

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM ZOOTECNIA
SHARLLES BRUNO NUNES DE SOUZA

LESÕES PODAIS NA BOVINOCULTURA

CERES – GO

2023

SHARLLES BRUNO NUNES DE SOUZA

LESÕES PODAIS NA BOVINOCULTURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia em 2023, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Ricardo de Sá da Costa Leite.

CERES – GO

2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

S7291 Souza, Sharlles Bruno Nunes de
Lesões podais na Bovinocultura / Sharlles Bruno
Nunes de Souza; orientador Paulo Ricardo de Sa da
Costa Leite. -- Ceres, 2023.
33 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2023.

1. Confinamento. 2. Hiperplasia digital. 3.
Histologia do casco. 4. Prevenção. I. Leite, Paulo
Ricardo de Sa da Costa, orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia - Especialização Livro
 XTCC - Graduação Trabalho Apresentado em
Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo:

Nome Completo do Autor: Charles Bruno Nunes de Souza
Matrícula: 2013103201810064
Título do Trabalho: Lesões podais na Bovinocultura

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 20/11/2023

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(A) referida(a) autor(a) declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumprir quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 31 de outubro de 2023.

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador e acadêmico

Documento assinado eletronicamente por:

- Shailin Bruno Nunes de Sousa, 2011103201830084 - Discente, em 14/11/2023 18:51:18.
- Paulo Ricardo de Sa da Costa Leite, PROFESSOR EMSE BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/10/2023 18:14:55.

Este documento foi emitido pelo SIAP em 11/10/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse http://siap.ifgoiano.edu.br/autenticar_documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 543736

Código de Autenticação: Taffab8981



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ceres

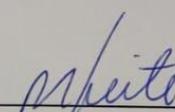
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, 03, Zona Rural, CERES / GO, CEP 76300-000

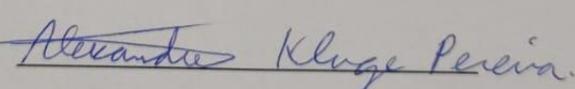
(62) 3307-7100

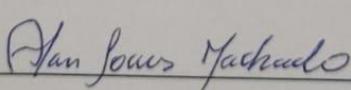
ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) Vinte cinco dia(s) do mês de outubro do ano de dois mil e vinte três, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Sharilles Bruno Nunes de Souza do Curso de Bacharelado em Zootania matrícula 201310320180064, cujo título é "Lesões podais na Bovinocultura".

A defesa iniciou-se às 14 horas e 00 minutos, finalizando-se às 16 horas e 00 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho Aprovado com média 7,8 no trabalho escrito, média 8,2 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 8,0 de pontos, estando o(a) estudante Apto para fins de conclusão do Trabalho de Curso. Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador. Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.


Assinatura Presidente da Banca


Assinatura Membro 1 Banca Examinadora


Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

RESUMO

A bovinocultura é um dos setores que mais movimentam a economia brasileira sendo o segundo maior produto exportado, perdendo apenas para soja. Nesse sentido, a adoção de boas práticas sanitárias garante a qualidade e a saúde do rebanho, evitando a proliferação de doenças, que além de comprometerem a saúde do animal, podem ainda prejudicar a lucratividade do pecuarista. Dentre essas doenças causadas pela falta de manejo sanitário adequado dos animais estão as enfermidades digitais. Com isso, objetivou-se realizar uma revisão sobre problemas podais em casco de bovinos, com a perspectiva de avaliar a ocorrência de fatores de risco, lesões digitais, meio de prevenção, diagnóstico e tratamento em bovinos manejados intensivamente. As principais lesões podais são acometidas devido ao enfraquecimento dos cascos dos animais, causado por inúmeros fatores como genética, manejo, ambiente, assim como as dietas que podem comprometer a estrutura do casco. Existem várias doenças que podem afetar os cascos dos bovinos, dentre elas as mais comuns, são: laminite, úlceras de sola, doença da linha branca, podridão de casco, dermatites digital e interdigital. O melhor método para prevenção é evitar a acidose láctica, como também o casqueamento preventivo e a utilização de pedilúvio nas entradas e saídas das repartições. Os sinais clínicos são acompanhados de manifestação de dor e ansiedade, com tremor muscular, sudorese e aumento da frequência cardíaca e respiratória. Os cascos afetados se encontram quentes e com sinal visível de inflamação acima deles. O animal apresenta relutância em se mover, permanecendo deitado a maior parte do tempo, esforçando-se para andar e caminhar sobre os talões. Quanto ao tratamento é necessário que haja limpeza de erosões e tecido necrótico, em toda a região dos talões e uso de antibiótico. Conclui-se que na bovinocultura existem inúmeros fatores de risco que vem a provocar a ocorrência de lesões podais nos cascos dos animais. Tendo como principal fator na ocorrência de claudicação a umidade do solo principalmente quando os animais se encontram confinados., e, conseqüentemente, apresentando problemas de laminite entre outras doenças prejudiciais ao desempenho zootécnico dos bovinos.

Palavras-chave: Confinamento, hiperplasia digital, histologia do casco, prevenção.

ABSTRACT

Cattle farming is one of the sectors that most moves the Brazilian economy. In this sense, the adoption of good sanitary practices guarantee the quality and health of the herd, preventing the proliferation of diseases, which in addition to compromising the health of the animal, can also harm the profitability of the rancher. Among these diseases caused by the lack of sanitary management of cattle are digital diseases. With this, the objective was to carry out a review on foot problems in cattle hoofs, with the perspective of evaluating the occurrence of risk factors, digital lesions, means of prevention, diagnosis and treatment in intensively managed cattle. The main foot injuries are affected due to the weakening of the animals' hooves, caused by numerous factors such as genetics, management, environment, as well as diets that can compromise the structure of the hoof. There are several diseases that can affect the hooves of cattle, among them the most common are: laminitis, sole ulcers, white line disease, hoof rot, digital and interdigital dermatitis. The best method of prevention is to avoid lactic acidosis, as well as trimming and the use of footbaths at the entrances and exits of the offices. The diagnostic symptoms are accompanied by the manifestation of pain and anxiety, with muscle tremor, sweating and increased heart and respiratory rate. Affected hooves are warm and have visible signs of inflammation above them. The animal is reluctant to move, remains lying down most of the time, struggling to walk and walks on its heels. As for the treatment, there must be cleaning of erosions and necrotic tissue, in the entire region of the heels, and antibiotic approaches. It is concluded that in cattle breeding there are numerous risk factors, which cause the occurrence of foot injuries on the animals' hooves. The main factor in the occurrence of lameness is the soil moisture, especially when the animals are confined. And consequently presenting laminitis problems among other diseases harmful to the zootechnical performance of bovines.

Keywords: Confinement, digital hyperplasia, case histology, prevention.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Dimensão do casco da vaca holandesa	15
Figura 2 - Histologia da derme e epiderme	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Inspeção post mortem, avaliando a presença ou ausência de enfermidades podais, abscessos hepáticos e lesões ruminais em bovinos com idade entre 20 e 30 meses, raça Nelore, manejados na fase de terminação em sistema de confinamento, abatidos no ano de 2016, em um frigorífico no Estado de Goiás.....20

Tabela 2 - Informações gerais dos bovinos com pododermatite atendidos entre 2010 e 2018.....22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	DESENVOLVIMENTO	13
2.1	- ANATOMIA E HISTOLOGIA DO CASCO BOVINO	13
2.2	CAUSAS E PROBLEMAS DE CASCOS.....	17
2.3	DOENÇAS QUE PODEM AFETAR OS CASCOS DOS BOVINOS	19
2.4	MEIO DE PREVENÇÃO, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE LESÕES NO CASCO.	23
2.5	PREJUÍZO NA PRODUÇÃO BOVINA CAUSADO POR FALTA DE CASQUEAMENTO	26
2.6	TÉCNICAS ANTI STRESSE DE CONTENÇÃO PARA CASQUEAMENTO..	28
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
4	REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura é um dos setores que mais movimentam a economia brasileira, isso devido contar com tecnologia e rebanho capaz de atender o mercado, mais exigente do mundo. No entanto, por mais que existam conhecimento e ferramentas, que favoreçam alta produção com pecuária bovina, são necessários aprimoramentos de acordo com o crescimento e as demandas de mercado. Nesse sentido, além do produtor se preocupar com gestão de propriedade, formação e o manejo de pastagens, e com controle zootécnico e reprodutivo, é de fundamental importância devida atenção voltada ao manejo sanitário dos bovinos (DANTAS et al., 2010).

A adoção de boas práticas sanitárias garante a qualidade e a saúde do rebanho, evitando a proliferação de doenças, que além de comprometerem a saúde do animal, podem prejudicar a lucratividade do pecuarista. Dentre essas doenças causadas pela falta de manejo sanitário adequado do gado estão as enfermidades digitais que podem acometer bovinos de corte, especialmente quando confinados, mas ocorre com maior frequência em bovinos de aptidão leiteira o que pode resultar menor produção de leite e desempenho produtivo, além de custos com medicamentos e assistência veterinária (CRUZ et al., 2011).

Uma das enfermidades que causa maiores prejuízos ao produtor é a hiperplasia interdigital ou claudicação, que é uma reação proliferativa da pele e subcutâneo com a neoformação do tecido subsequente firme, caracterizada por claudicação, inflamação dos tecidos subcutâneos do espaço interdigital e infecção por bactérias anaeróbicas. Pode ser unilateral ou bilateral, e é mais comum no membro posterior, sobretudo em animais adultos e pesados em regime de confinamento e semiconfinamento (SILVA et al., 2017).

Uma das formas de controle é o casqueamento que, quando realizado de maneira preventiva, busca a restauração da distribuição de peso nos dígitos, retirada de tecido córneo excessivo e identificação e correção de lesões digitais, sendo que na avaliação clínica pré-casqueamento, o profissional poderá identificar lesões secundárias à laminitite como: úlceras, abscessos, hematomas de sola,

lesões de linha branca, sola dupla, erosão de talão, além de lesões de pele (dermatite digital e interdigital) e hiperplasias (MENDES, et al., 2010).

No início desta enfermidade os animais não apresentam sinais clínicos, mas com a evolução, observam-se claudicações, dificuldade de locomoção, surgimento de miíases, diminuição do apetite, com conseqüente baixa na produção e taxas reprodutivas (GONZÁLEZ et al., 2008).

A claudicação é uma doença acometida nos animais, ocasionado prejuízo ao produtor, no entanto, a visibilidade dessa doença é reduzida devido ser causada no casco do animal. Também existe a tendência de se tratar somente os casos de claudicação evidente, deixando de lado animais doentes que também se beneficiariam do tratamento, mas que não apresentam sinais tão severos. A hiperplasia interdigital, também denominada tiloma ou gabarro, é uma enfermidade que acomete o espaço entre os dígitos dos bovinos com proliferação de tecido, e geralmente ocorre em animais criados em sistema intensivo, adultos e com peso elevado. Os fatores ambientais também podem influenciar quando se encontram em climas quentes, solos úmidos e pisos duros, são fatores predisponentes, e atinge na maioria dos casos dos animais leiteiros (STEWART, 2011).

Por todo o exposto, a necessidade do casqueamento preventivo deve ser realizada para promover remoção de tecido necrosado e focos de infecção, repouso ou redução do apoio no solo, de áreas lesionadas ou do dígito inteiro transferindo maior apoio para o dígito sadio.

Assim, objetivou-se realizar revisão sobre problemas podais em casco de bovinos, com a perspectiva de avaliar a ocorrência de fatores de risco, lesões digitais, meio de prevenção, diagnóstico e tratamento em bovinos manejados intensivamente.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 - ANATOMIA E HISTOLOGIA DO CASCO BOVINO

Os mamíferos da espécie bovina são animais quadrúpedes biungulados, ou seja, apoiam e movimentam-se sobre quatro patas, estando a parte distal dos

membros revestida por casco. Assim, a parte distal dos membros anteriores de um bovino é conhecida por mão e os seus dois dígitos são também designados por dedos, o dedo lateral e o dedo medial (didáctila). No membro posterior, a parte distal designa-se de pé, tendo estes também dois dedos, sendo lateral de maiores dimensões. Cada membro apresenta, além dos dois dedos principais, dois dedos suplementares ou rudimentares, encontrando-se estes últimos projetados atrás do boleto e geralmente não estão em contato com o solo. O termo casco compreende a cápsula ou estrato córneo da epiderme e os outros componentes (SILVA, et al., 2009).

De acordo com Rebhun et al. (1999), cada dígito de um bovino é composto por três tipos de tecido: a epiderme, a derme e o tecido subcutâneo.

A epiderme é queratinizada e a derme, também chamada de córion, é uma estrutura altamente vascularizada que tem como função a nutrição do casco. Por último, o tecido subcutâneo que forma a almofada digital. Além dos três tecidos referenciados, cada dígito compõe-se ainda de três falanges e três sesamóides, tendões e ligamentos.

A epiderme divide-se em: estrato basal, estrato germinativo e estrato córneo, sendo que córneo é subdividido em estrato externo, médio e interno ou lamelar. A epiderme é avascular, onde os queratinócitos da camada germinativa dependem do suprimento sanguíneo da derme (córion) para obtenção de oxigênio e nutrientes. Esta difusão sanguínea pode ser quebrada, provocando uma má formação do tecido córneo. A camada germinativa da epiderme e o córion têm uma íntima relação, por consequência, qualquer lesão numa destas estruturas conduz a prejuízos na outra. A estabilidade estrutural do tecido córneo é resultante de fatores nutricionais como a queratina e os aminoácidos, bem como água, macro e microelementos (SILVA et al., 2009).

Esse tecido córneo do casco bovino é constituído por uma cápsula de casco, formado por epiderme queratinizada, sendo dividido em parte de acordo com sua localização, função e constituição. Como está representado na figura 2 a anatomia e os dimensionamentos do casco bovino. Assim sendo, estão as subdivisões do casco: Bordo coronário ou coroa, parede ou muralha, palma ou sola, talão, Linha branca (PLAUTZ, 2013).

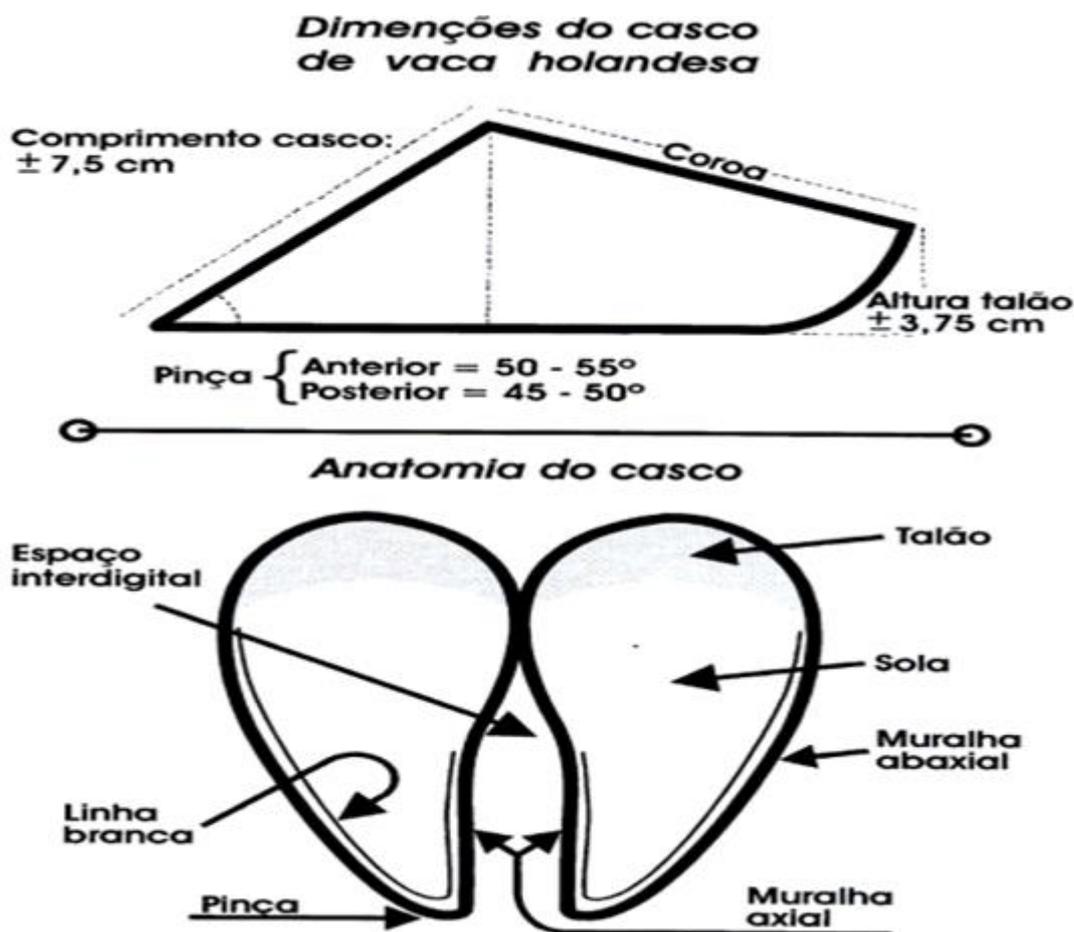


Figura 1. Anatomia do casco bovino

Fonte: Ferreira (2005)

A derme ou córion divide-se em três partes: A parte coronariana ou perioplo, esta ocupa um espaço restrito, sendo formada por papilas vascularizadas que se orientam em direção à superfície do chão. O tecido córneo mole da banda coronária é produzido por células germinativas, a parte parietal ou tubular localiza-se imediatamente abaixo da derme coronariana; A derme lamelar é predominantemente vascular e tem muitas fibras reticulares densas que ligam a parede dos vasos à falange distal (SILVA et al., 2009).

O tecido subcutâneo é abundante no bulbo ou talão, apresentando como uma densa camada de tecido fibroelástico. O bulbo tem uma importante função de amortização dos impactos e, quando é pressionado durante a distribuição de peso, expande-se axial e abaxialmente, transferindo as forças para a parede do casco. Quando ocorrem alterações na estrutura do talão ou quando há reduzidas forças de tensão, por exemplo, na laminite crónica, a absorção do impacto pelo bulbo fica claramente comprometida (ACUÑA et al., 2004).

Do ponto de vista anatômico, é imprescindível o conhecimento das articulações dos bovinos para que ocorram os manejos adequados de prevenção de doenças nos dígitos dos animais. É essencial abordar as estruturas ósseas, as articulações, os ligamentos e os tendões, pois elas estão encarregadas de suportar, distribuir e amortecer o peso do animal no solo. Quanto à constituição óssea, as extremidades distais dos membros compreendem diversos ossos, entre o carpo (mão) ou o tarso (pé) e as falanges distais. Os ossos suportam primariamente as estruturas do pé. Cada dedo é constituído por três ossos principais: falange proximal ou primeira falange, falange média ou segunda falange, falange distal ou terceira falange (FERREIRA et al., 2005).

Com isso é possível observar que tanto a parte anatômica como histológica estão interligados por articulações, que são a união entre os ossos, que estão recobertos por cartilagem, derme e epiderme na sua parte final (figura 1, figura 3). Estas estruturas estão encarregadas de proteger a fricção entre os ossos quando o animal se movimenta. A articulação está rodeada por uma cápsula articular onde está um líquido gelatinoso, chamado líquido sinovial, e tem como função a lubrificação contínua, reduzindo ainda mais o atrito.

A articulação interfalangiana distal está totalmente encerrada na cápsula córnea e une a segunda e a terceira falange. A unha ou dedo compreende a terceira falange, a parte distal da segunda falange, o osso sesamóide distal ou osso navicular, os ligamentos articulares e a parte terminal dos tendões flexores e extensores, o córion e o tecido subcutâneo, estando todas estas estruturas envoltas pela cápsula córnea (SAGUÉS et al., 1995).

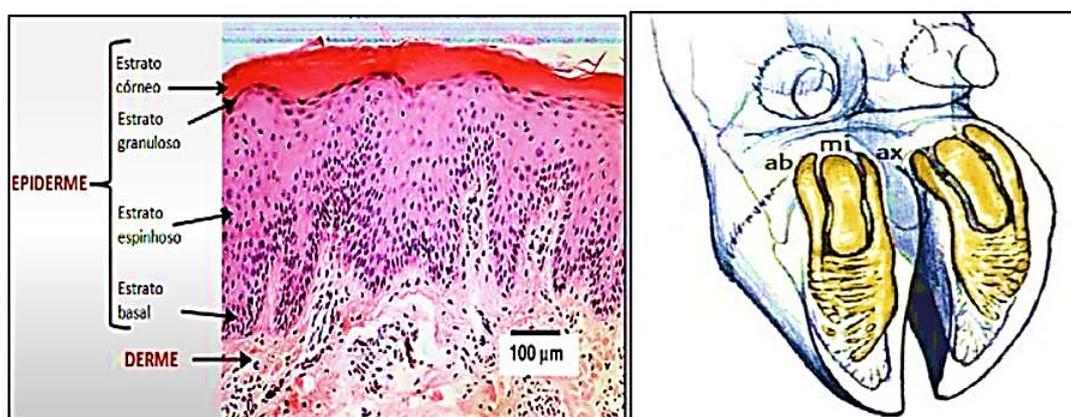


Figura 2. Histologia da derme e epiderme.
Fonte: Adaptado de Rotta et.al., (2020)

Como também os ligamentos unem e suportam entre os ossos. Existem vários ligamentos que estão encarregados de prevenir que os dedos se afastem lateralmente. Dentro destes, os mais importantes são os ligamentos cruzados. Sempre que um animal comece a ter alterações no caminhar estes ligamentos sofrem estiramento e provocam inflamação com as consequentes claudicações (PLAUTZ, 2013).

Como visto anteriormente os tendões e suas funções na união dos músculos aos ossos, ao contrário dos ligamentos que contactam os ossos. Nos membros há dois tipos de tendões. Os tendões flexores ou posteriores, que têm como função elevar o pé e a perna, e os tendões extensores ou anteriores, que permitem a descida gradual do pé. Os tendões, tal como os ligamentos, são de natureza fibroelástica. Estes estão recobertos por uma bainha fibrosa que, quando lesionada, leva a inflamações e, quando colonizadas por bactérias conduz a um processo de tendinite (ROMÃO, 2006).

Portanto, devido todo o exposto e à complexidade evidenciada da enervação e irrigação do pé, é de grande relevância o conhecimento para o entendimento da fisiopatogênia das lesões, para com isso proceder à correta instauração de técnicas de anestesia e terapêutica. Assim é de vital importância pelo fato da maioria das lesões serem encontradas nos membros posteriores, descrevem-se aqui, ainda que de forma sucinta, os seus vasos mais importantes e com interesse em intervenções cirúrgicas ou dolorosas no pé, dando particular atenção aos vasos sanguíneos já que a anestesia regional intravenosa é a que mais utilizada (ROMÃO, 2006).

2.2 CAUSAS E PROBLEMAS DE CASCOS

As lesões podais, também conhecidas como lesões nos cascos são as responsáveis pela maioria dos casos de claudicação (maqueira) dos bovinos. Apesar de parecerem inofensivas, as lesões nos cascos podem evoluir para casos graves de infecção e comprometer a locomoção do bovino ou até mesmo a sua saúde, em gado de corte ou leite, confinados ou à pasto, são possíveis de ocorrência de lesões nos cascos.

Na busca de soluções para estes problemas iniciou-se um processo de impermeabilização dos pisos dessas construções objetivando a diminuição da umidade e maior facilidade de limpeza. Este processo culminou nas construções dos sistemas de confinamento como “*loose-housing*”, “*tie-stall*” e “*free-stall*”, em cujas instalações, as vacas frequentemente passam a maioria do tempo em pé sobre piso de concreto, em situações de desconforto por falta de camas adequadas que as estimulem ao descanso (SILVA et al., 2017).

O desgaste causado pelas lesões podais resulta grandes prejuízos para a produção, sendo que os bovinos apresentam lesão no casco, e conseqüentemente pode causar dor, dificuldade em se locomover, redução do consumo de matéria seca e de ingestão de água. Como efeito negativo eleva a perda de peso e acarreta na queda da produção e na taxa de concepção do animal. Em animais com aptidão leiteira apresenta maior chance de surgimento de mastite, pois as vacas passam maior tempo deitadas devido se encontrarem com muita dor (STEWART, 2011; DIONIZIO et al., 2022).

As principais lesões podais são acometidas inicialmente com enfraquecimento dos cascos, causado por inúmeros fatores como genética, manejo, ambiente, dietas que são precursoras da vulnerabilidade da estrutura do casco a doenças. Tais enfraquecimentos são as principais portas de entrada para uma lesão podal e suas complicações, um exemplo é a maqueira, causando a predisposição do casco a infecções, lesões. A redução do consumo de matéria seca e ingestão de água estão diretamente ligadas às lesões de casco, sendo que causa perda de peso, queda da produção, além de redução da taxa de concepção de 5 a 100%. Valendo lembrar a importância dos microminerais na mineralização do gado, sendo os núcleos adicionados nas rações fazem necessário em sua constituição o zinco, cobalto, cobre e manganês, assim como a Biotina que ajuda no fortalecimento e queratinização do casco (RADOSTITS, 2007; DIAS et al., 2020).

As lesões podais são as responsáveis pela maioria dos casos de claudicação, ou seja, a maqueira dos bovinos, essas doenças são consequência de falta de cuidado com os cascos dos animais, sendo que acarreta em lesões podais nos animais. Esse tipo de lesão até parece inofensivo, mas pode acabar evoluindo para um caso grave de infecção. Além disso, casos de maqueiras estão

altamente relacionados, como também casos de mastite, metrite, infertilidade, e vários outros prejuízos como a queda da produção, altos custo com medicamentos e recuperação, descarte de leite e perda de peso causado pelos tratamentos com antibióticos, entre outros (DANTAS et al., 2010).

Uma simples lesão no casco pode acabar gerando grandes prejuízos no sistema de produção, e devido a sua grande interferência nos fatores de produção, essas lesões nos cascos dos animais é listada como a terceira doença a causar prejuízos na bovinocultura. Sendo assim, alguns problemas que as lesões no casco podem causar como exemplo queda da produção, maior incidência de mastite, metrite e infertilidade, altos custos com medicamentos e recuperação, sendo o tratamento de animais acometidos com antibióticos.

As enfermidades digitais nos bovinos apresentam impacto econômico negativo sobre a rentabilidade da pecuária mundial. Depois dos problemas reprodutivos e das mastites, as doenças do aparelho locomotor são consideradas uma das condições mais importantes que afetam a produtividade dos rebanhos bovinos (SILVEIRA et al., 2018).

2.3 DOENÇAS QUE PODEM AFETAR OS CASCOS DOS BOVINOS

Existem várias doenças que podem afetar os cascos dos bovinos, dentre elas as mais comuns, como por exemplo: laminite, úlceras de sola, doença da linha branca, podridão de casco, dermatites digital e interdigital. A laminite é um processo inflamatório que atinge as estruturas sensíveis das paredes do casco e que afeta cerca de 60% dos bovinos em confinamento, sendo que essa doença poder ser classificada como aguda, crônica ou subclínica, a ocorrência dessa doença está diretamente ligada às dietas com altos níveis de concentrado. Barbosa et al. (2016), estudando lesões podais em dietas para vacas leiteiras, verificaram que 87,31% de suplementação de concentrado pode causar aumento de problema de laminite nos bovinos.

VIANA FILHO (2017) também em estudo com enfermidades hepáticas e podais de bovinos em confinamento, observaram que o aumento dos níveis de concentrado nas dietas do gado causa aumento das afecções podais nos cascos dos animais (Tabela 1).

Na mesma tabela 1 é possível constatar presença de lesões podais como pododermatite séptica, fissura da unha, dermatite digital, dermatite interdital, úlcera de sola, erosão de estojo córneo e flegmão interdital, em que obteve um total de 88 animais e percentualmente de 8,3% do total inspecionados nas linhas dos cascos. Já na mucosa do rúmen foi a que apresentou maior numero de lesões, com uma verificação de 230 animais, sendo um percentual 21,7% dos animais com lesões macroscópicas no rúmen.

Tabela 1 – Inspeção post mortem, avaliando a presença ou ausência de enfermidades podais, abscessos hepáticos e lesões ruminais em bovinos com idade entre 20 e 30 meses, raça Nelore, manejados na fase de terminação em sistema de confinamento, abatidos no ano de 2016, em um frigorífico no Estado de Goiás.

Inspeção	Resultado	Nº de animais	Porcentagem do nº de animais
Casco	Sem lesão	972	91,7%
	Com lesão	88	8,3%
Rúmen	Sem lesão	830	78,3%
	Com lesão	230	21,7%
TOTAL		1060	100

Adaptada de Viana Filho 2017

Quando há ingestão excessiva de grãos, ocorre aumento na produção de ácido láctico no trato digestivo, com destruição de grande número de bactérias e liberação de suas toxinas. A acidose ruminal provoca uma lesão na mucosa ruminal com aumento de sua permeabilidade, levando a uma endotoxemia e acidose sistêmica, que resulta em vasoconstrição periférica, com redução do fluxo sanguíneo às lâminas do casco (MANUAL MERCK, 1991).

Além dessas infecções serem também influenciada pela genética do animal, apresentando animais com maior predisposição, as instalações, em que os animais permanecem podem fazê-los apresentar problemas de casco devido aos pisos serem duros, escorregadios, úmidos, sujos, abrasivos, como problemas de camas relacionado a disponibilidade, conforto, material utilizado, como também as trilhas, como se encontra se são longas, difíceis, traumatizantes, e outros fatores

como hábito, idade, stress, entre outros (FERREIRA et al., 2005; DIONIZIO et al., 2022).

A laminite (figura 4) também pode influenciar no surgimento de outras lesões de cascos dos animais além da claudicação, como por exemplo, pode prejudicar o formato do casco e deformá-lo, proporciona no surgimento de tímidas úlceras de sola como também ajuda no aparecimento de doença da linha branca (tabela 1). A laminite bovina é uma inflamação asséptica dos dígitos, ocasionada por distúrbios na microcirculação do córneo, com consequente exsudação degenerativa da junção entre a derme e a epiderme (GREENOUGH, 1997; BARBOSA et al., 2016).

O processo agudo provoca dores fortes, é relativamente incomum em vacas leiteiras, a não ser que ocorra ingestão acidental de quantidade excessiva de grãos ou concentrado. O processo crônico ou o chamado de “casco achinelado” é resultante de episódios prolongados de laminite subclínica. Essa condição é caracterizada por um formato anormal dos cascos, os quais passam a se apresentar largos e achatados. Além disso, a muralha do casco perde o brilho e expõe uma superfície bastante ondulada (DIAS & MARQUES, 2001).

O mecanismo de desencadeamento do processo que leva ao quadro de laminite ainda não está totalmente esclarecido. Alguns autores acreditam que a laminite ocorra em função do excesso de histamina, que causa um ingurgitamento do leito vascular do casco. Por outro lado, o estudo desta patologia produzida experimentalmente tem demonstrado que o suprimento sanguíneo arterial da lâmina do casco é bastante reduzido ao invés de ser aumentado (SILVA et al., 2015).

Já úlceras de sola é uma ferida grave que surge na junção da sola do casco com bulbo, formando assim uma zona localizada com presença de hemorragia e necrose, que podem apresentar necessidade de restrição de boa parte ou até mesmo do casco por completo para a realização da limpeza e cura da lesão (CESAR et al., 2006).

Na pododermatite circunscrita ou “úlceras de sola”, tabela 2, pode-se observar a ocorrência em machos de corte mestiço, é uma lesão específica da sola comum em vacas leiteiras pesadas mantidas em regime de confinamento.

Evidencia uma separação entre a borda e a sola do casco dos bovinos, ocorrendo, portanto, a infecção do córion, que é uma estrutura interna responsável pela nutrição do casco do animal. Quando o bovino se encontra com essa infecção surge abscessos na subsola do casco, no entanto, quando se encontra em casos mais graves pode afetar inclusive as articulações do animal (CESAR et al., 2006).

Outra lesão acometida nos bovinos é a podridão de casco, assim como o próprio nome já diz, é uma infecção caracterizada por necrose subaguda ou aguda, que tem origem em uma lesão na pele interdigital (tabela 2), muitas vezes influenciada por ambientes sujos e úmidos, que além de prejudicar o bovino, a podridão de casco pode ainda se tornar porta de entrada para outras infecções que podem agravar ainda mais o quadro clínico do animal (SILVA, 2017).

E por último, as dermatites digital e interdigital, essa lesão são bastante influenciadas pelo meio ambiente quando se encontra sujos e úmidos (baixa higiene), são as doenças mais comuns no mundo da pecuária.

Portanto, essa doença apresenta lesões na pele acima dos cascos (digital) ou entre os cascos (interdigital), em que são ocorridas em função de infecções bacterianas (Tabela 2).

Tabela 2. Informações gerais dos bovinos com pododermatite atendidos entre 2010 e 2018.

Ficha	Sexo	Idade	Raça	Lactante	Aptidão	Diagnóstico Final
1	Macho	*	Mestiça	-	Corte	Claudicação nos quatro membros
2	Fêmea	2 anos	Nelore	Não	Corte	Afecção podal traumática
3	Fêmea	*	Mestiça	*	*	Afecção podal traumática
4	Macho	*	Mestiça	-	Corte	Pododermatite interdigital
5	Macho	*	Mestiça	-	Corte	Infecção no tendão
6	Fêmea	*	Mestiça	*	*	Pododermatite digital
7	Macho	*	Mestiça	-	Corte	Claudicação no membro anterior direito
8	Macho	*	Mestiça	-	Corte	Claudicação no membro anterior direito
9	Macho	*	Senepol	-	Corte	Afecção podal traumática

Legendas: * Sem dados; - dado não aplicável.

Adaptado de Tiago et al. (2020).

Além disso, são infecções contagiosas, sendo necessário maior cuidado de higiene no ambiente em que o animal se encontra, para que não contamine outros animais. O contágio de outros animais do rebanho é comum quando não existe higienização do local em que o bovino foi encontrado com a doença. Como todas as outras também essa doença se não for devidamente tratada, pode servir de porta de entrada para outras infecções (SILVA, 2017).

2.4 MEIO DE PREVENÇÃO, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE LESÕES NO CASCO.

O conhecimento das causas e meios de prevenção dessas lesões podais é de fundamental importância para o meio de produção na bovinocultura, em que a claudicação em rebanhos, tem-se constituído em uma das mais prevalentes e dispendiosas doenças, na pecuária bovina. A maioria dos pesquisadores classifica, juntamente com os problemas reprodutivos e mastites, como um dos três mais importantes problemas da pecuária leiteira e também de corte. A incidência dessas alterações nos rebanhos é bastante variável, podendo situar-se uma substituição do rebanho entre 5,0 e 120,0 % anualmente (FERREIRA et al., 2005).

Os problemas de cascos podem aparecer tanto em sistema à pasto como confinado, em gado de corte ou leite. Mas é regularmente identificada em rebanhos leiteiros confinados, como *free stall*, *compost barn*, e sistema de linhas de cocho em terrenos abrasivos, em função da combinação entre confinamento e a intensificação da produção nesses sistemas (BOND, 2010).

Apesar de fácil reconhecimento da claudicação, o diagnóstico de uma lesão podal só pode ser dado pelo profissional, de forma clínica, por meio da inspeção dos sinais apresentados dos exames necessários, como também o tratamento ideal para a lesão será indicado pelo médico veterinário responsável pelo caso. Em geral ocorre a transferência do animal doente para um local seco, com forragem e água de qualidade, com administração de anti-inflamatórios e antibióticos de acordo com a nível da lesão que se encontra no animal (RIZZO, 2018; DIAS et al., 2020).

Os sintomas observados tornam o diagnóstico fácil, a atitude do animal, a pulsação aumentada das artérias digitais, o calor e a dor evidenciada pela pinça dos cascos na fase aguda, deve fornecer subsídios adequados da laminite. A forma crônica mostra alterações características no dígito e um andar típico de um animal com dor. Em alguns casos, a etiologia é difícil de ser determinada e ocasionalmente a causa primária nunca é determinada. Radiografias em séries, com intervalos semanais irão permitir que o veterinário avalie o tratamento e a gravidade do processo (STASHAK, 1994; DIONIZIO et al., 2022).

Os casos agudos são acompanhados de manifestação de dor e expressão de grande ansiedade com tremor muscular, sudorese e aumento da frequência cardíaca e respiratória. Os cascos afetados se encontram quentes e com sinal visível de inflamação acima deles. O animal apresenta relutância em se mover, permanecendo deitado a maior parte do tempo, esforçando-se para andar e caminha sobre os talões. Nos casos crônicos os cascos crescem em comprimento e a sola perde sua elasticidade e densidade normal, tornando-se mais quebradiça. A claudicação pode desaparecer embora o animal se mostre desajeitado (MACHADO, 2014). Outro modo de aparecimento de lesões é a superlotação dos currais e condições em má qualidade, que favorece a proliferação de afecções e lesões específicas, como dermatite digital papilomatosa, dermatite interdigital e flegmão interdigital (RISCO, 2011).

O melhor método para prevenção é a adoção de medidas que evitem a acidose láctica, que pode ser feito através de um adequado esquema de adaptação para animais que receberão dietas altamente concentradas e o uso de produtos alcalinizantes (bicarbonato ou carbonato de cálcio) na ração. Evitar o confinamento de animais muito novos também pode ser indicado para diminuir a incidência da doença, uma vez que não recomendam a alimentação intensiva para bovinos de corte abaixo dos 14 meses de idade, em função do efeito deletério sobre a saúde dos cascos. Uma medida a longo prazo para redução da incidência da doença seria a seleção contra machos cujas progênes apresentem esta condição (SILVA, 2009).

Portanto, quando não se tem um casqueamento preventivo adequado, a ocorrência de lesões se torna inevitável nos bovinos, em que isso está diretamente relacionado à conformação do casco do animal, como a sua evolução

genética de sustentação. Com os aprumos irregulares do bovino, que poderá transferir essas características aos seus filhos, sendo que os aprumos podem ser corrigidos na fase jovem do animal que se apresenta com característica genética negativa.

Os problemas de casco dos animais estão também relacionados ao ambiente em que se encontram, surgindo fatores que podem provocar as lesões no casco, como bactérias, umidade, agentes químicos presentes na urina e nas fezes, com maior ocorrência nos sistemas de confinamento, tendenciando uma maior umidade no casco e apresentar menor dureza em relação ao animal que se encontra a pasto.

Quando o animal se encontra com a sola do casco mole e parede fina, isso poderá propiciar a penetração de pedras, pregos entre outros objetos firmes, onde causa abertura de fissuras, que se torna porta de entrada para bactérias, dando início a lesões. Outro meio de que pode provocar o surgimento de lesões é por estresse térmico, devido o animal passar a maior parte do tempo em pé, com isso o animal aumenta a sua respiração e troca de calor, conseqüentemente o número de lesões na região da sola e linha branca, é geralmente aumentada (BLOWEY, 2011).

O método preventivo de casqueamento obrigatoriamente deve fazer parte do planejamento de uma propriedade com objetivos produtivo, ao menos com dois manejos por ano, estudos mostram que de 5 a 20% dos bovinos em regime de confinamento, tem tendência a apresentarem lesões nos cascos ao logo de um ano. O casqueamento tem como objetivo aparar as pinças, igualar a altura dos talões, realizar aprumos e entender e identificar início de lesões. Para esse manejo é necessário um profissional especializado na área de podologia bovina, quando as práticas preventivas são aplicadas devidamente vai reduzir prejuízos financeiros futuros (GREENOUGH, 2007).

Outro método de prevenção é o pedilúvio, que é uma solução bactericida a base de produtos como por exemplo o sulfato de cobre, água sanitária e formol que deve ser feito na saída da sala de ordenha pra evitar a contaminação com produtos químicos nas instalações e tem como objetivo essencial melhorar o manejo, independente do sistema de produção, além de ser um manejo preventivo de baixo custo, quando comparado a eficácia de modo preventivo (RISCO, 2011).

Quanto aos manejos de correção é necessário que haja limpeza de erosões e tecido necrótico, em toda a região dos talões. É tão frequente encontrar talões erosionados que necessita da realização de limpeza para posterior recorte ou correção dos cascos. Para a correção funcional básica bastam estes passos com os respectivos procedimentos. Deve iniciar a correção após limpeza geral do casco com jactos de água ou com a faca de cascos para que se possam remover todos os resíduos de material orgânico podendo-se assim explorar melhor toda a região da parede axial, da sola, do talão e da linha branca (FERREIRA et al., 2005; PLAUTZ, 2013).

As bandagens com antibiótico em pó (oxitetraciclina e lincomicina) são outra terapia usada nos tratamentos podais, essencialmente nos casos de dermatites digitais e interdigitais, respectivamente. O uso de uma ferradura também é um processo de valor considerável no tratamento podal quando as duas unhas estão lesadas e não pode ser colocado o taco ortopédico, como é o caso específico de úlceras em ambas as unhas (lateral e medial). A colocação da ferradura, além de promover imobilidade, permite que o peso seja suportado pela interface parede/linha branca, onde os cravos são aderidos (ROMÃO, 2006; SILVA, et al., 2009).

2.5 PREJUÍZO NA PRODUÇÃO BOVINA CAUSADO POR FALTA DE CASQUEAMENTO

Os bovinos possuem reduzida capacidade de absorver impactos causados por pisos duros, principalmente quando consideramos a pequena área de apoio dos bovinos ao solo, além de constar pouca capacidade de amortecimento dos impactos, especialmente dos membros pélvicos, como consequência muitos desses animais se encontra com peso excessivo. Além disso, deve-se considerar também o desgaste corriqueiro do dia a dia que o tecido córneo sofre em pisos abrasivos, principalmente quando úmidos, em que a taxa de desgaste pode superar a de crescimento do tecido córneo que é, de aproximadamente 5mm mensais (GREENOUGH, 2007).

Nicoletti (2004) preconizou como número aceitável de animais claudicantes em um rebanho/ano o valor de 7 a 10%, mas enfatiza que esse índice é superado nas condições brasileiras. Borges et al. (1992) observaram índices de até 14,17%

de afecções podais em bovinos leiteiros, submetidos a diferentes sistemas de manejo.

A sistemática das lesões podais ocorre da seguinte forma: o bovino apresenta lesão no casco, que pode causar dor, dificuldade em se locomover e como consequência, vai reduzir o consumo de matéria seca e de ingestão de água. Isso leva a perda de peso e acarreta na queda da produção e na taxa de concepção do animal, como também a uma maior chance de aparecimento de mastite nas vacas, pois passa mais tempo deitada por conta da dor. Ferreira et al. (2003) consideram que os problemas relativos à saúde dos cascos se constituem nas três principais causas de perdas econômicas, juntamente com os problemas da glândula mamária e os reprodutivos.

Além do aspecto econômico, o efeito negativo sobre o conforto animal deve ser considerado, o que é extremamente afetado pelos problemas de casco, ocasionando comportamentos diferenciados que visam proteger as áreas lesadas e sensíveis da pata.

Dentre os principais fatores que acarretam as doenças podais destacam-se os nutricionais, genéticos e os ambientais, além da diferença de distribuição de peso entre os dígitos, que também é fator importante nas alterações que levam à claudicação. Em torno de 93% dos problemas locomotores ocorrem nos cascos, destes, 92% ocorrem nos membros pélvicos, dos quais 68% ocorrem nas unhas laterais, 12% nas unhas mediais e 20% no espaço interdigital e região periférica ao casco (DIAS e MARQUES JUNIOR, 2003).

Como mencionado anteriormente a genética exerce grande influência nas lesões de casco, sendo em muitos casos, um dos principais entraves econômicos ao seu desenvolvimento. Assim, programas de seleção não envolveu a qualidade do casco dos animais, em que é necessário para suportar maior peso corporal, hoje no rebanho leiteiro uma das características que tem chamado a atenção dos produtores é a longevidade produtiva do animal, os aprumos e o histórico de lesões podais determinam a seleção necessária do animal. Quando em confinamento tende a sofrer maior desgaste do casco em relação ao animal que se encontram a pasto, e logo maior crescimento, um animal a pasto geralmente apresenta um crescimento de 5 a 6 mm/mês, já quando em confinamento é de 3 a 9 mm/mês (COOK et al., 2004; SILVA et al., 2009; BLACKIE et al., 2011).

Nas últimas décadas os problemas relacionados às doenças dos pés dos bovinos adquiriram importância crescente. A maioria dos autores considera hoje que os problemas relativos à saúde dos pés se constituem nas três principais causas de perdas econômicas, juntamente com os problemas da glândula mamária e os reprodutivos. Casos de afecções como manqueiras levam a perdas médias consideráveis na produção leiteira anual, como por exemplo nos casos graves em 20% da lactação, além de perdas reprodutivas que podem reduzir a ocorrência e observação do cio e a taxa de concepção.

Com isso desencadeiam custos com tratamento de animais doentes, maior incidência de mamites, perda de valor genético por acometer frequentemente os melhores animais; nos casos de descarte, pequeno valor comercial e, nos casos graves pode causar a morte (LIMA et al., 2013).

Silva et al. (2006) encontraram que problemas relacionados ao sistema locomotor são a segunda maior causa o descarte dentro de um rebanho bovino (18,5%), ficando apenas atrás dos problemas reprodutivos (27,7%). Ferreira et al.(2004) estudaram rebanho leiteiro em Pedro Leopoldo (Minas Gerais) e encontraram um custo relacionado a lesões laminíticas no rebanho (117 animais), de US\$ 8732,50 representando um custo individual ano por animal alojado de US\$ 74,60 e um custo médio de tratamento por caso de US\$ 44,68, não se computando as perdas relacionadas a diminuição na produção de leite.

2.6 TÉCNICAS ANTI STRESSE DE CONTENÇÃO PARA CASQUEAMENTO

No casqueamento existem diversas formas de contenção dentre elas tem a derrubada pelo método de Jong, pelo método de Ruef e pelo método de cordas cruzadas, sendo esse último o mais utilizado das técnicas com cordas, tem também o método de contenção pelo tronco estacionário e pelo hidráulico sendo esses os mais utilizados dos métodos pois evita a derrubada dos animais dificultando acidentes fraturas e outros problemas que podem ser causados com a derrubada dos animais pesados.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na bovinocultura encontra inúmeros fatores de risco, que provoca a ocorrência de lesões podais nos cascos dos animais. Tendo como principal fator na ocorrência de claudicação principalmente quando os animais se encontram confinados ou em solos úmidos. E conseqüentemente apresenta problemas de laminite entre outras doenças prejudiciais ao desempenho zootécnico dos bovinos.

Assim, as afecções de casco causam perdas significativas na produtividade da vaca leiteira e sobretudo no rebanho acometido. Um fator determinante para prevenção das doenças podais é o local de alojamento dos animais que varia dependendo do modo de produção adotado pelo proprietário, em pastoreio para animais que permanecem em piquetes com pastagens, onde favorece o conforto e diminui o atrito com o piso de concreto.

Essa patologia é tida como pouco comum em bovinos e, quando se manifesta, normalmente está associada a um regime alimentar com altas proporções de concentrados e baixa qualidade e quantidade de fibras, sendo, portanto, mais comum em animais confinados, animais de exposição e gado leiteiro. Algumas raças ou linhagens parecem ser mais susceptíveis ao problema, talvez devido às características de conformação de casco herdadas pelo animal. Os casos de laminite é uma patologia que produz perdas econômicas consideráveis para a pecuária mundial, especialmente para os rebanhos leiteiros. Sua patogenia é complexa e seu tratamento torna-se muito difícil e nem sempre eficaz, em virtude das complicações causada pela enfermidade. A profilaxia é o melhor tratamento sendo sugerido vários métodos, mas o ideal é que cada região desenvolva tecnologia própria, de acordo com o aspecto clínico e epidemiológico que a laminite assume em cada local.

Baseado nos estudos dos trabalhos e nos relatos de casos, observa-se que a hiperplasia interdigital é uma doença de grande importância, principalmente para animais que vivem em locais susceptíveis. A atenção do produtor do zootecnista e do médico veterinário é de suma importância para o tratamento dos animais acometidos que é uma função voltada para o veterinário e para se evitar novos casos na propriedade que é uma função do zootecnista. Os problemas de caso

trata-se de patologias evitáveis através de manejo adequado do rebanho, uma vez que as características ambientais podem favorecer o aparecimento das lesões.

4 REFERÊNCIAS

ACUNÃ, R.; ALZA, D.H.; JUNQUEIRA, J.B.; NORDLUND, K.; RAMOS, J.M. (2004). Cojeras del Bovino. Editores: R. Acuña, D.H. Alza, J.B. Junqueira, K. Nordlund, J.M. Ramos. **Editorial Inter-médica**, Buenos Aires.

ALVIM, N. C., FILADELPHO, A. L., FERREIRA, J. C. A. O efeito da “pasta de unna” no tratamento da pododermatite circunscrita perfurada em bovinos. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, n.06, 2006.

BARBOSA, A. A., FERREIRA, C. M., CORRÊA, M. N., SCHWEGLER, E., RAIMONDO, R. F., & PINO, F. A. B. D. (2016). Lesões associadas à laminite subclínica e exame radiográfico digital em vacas da raça holandês no período transicional. **Ciência Animal Brasileira**, 17, 557-563.

BORGES, J. R. J., PITOMBO, C. A., SANTIAGO, S. S. et al. Incidência de afecções podais em bovinos leiteiros submetidos a diferentes sistemas de manejo. **Arquivos da escola de medicina veterinária - UFBA**, v.15, n.1, p. 34-42, 1992.

BOND, G. B. **Diagnóstico de bem-estar de bovinos leiteiros**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná.

BLACKIE, N., AMORY, J., BLEACH, E., SCAIFE, J. The effect of lameness on lying behavior of zero grazed Holstein dairy cattle. **Applied Animal Behavior Science**, v. 134, n. 3-4, p. 85-91, 2011.

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, 2008. Cap. 31, p. 362-384.

COOK, N. B., BENNETT, T. B., NORDLUND, K. V. Effect of free stall surface on daily activity patterns in dairy cows with relevance to lameness prevalence. **Journal of Dairy Science**, vol. 87, p. 2912-2922, 2004.

CRUZ, C. E. F., RAYMUNDO, D. L., CERVA, C. et al. Records of performance and sanitary status from a dairy cattle herd in southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p. 1-9, 2011.

DANTAS, C. C. O., SILVA, L. C. R. P., NEGRÃO, F. M. Manejo sanitário de doenças do gado leiteiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 32, Ed. 137, Art. 928, 2010.

DA SILVA DIAS, M., de SOUZA, Y. L., CAMARGO, F. N., & PORTO, M. R. (2020). Levantamento das Afecções Podais em Bovinos de Leite na Região do Distrito Federal e Entorno/Survey of Podiatric Conditions in Milk Cattle in the Region of the Federal District and Surroundings. **Brazilian Journal of Health Review**, 3(2), 3137-3151.

DIAS, S. **Efeito das afecções de cascos sobre o comportamento no estro e desempenho reprodutivo de vacas leiteiras.** In: DIAS, S. *et al.* In: Tese de Doutorado da Universidade de São Paulo, p. 21-45, 2004.

DIAS, R. S., MARQUES Jr., A. P. **Altas – Casco em Bovinos.** 2 ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2003. 67 p.

DIONIZIO, J. A. R., AFONSO, J. A. B., SOARES, G. S. L., SILVA, B. P., CAJUEIRO, J. F. D. P., COUTINHO, L. T., ... & SOUTO, R. J. C. (2022). Ocorrência de afecções podais em bovinos atendidos pela Clínica de Bovinos de Garanhuns: aspectos epidemiológicos, clínicos, terapêuticos e econômicos. **Ciência Animal Brasileira**, 23.

FERREIRA, P. M., CARVALHO, A. U., FILHO, E. J. F. Afecções do sistema locomotor dos bovinos. **II Simpósio Mineiro de Buiatria II**, Minas Gerais Buiatrics Symposium 06 a 08 de outubro de 2005.

FERREIRA, P.M. Custos e resultados do tratamento das sequelas de laminite bovina: relato de 112 casos em vacas em lactação no sistema de free-stall. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** Belo Horizonte. v.56. p.589-594.2004.

FERREIRA, P. M. **Enfermidades podais em rebanho leiteiro confinado.** 2003. 79 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Escola Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

GONZÁLEZ, L. A., TOLKAMP, B. J., COFFEY, M. P., FERRET, A., & KYRIAZAKIS, I. Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. **Journal of Dairy Science.** v.91, p.1017 – 1028, 2008.

GREENOUGH, P.R., WEAVER, A.D. **Lameness in cattle.** Saunders, 1997, 324 p.

GREENOUGH, P. In: GREENOUGH, P. **Bovine laminitis and lameness.** Philadelphia. W.B. Saunders. USA.2007. 319 p.

LIMA, E. M. M. D., BORGES, J. R. J., LIMA, F. B. D., SILVA, F. O. C., LEONARDO, A. S., & BARRETO-VIANNA, A. R. D. C. Morfometria do casco de bovinos nelorados em diferentes sistemas de criação. **Biosci. j.(Online)**, p. 408-412, 2013.

MANUAL MERCK DE VETERINÁRIA. **Um manual para o diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário.** São Paulo: Roca, 1991. 1803p.

MACHADO, M. N. **Hiperplasia interdigital em bovinos: relato de caso**. 2014, 16p. Monografia (Graduação). Fundação Educacional Dom André Arcoverde, Centro de Ensino Superior de Valença, Faculdade de Medicina Veterinária de Valença, Valença, Rio de Janeiro, 2014.

MENDES, H., FALEIROS, R., FERREIRA, P., ALVES, G., ZAMBELLI, B., LIMA, I., ... & MOREIRA, D. Histopathology of the hoof dermo-epidermal junction in dairy cows with and without clinical signs associate to laminitis. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, n.26, 2010, Santiago. **Anais eletrônicos**, [on line]. Santiago: 2010.

MOLINA, L. R., CARVALHO, A. U., FACURY FILHO, E. J., FERREIRA, P. M., & FERREIRA, V. C. P. Prevalence and classification of foot problems in lactating cows in Belo Horizonte, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n.2, p.149-152, 1999.

NICOLETTI, J. L. **Manual de podologia bovina**. Barueri SP: Manole, 2004.

PLAUTZ, G. R. **Podologia bovina**. 2013. Monografia (Graduação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária. Porto Alegre, Janeiro de 2013.

RISCO, A. C. Lameness in dairy cattle. In: RISCO, A.C.(Ed). **Dairy production medicine**. Wiley blackwell. Iowa. 2011. Cap19, p.233-255.

RIZZO, H. CAPACITAÇÃO PARA O CASQUEAMENTO BOVINO. **V Semana de Medicina Veterinária-SEMVET**, Universidade Federal de Alagoas-UFAL Maceió-Al, 13 a 15 de Setembro de 2018.

REBHUN, W. C., GUARD, C. (1999). **Enfermedades musculoesqueléticas**. In: **Enfermedades del Ganado Vacuno Lechero**. Editores: W.C. Rebhun, C. Guard. Editorial Acribia, Saragoça. 481-500.

ROMÃO, R. **Anatomia da extremidade distal dos bovinos**. I CURSO DE PODOLOGIA BOVINA DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA, 5, 6 e 7 de Maio de 2006.

SAGUÉS, A. G. (1995). Control de Cojeras en el Ganado Vacuno de Leche. In: **Revista Bovis**. Ediciones Luzan, Madrid. 7-31.

SILVA, M. A. F. **Podologia em bovinos: conceitos brasileiros**. Vila Real: UTAD, 2009.64 p.

SILVA, L.A.F. Enfermidades digitais em bovinos confinados: uso parenteral do cobre na prevenção. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.12, n. 1, p. 21-28, jan.-jun. 2006.

DA SILVA, L. A. F., DE MOURA, M. I., PERSIANO, C. B., HELOU, J. B., DE OLIVEIRA LIMA, C. R., DE FREITAS, S. L. R., ... & CASTRO, L. T. S. Extrato da casca do barbatimão (*stryphnodendron barbatiman martius*) associado ao tratamento cirúrgico e toaleta dos cascos na recuperação de bovinos da raça nelore com dermatite digital. **Ciência Animal Brasileira**, p.373-378, 2009.

SILVEIRA, J. A., SILVA, N. S., ALBERNAZ, T. T., BOMJARDIM, H. A., REIS, A. S., OLIVEIRA, C., ... & BARBOSA, J. D. Estudo epidemiológico e clínico de afecções podais em bovinos de corte manejados extensivamente no sudeste do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n.38, v.3, p.367-373, março 2018.

STASHAK, T. S. **Claudicação em Equinos Segundo Adams**. 4. ed. São Paulo: Roca, p. 910-911. 1994.

STEWART, M. C. Cell-based therapies: current issues and future directions. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v. 27, n. 2, p. 393-399, 2011.

SILVA, L. A., CAMPOS, S., RABELO, R. E., VULCANI, V. A., NORONHA FILHO, A. D. F., & DE FREITAS, S. L. Análise comparativa da morfometria do casco de bovinos das raças Nelore, Curraleira e Pantaneira e de bubalinos e sua relação com a etiopatogenia das enfermidades digitais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n.35, v.4, p.377-384, 2015.

SILVA, G. A. Hiperplasia interdigital em bovinos: relato de caso. **Saber Digital**, v. 10, n. 1, p. 93-104, 2017.