 824 p.

LEÃO, Maria Auxiliadora et al. Dermatite digital bovina: aspectos relacionados à evolução clínica. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 4, p. 267-277, out./dez. 2005.

LEÃO, Maria Auxiliadora 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. Editora Cubo. <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2014.210>.

LEÃO, Maria Auxiliadora et al. Aspectos epidemiológicos da dermatite digital bovina em duas propriedades produtoras de leite do estado de Goiás, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1135-1147, out./dez. 2009.

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. **Ensaio e Ciência**, Campo Grande, v. 6, n. 2, p. 113-137, ago. 2002.

MENDES, Heloisa Maria Falcão. **Lesões na junção derme- epiderme do casco de vacas de aptidão leiteira de descarte com e sem sinais clínicos de laminite**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010, 73p.

MOLENTO, Carla Forte Maiolino et al. Aspectos éticos e técnicos da produção de bovinos. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 11, n. 1, p. 36-42, abr. 2008.

MOLINA, L.R.; CARVALHO, A.U.; FACURY FILHO, E.J. et al. Prevalência e classificação das afecções podais em vacas lactantes na bacia leiteira de Belo Horizonte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.51, n.2, p.149-152,Abr. 1999.

MULLING, C. K. W. **New aspects on etiology and pathogenesis of laminites in cattle.** Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine. Nice, França. P. 236-247, 2002.

NICOLETTI, José Luiz de Mello et al. Prevalência de lesões podais e graus de claudicação em vacas leiteiras mantidas em confinamento permanente (“free-stall” e “tie-stall”). **Rev. Educ. Contin. CRMV-SP**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 24-33, 2001.

NICOLETTI, José Luis de Melo. **Manual de Podologia Bovina.** Brasil: Editora Manole, 2004. 130p.

NORONHA FILHO, Antônio Dionísio Feitosa. **Laminite Bovina.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiana, 2011, 56p.

OLIVEIRA, M. A.; VEIGA, S. R. **Como utilizar o escore de locomoção para monitorar a saúde dos cascos do rebanho.** Artigos técnicos, Belo Horizonte: Reagro, Mar. 2007.

PALMER, Maeve; O'CONNELL, Niamh. Digital Dermatitis in Dairy Cows: a review of risk factors and potential sources of between-animal variation in susceptibility. **Animals**, v. 5, n. 3, p. 512-535, 13 jul. 2015. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ani5030369>.

PLAUTZ, Gustavo Roberto. **Podologia Bovina.** 2013. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

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

RADOSTTIS, Otto. M. et al. **Veterinary medicine.** 8.ed.London: W.B. Saunders, 1994. 1763p.

RODOSTITS, Otto M. et al. **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, sheep goats, pigs and horses.** 10. ed. Saunders, 2006. 2180 p.

SALVADOR, Samuel Hismaily Melniski. **Problemas podais em bovinos leiteiros: um estudo de caso em sistema de produção free-stall.** 2018. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018

SILVA, Luiz Antônio Franco da *et al.* Características clínicas e epidemiológicos das enfermidades podais em vacas lactantes do município de Orizona – Go. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 119-126, jul./dez. 2001. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/264/236>>.

SILVA, Mário Alcides Ferreira da. **Podologia em bovinos: conceitos basilares**. 2009. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos animais domésticos**. v.1. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 1986. 1134p.

SMITH, B. P. **Tratado de medicina interna de grandes animais**. São Paulo: Manole, 1738 p., 1994.

SOARES, Ana Katharina de Araújo Lima 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, jun. 2019.

SOUZA, R. C. de, *et al.* Aspectos histopatológicos da dermatite digital em vacas leiteiras. **Ciência Animal Brasileira**, 7(4), 423–431, 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/872/1011>. Acesso em: 16 abr. 2021.

TREVISAN, Guilherme. **Impactos das podopatias no bem-estar de bovinos leiteiros**. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2015, 21p.

TÚLIO, L. M. **Estudo biométrico do casco bovino e bubalino: avaliação de características anátomo-fisiológicas do casco sadio**. Dissertação (Mestrado em ciências Veterinárias) - Setor de Ciências Agrárias. Curitiba. UFPR, 2006, 96p.