

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**CLAUDICAÇÃO EM VACAS LEITEIRAS: Revisão Bibliográfica**

**JOÃO PAULO CONSOLI**

**JABOTICABAL – SP  
2º Semestre/2022**

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

**CLAUDICAÇÃO EM VACAS LEITEIRAS: Revisão Bibliográfica**

**JOÃO PAULO CONSOLI  
ORIENTADOR: PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA**

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

**JABOTICABAL – SP  
2º Semestre/2022**

C755c      Consoli, João Paulo  
Claudicação em vacas leiteiras: revisão bibliográfica / João Paulo  
Consoli. -- Jaboticabal, 2023  
56 p. : il., tabs., fotos

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

1. Bovinos de leite. 2. Claudicação em bovinos. 3. Gado Doenças. I.  
Título.

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

Essa ficha não pode ser modificada.

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

## CERTIFICADO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: CLAUDICAÇÃO EM VACAS LEITEIRAS: Revisão Bibliográfica

ACADÊMICO: JOÃO PAULO CONSOLI

CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

PERÍODO: 2º SEMESTRE ANO: 2022

Aprovado :

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO.

Sim  Não

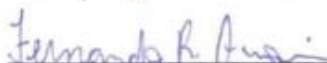
Reprovado:

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira  
(PRESIDENTE)



Dr. Fernando Rodrigues de Amorim  
(MEMBRO)



Prof. Me. Joacir do Nascimento  
(MEMBRO)



Jaboticabal 26/01/2023

Aprovado em reunião do conselho do departamento em: 26/01/2023

  
\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico esse trabalho aos meus pais, Rosilei e Paulo,  
e à minha irmã Larissa, com toda a minha gratidão.*

*Dedico também a todos os professores da FCAV.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me permitir viver esse momento de conclusão de curso, momento esse, que por muitas vezes pensei que não seria possível dentre tantos desafios acadêmicos e pessoais.

Grato também ao meu verdadeiro mestre, professor e referência de agronomia e agronegócio, meu pai, que veio me guiando até aqui sempre sendo meu companheiro e nunca medindo esforços para me ajudar e ensinar.

À minha mãe que nunca me deixou desistir e sempre cuidou de mim da melhor forma possível e à minha irmã que é minha referência de capacidade e que sempre se colocou à minha disposição para me ajudar com os estudos. Se cheguei até aqui é por conta de sua participação e paciência em me ajudar mesmo nos dias em que eu menos merecia.

Ao meu avô Olívio que sempre admirou a profissão que escolhi e que se foi há muitos anos, porém, de alguma forma, sempre se fez muito presente na minha vida. Ao meu avô Bahú que acompanhou minha graduação até junho/2022, que ele saiba que esse dia que ele tanto perguntou finalmente chegou e que a minha formatura está próxima.

Às minhas tias Ana Lúcia e Ana Sílvia, que são minhas mães de coração e sempre me trataram como filho e também estiveram comigo a cada passo dessa história.

À minha namorada, também engenheira agrônoma, que me ajudou com muito cuidado a concluir esse curso, sempre se colocando à minha disposição.

A um grande amigo que a faculdade me proporcionou e passamos por muitas dificuldades juntos, Marcos Marques Pereira.

Ao meu primo e amigo Allan, sempre dono dos melhores conselhos, que mesmo com tamanha distância esteve do meu lado em cada passo dessa jornada, tendo grande participação para fazer esse momento acontecer.

Grato ao meu orientador por ter me acolhido com muita paciência e ter me guiado até esse momento.

Por fim, deixo meus agradecimentos também a cada cidadão trabalhador brasileiro pagador de impostos que por meio de seus esforços diários me permitiram me formar em uma universidade estadual.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>IX</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>12</b>
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Aspectos gerais: relação dos problemas podais com a claudicação em bovinos leiteiros.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Claudicação em bovinos leiteiros.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3. Classificação das claudicações .....</b>	<b>20</b>
3.3.1. Quanto à localização da dor:.....	20
3.3.2. Quanto à severidade das claudicações elas podem ser classificadas nos seguintes graus:.....	20
<b>3.5. Fatores de risco: lesões e afecções podais .....</b>	<b>23</b>
<b>3.6. Prevenção e Tratamento das afecções podais.....</b>	<b>37</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>49</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>50</b>

**LISTA DE TABELAS****PÁGINA**

<b>Tabela 1.</b> Herdabilidade de parâmetros relacionados à qualidade dos cascos. ....	26
<b>Tabela 2.</b> Porcentagem de produção de leite associada com o aumento do escore de locomoção. ....	47

**LISTA DE FIGURAS****PÁGINA**

<b>Figura 1.</b> Distribuição de problemas de casco em bovinos (A) e Distribuição de lesões de casco no membro posterior de bovinos (B). Fonte: Gomes (2007). .....	<b>15</b>
<b>Figura 2.</b> Vacas com claudicação. Fonte: Rodrigues (2013). .....	<b>16</b>
<b>Figura 3.</b> Perdas advindas das afecções de casco em bovinos leiteiros. Fonte: Gomes (2007). .....	<b>17</b>
<b>Figura 4.</b> Corte sagital do dígito. Fonte: Modificado de Serrão, (1996). .....	<b>18</b>
<b>Figura 5.</b> Flegmão interdigital (A), úlcera de sola (B), erosão de talão (C), doença da linha branca (D), hiperplasia interdigital (tiloma) (E), dermatite interdigital (F) e dermatite digital (G). Fonte: Fundação Roge (2019). .....	<b>31</b>
<b>Figura 6.</b> Exemplo de resultados de análise de membros/cascos do Prodap Smartmilk. Fonte: Menezes (2021). .....	<b>41</b>
<b>Figura 7.</b> Exemplo de resultados de análise de claudicação/mês do Prodap Smartmilk. Fonte: Menezes (2021). .....	<b>43</b>
<b>Figura 8.</b> Escore de locomoção para vacas leiteiras. Fonte: Plautz et al., (2013). .....	<b>44</b>
<b>Figura 9.</b> Sistema de classificação da locomoção. Fonte: Trevisan, 2010. ....	<b>46</b>

**RESUMO****CLAUDICAÇÃO NA PECUÁRIA LEITEIRA: Revisão Bibliográfica**

Nesta revisão sobre a importância da claudicação na criação do gado leiteiro, foram utilizadas informações das diversas fontes, dentre elas instituições de pesquisas, sites especializados, revistas de divulgação nacionais e internacionais, boletins técnicos, circulares técnicas, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e livros. Na pecuária leiteira principalmente intensiva cujas instalações apresentam pisos duros e úmidos podem causar muitos problemas de cascos envolvendo afecções podais com consequente claudicação em vacas leiteiras. Neste contexto, torna-se fundamental um manejo adequado do rebanho, com preocupação preponderante em propiciar um ambiente adequado aos animais, limpo, arejado e seco, evitando-se tais traumas.

**Palavras-chave:** Afecções podais, cascos, longevidade, prevenção, produção de leite.

**ABSTRACT****CLAUDICATION IN DAIRY CATTLE: Bibliographic Review**

In this review on the importance of lameness in dairy farming, information about various sources was used, including research institutions, specialized websites, national and international magazines, technical bulletins, technical circulars, articles published in national and international journals. international and books. In dairy farming, mainly intensive, whose facilities have hard and damp floors, they can cause many hoof problems involving foot disorders with consequent lameness in dairy cows. In this context, an adequate management of the herd becomes essential, with a preponderant concern to provide a suitable environment for the animals, clean, airy and dry, avoiding foot trauma.

**Key words:** Foot disorders, hooves, longevity, prevention, milk production.

## 1. INTRODUÇÃO

Na bovinocultura leiteira, os criadores, com o propósito de alcançar tais avanços, vêm implementando métodos de criação modernos, mas muitas vezes, de forma inadequada, influenciando diretamente nas condições epidemiológicas favoráveis à ocorrência de várias enfermidades podais, resultando em grandes prejuízos para a pecuária, SILVA et al. (2001). As claudicações representam uma das principais causas de dor e desconforto para os bovinos, além de serem responsáveis por perdas econômicas, especialmente na pecuária leiteira (NICOLETTI, 2004).

Entende-se por claudicação uma modificação da marcha da vaca leiteira (FERREIRA et al., 2005; LOPES, 2022). Entretanto, esta não deve ser considerada como uma doença por si, mas sim, como um sinal clínico de diferentes doenças ou distúrbios, encontrando-se quase sempre associada a dor (GREENOUGH, 2000).

A claudicação é vista como um indicador de distúrbio estrutural ou funcional que afeta um ou mais membros, ou mesmo a coluna vertebral, e que se torna evidente, quando o animal se levanta, deita, move ou quando se encontra em estação (STASHAK, 2002, citado por EFSA, 2009). Considera-se que, nos bovinos de leite, as lesões podais sejam a principal causa de claudicações (MURRAY et al., 1996). A maioria das claudicações tem origem em lesões da úngula ou unha lateral, sendo a úngula lateral dos membros posteriores a mais afetada (TELEZHENKO, et al., 2009).

Segundo NICOLETTI, 2004, as lesões podais são responsáveis por 90% das claudicações em bovinos leiteiros e os prejuízos econômicos se traduzem por queda na produção. As claudicações têm uma etiologia multifatorial. Muitos dos fatores de risco considerados interagem entre si e apresentam um caráter acumulativo e cada exploração tem um conjunto de fatores de risco que lhe são próprios e peculiares. Deste modo, em muitos casos, uma análise individual de cada fator de risco só poderá sugerir uma tendência e não tanto um significado estatístico (FAULL et al., 1996).

Os fatores de risco das claudicações podem ser externos, como é o exemplo dos agentes ambientais ou serem internos, relacionados com a nutrição ou a anatomia da úngula (FAULL et al., 1996). O principal prejuízo para os produtores derivado de uma claudicação é a diminuição da produção leiteira. Conforme GREEN et al., (2002), citados

por LOPES (2022) estimaram uma redução média de produção de leite de 360 Kg por lactação por cada vaca que apresentasse claudicação.

## **2. OBJETIVO**

A presente revisão de literatura teve como objetivo, verificar e elucidar a importância da claudicação em vacas leiteiras no contexto da criação dos animais.

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

Foi realizada uma revisão da literatura que permitiu verificar a influência da claudicação na criação do gado leiteiro, sob vários aspectos. Para tal e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo os mais importantes aspectos relacionados com o desempenho das diferentes categorias animais do rebanho leiteiro, com ênfase às vacas em lactação.

Por meio das informações obtidas na literatura consultada, foi possível proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a claudicação em vacas leiteiras, tais como: relação com os diferentes fatores, definição, classificação, algumas particularidades e a relação com as enfermidades podais de vacas leiteiras. Foram utilizadas informações de revistas especializadas em produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e de livros especializados em pecuária leiteira.

#### **3.1. Aspectos gerais: relação dos problemas podais com a claudicação em bovinos leiteiros.**

O desafio da produção diária de leite faz com que o manejo sanitário das vacas leiteiras seja um ponto importante para a otimização da produção. Conhecer os fatores predisponentes a doenças e controlar o ambiente e a nutrição para garantir maior saúde do rebanho pode favorecer a manutenção da produtividade e longevidade das vacas. O animal enfermo representa prejuízos econômicos, seja pela perda de produção, seja pelo gasto com tratamento (RODRIGUES e SANTIN, s/d).

Além disso, as doenças afetam diretamente o bem-estar animal, fator que igualmente leva a prejuízos financeiros e produtivos, além de ser um tópico que está cada vez mais sendo exigido pelo consumidor. Observar o rebanho de forma que seja possível

diagnosticar as enfermidades aos primeiros sinais clínicos pode ajudar no controle da doença ainda nos períodos iniciais, evitando sua disseminação, reduzindo os custos com tratamentos e, por consequência, os prejuízos causados à propriedade (RODRIGUES e SANTIN, s/d).

As afecções podais representam um dos problemas mais relevantes no acometimento do aparelho locomotor de bovinos, resultando em claudicação, com consequente dificuldade de locomoção (devido a dor) e acarretando em comprometimento da produção leiteira e de carne, 20% e 25%, respectivamente. Vale ressaltar ainda que outros prejuízos correlatos às doenças podais, como alterações na conversão alimentar, custos adicionais (tratamento, assistência médio veterinária) no orçamento da propriedade, diminuição na qualidade do leite (as quedas no percentual de gordura podem variar de 0,11 a 0,12 %) e descarte involuntário dos animais (BORGES et al., 1995; NICOLETTI, 2004; SILVA et al., 2006; LEÃO, 2006; SILVEIRA, 2015; RODRIGUES, 2017; VIANA et al., 2018).

Ademais o surgimento da dor pode ainda refletir, a longo prazo, em alterações que ocorram na saúde da glândula mamária na fase mais aguda da claudicação. Essas alterações podem culminar com aumento da contagem de células somáticas, pois em animais afetados pela dermatite digital a contagem de células somáticas duplicou e associou-se a uma queda de 1,7% na produção leiteira (FREITAS, 2013).

### **3.2. Claudicação em bovinos leiteiros**

A claudicação é considerada uma modificação da marcha, e esta não deve ser encarada como uma doença por si, mas sim, como um sinal clínico de diferentes doenças ou distúrbios (GREENOUGH, 2007), estando quase sempre associada a dor. É indicador de um distúrbio estrutural ou funcional que afeta um ou mais membros (Figura 01) ou

mesmo a coluna vertebral (EFSA, 2009) e que se torna evidente quando o animal se levanta, deita, move ou quando se encontra em estação (Figura 02).

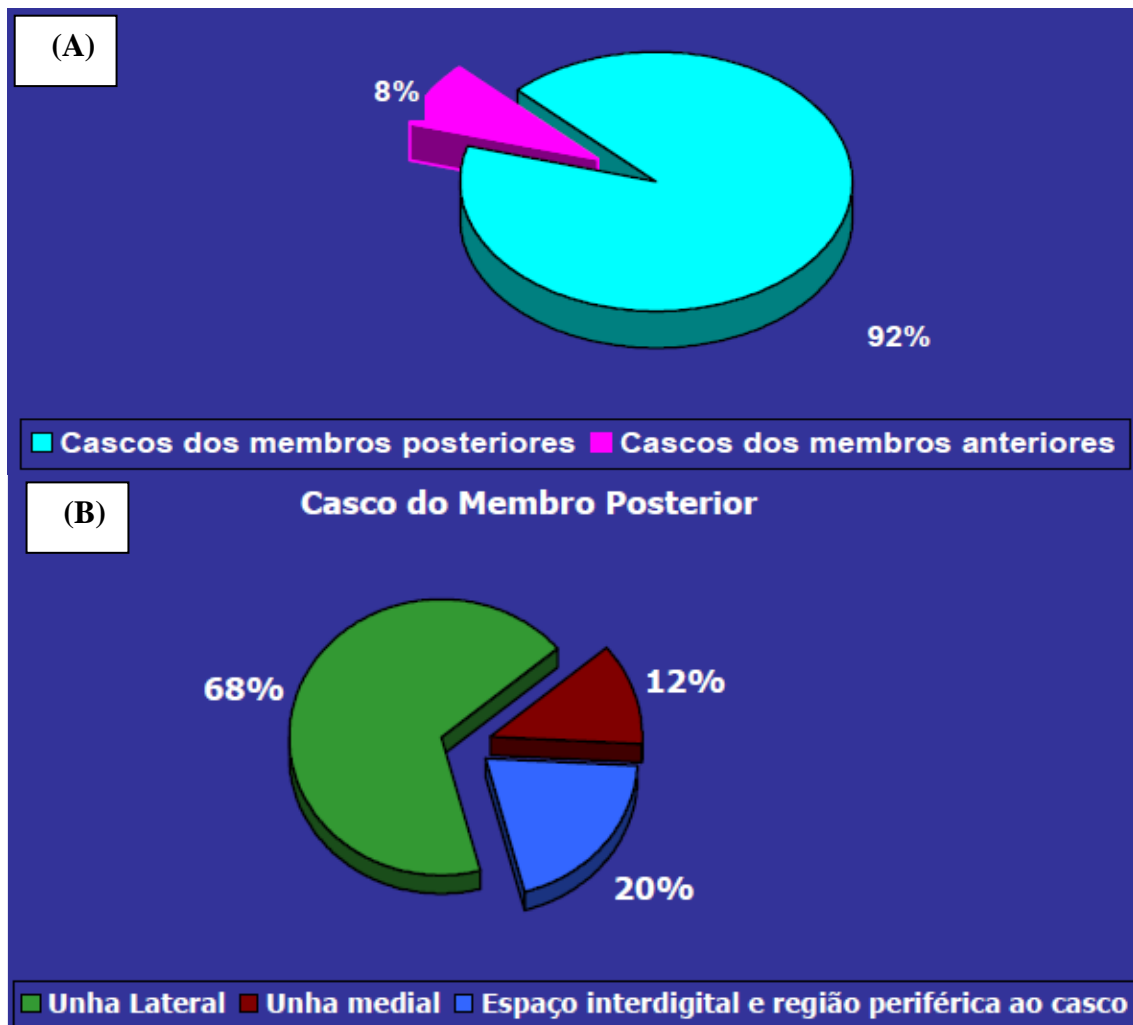


Figura 1. Distribuição de problemas de casco em bovinos (A) e Distribuição de lesões de casco no membro posterior de bovinos (B). Fonte: Gomes (2007).



Figura 2. Vacas com claudicação. Fonte: Rodrigues (2013).

De acordo com Gomes (2007) os problemas de cascos em bovinos leiteiros estão diretamente relacionados com claudicação e prejudicam o desempenho dos animais (Figura 03).

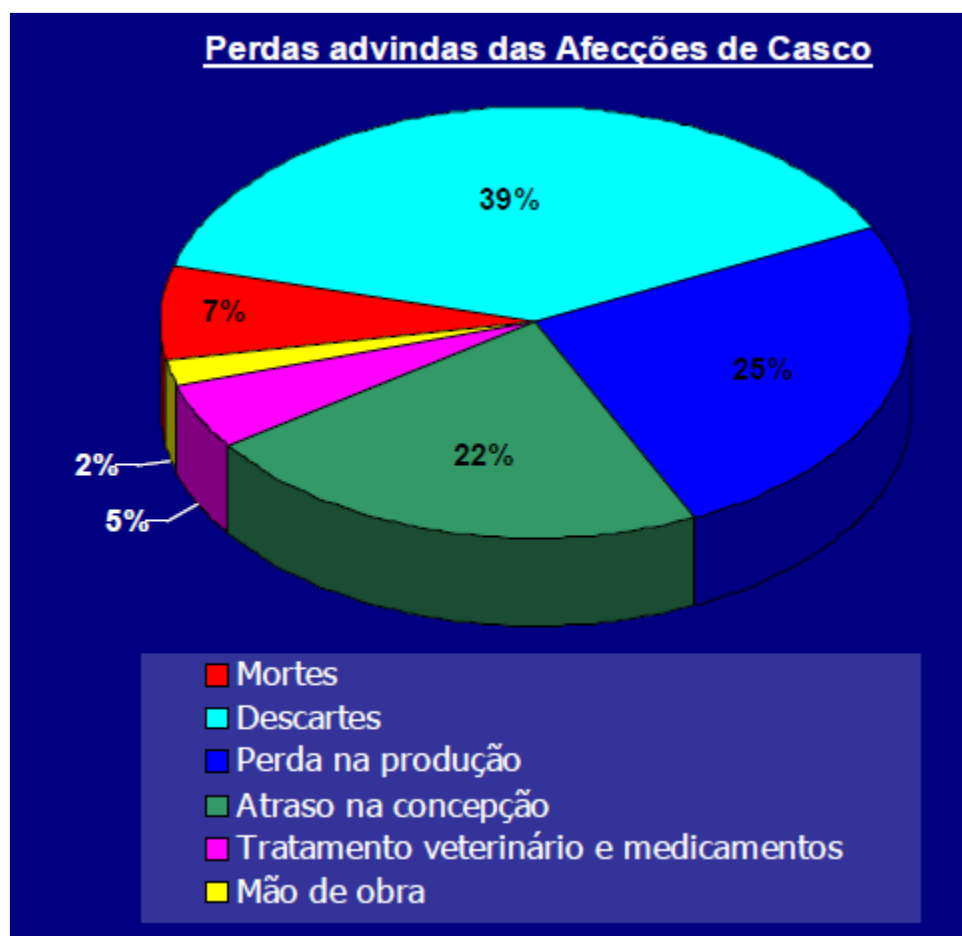


Figura 3. Perdas advindas das afecções de casco em bovinos leiteiros. Fonte: Gomes (2007).

Acredita-se que, nos bovinos de leite, as lesões podais sejam a principal causa de claudicações (MURRAY et al., 1996). A maioria das claudicações tem origem em lesões da úngula ou sobre-unha ou unha lateral, sendo a úngula lateral dos membros posteriores (Figura 03) a mais afetada (TELEZHENKO et al., 2009).

Além do corte preventivo das sobre-unhas, o uso de pedilúvio contribui para acautelar as patologias podais. É um procedimento de realização periódica, cuja principal função consiste na prevenção de situações clínicas de claudicação (RAVEN, 1989).

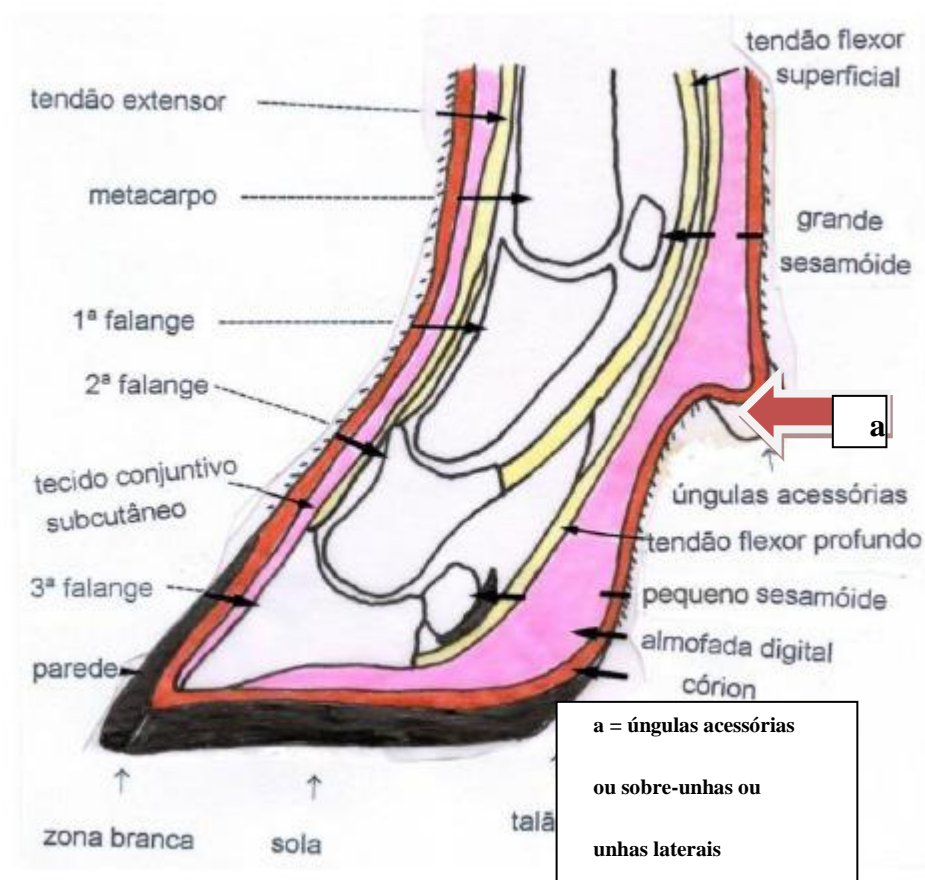


Figura 4. Corte sagital do dígito. Fonte: Modificado de Serrão, (1996).

A maioria dos pesquisadores classifica, juntamente com os problemas reprodutivos e mastites, como um dos três mais importantes problemas da pecuária leiteira. A incidência dessas alterações nos rebanhos é bastante variável, podendo situar-se entre 5,0 e 120,0 % anualmente (FERREIRA et al., 2005).

Segundo Costa *et al.* (2018), a claudicação é um grande desafio de produção e de bem-estar animal para a indústria leiteira, por conta de causar dor, baixa na ingestão de matéria seca e na produção de leite e alterar a eficiência reprodutiva, além de elevar os riscos de descarte involuntário.

A claudicação é causada por lesão nos dígitos que pode acarretar perdas consideráveis na produção de leite, com comprometimento de até 20% sobre produção.

Além das perdas diretas na produção de leite, os problemas de casco também provocam diminuição da eficiência reprodutiva, aumento da incidência de mastite, dos gastos com tratamentos, da taxa de descarte, podendo o animal chegar, em alguns casos a óbito (FERREIRA, 2005).

Segundo Nicoletti (2003), “as afecções podais são responsáveis por 90% dos casos de claudicação em bovinos”.

A claudicação ou coxeira é um dos mais graves problemas de bem-estar para a vaca leiteira que se traduz numa alteração da locomoção, na tentativa de o animal aliviar a dor ou desconforto que sente e ocupa o terceiro lugar nas perdas económicas de uma exploração leiteira a seguir às mamites e à infertilidade. O principal prejuízo para os produtores derivado de uma claudicação é a diminuição da produção leiteira (LOPES, 2022).

A claudicação é um problema de origem multifatorial o que torna muito difícil o controle e redução da sua incidência. Fatores como a nutrição, a lactação, as instalações, a higiene e a genética podem desencadear claudicações, atuando sozinhos ou em associação entre si (LOPES, 2022).

Os sistemas de produção estabulados são os que mais sofrem com o problema, uma vez que as afecções estão diretamente ligadas ao fornecimento de alimentos concentrados, como no caso da laminite (em decorrência da acidose láctica ruminal), mas, sobretudo, com o tipo de piso em que ficam, na maioria abrasivos, que desgastam os cascos. A maior incidência ocorre principalmente em estabulações com grande quantidade de matéria orgânica acumulada, humidade excessiva e, portanto, higiene precária (LOPES, 2022).

### 3.3. Classificação das claudicações

Rosenberger (1990) classifica as claudicações:

3.3.1. Quanto à localização da dor:

- Claudicação de apoio: A dor está localizada do boleto à sola;
- Claudicação de elevação: O centro da dor vai do boleto à pélvis ou do boleto à articulação do ombro (nas porções proximais dos membros);
- Claudicação mista: O centro da dor está ao nível das articulações (entre as porções distais e proximais dos membros).

3.3.2. Quanto à severidade das claudicações elas podem ser classificadas nos seguintes graus:

- I – Leve: Pouco perceptível, diminuição da extensão da passada;
- II – Moderado: O animal claudica nitidamente;
- III – Severo: O animal claudica fortemente, grande dificuldade de se locomover;
- IV – O animal apenas toca a ponta da unha no solo para manter o equilíbrio;
- V – O animal não apóia mais o pé, andando com o membro suspenso.

Deve-se localizar qual o grupo de animais que está afetado, determinar o problema e implementar estratégias para reduzi-los, associadas aos tratamentos.

### 3.4. Biomecânica da locomoção

As claudicações nos bovinos ocorrem com frequência diferente entre os dígitos, com maior envolvimento da unha lateral do membro posterior. Este padrão de distribuição indica que além dos erros de nutrição, manejo e ambiente, a distribuição de peso nos diferentes dígitos é um fator importante nas alterações que levam à claudicação (FERREIRA et al., 2005).

De acordo com Alves (2009), a exploração semi-intensiva e intensiva de vacas leiteiras, sem cama ou com cama inadequada, tipos de piso (pedra, cimento, concreto), falta de observação regular das unhas, falta de higiene, tipo de alimentação (excesso de carboidratos), fazem com que as afecções dos membros e das unhas sejam cada vez mais graves (ROSENBERGER,1983; ASSMUS et al. 1985; ALLENSTEIN, 1994; GREENOUGH et al. 2000).

Mais de 75% das claudicações nos bovinos têm sede na região do boleto para a sola (ROSENBERGER, 1990). Portanto, o buriatra deve conhecer bem a anatomia e a conformação normal dos dedos, bem como as condições de manejo que predisõem a uma claudicação digital. O reconhecimento, o tratamento e a prevenção das enfermidades podais comuns constituem uma tarefa diária para o clínico de bovinos. A maioria das claudicações envolve os pés traseiros, e as unhas laterais são as mais comumente envolvidas. As unhas mediais são mais freqüentemente afetadas nos membros anteriores. Esses fatos se devem provavelmente ao estresse produzido pela sustentação de pesos normais que diferem entre os pés dianteiros e traseiros, de forma que a unha medial suporta a maior parte do peso nas pernas dianteiras, enquanto a unha lateral sustenta mais peso nos membros posteriores (ROSENBERGER, 1990; ASSMUS, 1993; GREENOUGH et al., 2000).

A claudicação resulta da dor e do desconforto criados por lesões digitais, perturbações orgânicas ou uma sustentação de peso anormal que injurie as articulações, os tendões e os ligamentos, predispondo às lesões dos membros próximas aos dedos. As claudicações representam um fator econômico muito forte dentro da exploração pecuária, pois os bovinos afetados relutam em se locomover, passam mais tempo deitados e interagem menos com os demais animais do rebanho. O resultado de uma claudicação severa é uma insuficiência reprodutiva devida a cios não detectados, uma redução do

consumo de alimentos com uma conseqüente diminuição da produção leiteira, perda de peso, emagrecimento progressivo e descarte do animal doente.

Considerando-se a distribuição de peso na vaca, 60% correspondem aos membros torácicos, mas do ponto de vista anatômico, estes se inserem ao corpo através de ligamentos e tendões. Isto tende a amortecer o impacto de peso sobre os pés, mais especificamente sobre o cório. As forças biomecânicas associadas com a variação da distribuição de peso são menos pronunciadas nos dígitos dos membros anteriores, permitindo uma menor freqüência de lesões, e quando estas ocorrem, estão freqüentemente associadas à unha medial (FERREIRA et al., 2005).

Os membros posteriores suportam 40% do peso do animal, porém estes se inserem ao corpo através da articulação coxo-femoral, criando uma estrutura esquelética rígida, perdendo assim, a capacidade de diminuir os efeitos da variação de peso, principalmente nas unhas laterais destes membros (FERREIRA et al., 2005).

Ainda segundo Ferreira et al. (2005) uma vaca de 700kg terá aproximadamente 400kg distribuídos nos membros torácicos e 300kg nos membros posteriores, ou seja, 150kg em cada. Fisiologicamente a unha lateral posterior é sempre maior do que a medial e em uma situação teórica ideal estariam distribuídos 70kg na unha medial e 80kg na lateral. Por outro lado, ocorre uma oscilação na região da bacia de aproximadamente 2,5cm para cada lado, acompanhada de variação de peso de um lado.

Se a conexão entre a unha lateral e medial fosse totalmente flexível, seriam distribuídos 50% do peso em cada unha, enquanto que se a conexão entre unha lateral e medial fosse totalmente rígida, o peso recairia somente nas unhas do lado que ocorreu a inclinação da vaca. Por exemplo, na inclinação para a direita, o peso recairia na unha medial do posterior esquerdo e unha lateral do posterior direito. De fato, a conexão entre as unhas homolaterais é baseada no ligamento interdigital que é semiflexível e o peso

sobre as unhas laterais varia notavelmente de um membro para o outro a cada oscilação na região da bacia, enquanto o suporte de peso na unha medial se mantém constante. No exemplo da vaca de 700 kg, em um dado momento de oscilação de peso na região da bacia, a unha lateral suportará 100 kg, para na fase seguinte suportar 60 kg, enquanto que as unhas mediais suportarão um peso uniforme de 70 kg. Em locomoção esta variação pode ir de 130 kg para 70 kg (FERREIRA et al., 2005).

Estas sobrecargas periódicas estimulam a função vascular da unha lateral com maior produção de tecido córneo nesta do que na medial. Em animais colocados em superfície dura e uniforme (piso de concreto) ocorre uma hipertrofia e hiperplasia das unhas laterais dos posteriores. Nas unhas dos membros torácicos as oscilações são menores e os impactos são mais bem absorvidos (FERREIRA et al., 2005).

### **3.5. Fatores de risco: lesões e afecções podais**

De acordo com Ferreira et al. (2005) em relação às afecções podais a maioria dos pesquisadores classifica, juntamente com os problemas reprodutivos e mastites, como um dos três mais importantes problemas da pecuária leiteira. A incidência dessas alterações nos rebanhos é bastante variável, podendo situar-se entre 5,0 e 120,0 % anualmente.

Essas afecções são de origem **multifatorial** onde se relacionam Ferreira et al. (2005):

#### **- Problemas Nutricionais:**

- Manejo alimentar
- Dieta (proteína, energia, minerais, vitaminas)

É de extrema importância quando se trata em problemas podais, ressaltar sobre a dieta que os animais consomem. Sabe-se que os distúrbios nutricionais ou metabólicos causam uma grande diminuição do aporte de nutrientes ao casco, seja por alteração

circulatória ou alimentar, provocando uma diminuição da qualidade do estojo córneo, favorecendo o surgimento de doenças nos membros locomotores (TÚLIO, 2006).

Nas causas mais comuns de afecções dos dígitos por distúrbio está a laminite simplesmente causada pela acidose ruminal (RODOSTITIS, 2007).

**- Problemas de Ambiente**

- Pisos (duros, escorregadios, úmidos, sujos, abrasivos)
- Camas (Disponibilidade, conforto, material utilizado)
- Trilhas (longas, difíceis, traumatizantes)
- Problemas de estresse, estresse calórico

**- Manejo corretivo e preventivo dos cascos**

**- Falhas nos diagnósticos e nas intervenções**

Há consenso que más condições de higiene, acúmulo de fezes e urina, umidade, tipo de piso, clima, sistema de produção onde os animais se encontram, entre outros fatores, são indicados como principais fatores ambientais determinantes no aparecimento de doenças podais (NICOLETTI, 2003; DIAS; MARQUES JR., 2003). Em propriedades onde há declividades mais acentuadas nos terrenos, existe a tendência de menor acúmulo de umidade e as lesões predispostas por ela diminuem, aumentando a incidência de casos de hiperplasia interdigital (BORGES, 2002).

Segundo Nicoletti (2003) há uma correlação inversa entre a dureza ou resistência do casco e seu teor de água, ou seja, quanto maior for a umidade do ambiente, menor será sua resistência, favorecendo a penetração de agentes e maior será seu desgaste. Nos confinamentos e em criações semi-intensivas onde os animais permanecem muito tempo de pé especialmente em piso duro, as lesões normalmente são: pododermatite circunscrita, doença da linha branca e erosão de talão.

Os pisos de concretos são duros, ásperos e favorecem o crescimento excessivo das unhas, criando assim um desequilíbrio na distribuição do peso sobre os dedos, favorecendo doença de linha branca e úlceras de sola. Além disso, quando o piso também é abrasivo, há o desgaste excessivo da sola, deixando-a mais fina (BORGES, 2002).

O concreto úmido é cerca de 83% mais abrasivo que o concreto seco. Adiciona-se a isso o fato de que em pisos abrasivos a taxa de desgaste pode ser superior à taxa de crescimento do casco nos dois primeiros meses. Com isso, os animais alojados em pisos de concreto úmido acabam sofrendo duplamente, sendo pelo aumento do desgaste do casco e pelo amolecimento do estojo córneo do casco, provocado pela umidade (SHEARER; VAN AMSTEL, 2007).

Warnick *et al.* (2001), relataram queda na produção leiteira em vacas diagnosticadas com afecções podais e criadas em confinamento tipo Free Stall.

#### **- Genética**

A saúde dos pés deve ser um dos objetivos dos programas de melhoramento genético das fazendas leiteiras. Existem variações genéticas relacionadas ao tamanho, forma, resistência e qualidade dos cascos. Por exemplo, cascos pigmentados são mais duros que os mais claros. Raças menores possuem cascos, relativamente, maiores. O grau de resistência ao desconforto e à dor também parece diferir entre raças e linhagens (GEPEC, 2017).

Por outro lado, não se pode esperar muito da genética em relação à qualidade dos cascos. Apenas 25% dos efeitos são atribuídos à genética, ficando os demais 75% relacionados ao manejo e ambiente. A tabela 01 apresenta a herdabilidade de alguns parâmetros relacionados à qualidade dos cascos (GEPEC, 2017).

Tabela 1. Herdabilidade de parâmetros relacionados à qualidade dos cascos.

Parâmetros	Herdabilidade
Escore de locomoção	12%
Ângulo da pinça	23%
Dermatite digital	10%
Crescimento de tecidos interdigitais	10%
Erosão de talão	8%
Hemorragia de sola	5%
Doença da linha branca	2%

Fonte: Gepec (2017).

**- Ocorrência de doenças predisponentes:** toxêmicas, metabólicas, infecciosas etc...

Serrão (2009) constatou que a laminite era igualmente uma lesão associada à ocorrência de claudicação, uma vez que se pronunciava por alterações ao nível dos processos metabólicos do animal. Contudo, apesar da constatação deste tipo de lesões, diferentes tipos de patologias têm sido igualmente associados à claudicação, sendo de salientar a dermatite traumática, erosão do talão ou a ocorrência de fissuras longitudinais e transversais da úngula (SERRÃO, 1996). Contudo, foi igualmente sugerido que outro tipo de classificação de patologias associadas à claudicação de vacas leiteiras como a lesão da córnea ou a lesão do tecido na zona circundante da úngula (EFSA, 2009). Relativamente à lesão da córnea, a sola hemorrágica e úlcera da sola são as mais importantes, acarretando um certo mau estar no animal e contribuindo para a progressão da claudicação. Quanto às lesões associadas ao tecido em torno da úngula, a dermatite digital e interdigital são as mais comuns tal como já referido anteriormente (EFSA, 2009).

A prevalência e as consequências económico-produtivas das claudicações indicam-nos que estas continuam a ser um grave problema nas explorações de vacas leiteiras. Existe a necessidade de identificar os fatores de risco e tentar ultrapassá-los de forma a melhorar o bem-estar destes animais. Alguns fatores de risco são prevalentes e difíceis de alterar, como a predisposição genética de certos animais para a claudicação (DEMBELE *et al.*, 2006).

A vaca deve estar em condição de conforto quando deitada e também em pé e caminhando. A relação entre o tempo que a vaca fica em pé ou deitada influencia diretamente a saúde dos pés. É desejável que as vacas passem, diariamente, de 9 a 14 horas deitadas, por três razões: para aumentar o tempo de ruminação e, conseqüentemente, melhorar o tamponamento ruminal; para aumentar o fluxo sanguíneo para a glândula mamária, e para aliviar a carga sobre os pés (FONTES, 2016).

Desta forma, deve-se observar se existem locais higiênicos e confortáveis que estimulem a vaca a se deitar e, nos confinamentos, se há camas suficientes e confortáveis para todas os animais. O ideal é que cerca de 85% das vacas estejam deitadas uma hora após o oferecimento da alimentação. Quando os animais permanecem muito tempo em pé, parados, o sangue fica estagnado nos pés, reduzindo as trocas gasosas e de nutrientes, podendo comprometer a saúde dos cascos (FONTES, 2016).

Existem várias sugestões para classificar as lesões podais que provocam claudicações nas vacas leiteiras, sendo que uma delas classifica as lesões, de acordo com a sua etiologia, em primárias ou secundárias. As lesões podais primárias mais comuns são a dermatite digital, a dermatite interdigital e o panarício, sendo todas elas provocadas por agentes infecciosas. Na mesma categoria consta também a laminite que está associada a causas metabólicas (SERRÃO, 2009). A úlcera da sola, a pododermatite traumática, a

hiperplasia interdigital, a erosão do talão, as fissuras longitudinal e transversal da úngula ou sobre-unha são classificadas como lesões secundárias (SERRÃO 1996).

Outra classificação das lesões podais apresentada pela EFSA (2009) no relatório final sobre o bem-estar de vacas leiteiras, agrupa todas as doenças podais causadoras de claudicação em duas categorias: doenças que afectam a córnea ou doenças que afectam a pele em redor da úngula.

O grupo das lesões que afetam a pele em redor da úngula é constituído pelas seguintes patologias: dermatite digital, necrobacilose digital e dermatite interdigital (EFSA, 2009).

Ao serem associados toda uma série de fatores ao desenvolvimento e ocorrência de claudicações em vacas leiteiras, recai na abrangência de um espectro multifatorial. Este facto pode representar um fator limitante, uma vez que existem muitos fatores de risco que estão associados entre si, podendo dificultar uma análise cuidada das carências do animal, atrasando o seu tratamento e dificultando a exploração de uma ação rápida e interventiva.

Há evidências de que as vacas da raça Jersey apresentam úngulas mais resistentes com inferiores taxas claudicação (CHESTERTON *et al.*, 1989). Igualmente é referido que as vacas mais pesadas são mais propensas a claudicação clínica (BOETTCHER *et al.*, 1998). As heritabilidades estimadas para a claudicação clínica em vacas leiteiras em 24 explorações, foram de 0,10 e 0,22 (BOETTCHER *et al.*, 1998). Enevoldsen *et al.*, (1991) relataram que vacas com uma única úlcera numa lactação são mais propensas a desenvolver nova úlcera na lactação subsequente.

Existem evidências de que as vacas submissas despendem menos tempo deitadas do que as dominantes, levando a maiores riscos de claudicação (GALINDO & BROOM, 2000). Muitas lesões nas úngulas também estão relacionadas com o período inicial do

pós-parto. No parto e no momento que se segue, as vacas encontram-se imunologicamente diminuídas, apresentando maiores períodos de tempo em pé, o que pode predispor a lesões e claudicação (CHAPLIN *et al.*, 2000), requerendo-se especial atenção nas vacas recém-paridas.

O período de descanso da vaca leiteira está diretamente relacionado com as claudicações. Normalmente uma vaca passa cerca de nove horas por dia levantada (gasta quatro horas e meia a comer, meia hora a beber, duas horas em exercício nos corredores e duas horas em pé nos compartimentos), restando sensivelmente quinze horas para descansar. Existem várias referências que indicam que uma vaca precisa de passar, no mínimo, doze horas por dia deitada em camas confortáveis (JENSEN *et al.*, 2005; MUNKSGRAARD *et al.*, 2005 citados por COOK, 2008).

O tempo de descanso da vaca pode diminuir devido ao tempo gasto a ser ordenhada (sensivelmente 3h/dia). Durante esse tempo a vaca não tem oportunidade de se deitar, comer e beber água (ESPEJO E ENDRES, 2007).

Existem evidências de que o aumento do tempo de descanso das vacas que permanecem em superfícies limpas, secas e confortáveis tem uma repercussão positiva nas claudicações e na saúde das úngulas. No entanto, não existem muitos estudos que relacionam o tempo que o animal permanece em decúbito com as lesões podais e a prevalência das claudicações (COOK, 2002).

Galindo e Broom (2000), mostraram que as vacas com um estatuto hierárquico inferior na manada passam mais de 45% do seu tempo levantadas nos corredores e como consequência possuem significativamente mais lesões na sola, na córnea e na região interdigital.

Explorações com animais estabulados onde o piso dos corredores é feito de tapetes de borracha, têm uma alta prevalência de claudicação, uma vez que, com este tipo de

pavimento os animais passam mais tempo em estação do que em decúbito (COOK, 2004a).

Cook (2006) referiu que quando as vacas leiteiras passam mais de duas a quatro horas por dia levantadas, devido a fatores adversos ambientais ou de manejo (períodos estes em que a vaca estaria a descansar se não estivesse condicionada por tais fatores), perde horas de descanso, que representam perdas biologicamente significativas. Nestes casos as úngulas vão ter que suportar durante mais duas a quatro horas por dia o peso do seu corpo, o que pode ter repercussões negativas sobre as mesmas, principalmente quando associada a uma gravidez, um mau manejo nutricional ou a um trauma já existente na úngula.

Conforme Fundação Roge (2019) várias são as doenças dos cascos de bovinos (Figura 05) e segundo Shearer, (1998) aproximadamente 90% das alterações do sistema locomotor dos bovinos ocorrem nos cascos.

As lesões podais dos bovinos causadoras de manqueiras têm apresentado uma frequência maior de ocorrência nas unhas laterais dos membros pélvicos. Nos membros torácicos as unhas mediais têm apresentado frequência mais alta. Segundo Murray et al. 1996, 92% das lesões digitais se encontram nos membros pélvicos sendo 65,4% nas unhas laterais, 14,4% nas mediais e 20,2% na pele.

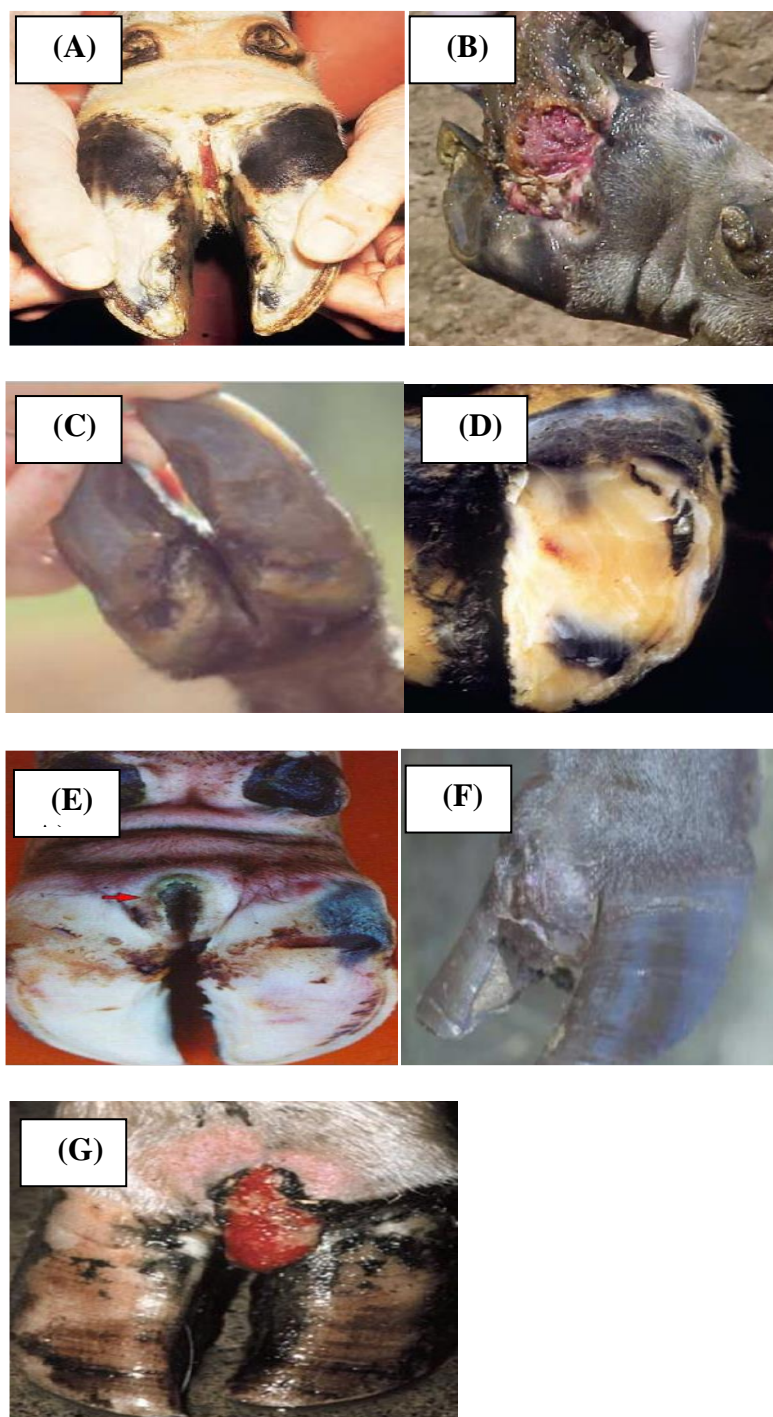


Figura 5. Flegmão interdigital (A), úlcera de sola (B), erosão de talão (C), doença da linha branca (D), hiperplasia interdigital (tiloma) (E), dermatite interdigital (F) e dermatite digital (G). Fonte: Fundação Roge (2019).

As afecções de casco estão entre os principais problemas que afetam a saúde e a produtividade dos rebanhos leiteiros. Em média, menos de 25% das vacas leiteiras possuem dois cascos perfeitos, sem nenhum tipo de lesão. Nas melhores fazendas, esse

índice é de cerca de 50%. Isso indica que, praticamente, todas as propriedades têm possibilidade de melhorar a qualidade dos cascos. E prevenir é sempre mais eficaz e barato que remediar! (GEPEC, 2017).

As necessidades de intensificação dos sistemas de produção dos rebanhos a fim de torná-los mais produtivos, acabou levando a uma maior concentração de animais por área, resultando em maior volume de dejetos, maior umidade, menor higiene e grandes dificuldades de manejo (FERREIRA et al., 2005).

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 freqüentemente 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 (FERREIRA et al., 2005).

Segundo Alves (2009), a enfermidade podal pode estar ligada a doenças carências como a deficiência de biotina. Pode causar perda por morte ou descarte antecipado de matrizes e reprodutores, aumento de natimortos, diminui a convenção alimentar, aumenta a infertilidade, atrasa o retorno do cio. O principal sinal clínico da pododermatite é a claudicação, cujo grau varia com a localização e a profundidade da lesão, se atingir ou não o córion, onde se encontra os nervos. Nas lesões superficiais, são percebidas alterações discretas no andar do animal e quando parado (grau 1) nos casos graves, o distúrbio do sistema locomotor é perfeitamente perceptível ao andar do animal e, quando parado, observa-se alteração no apoio e posição do membro (grau 2). Alteração grave no deslocamento e apoio do membro com dificuldade caracterizam (grau 3). Nos estágios

muito graves, o animal permanece deitado, levanta com dificuldade e procura não se apoiar no membro comprometido.

Sabe-se que, anatomicamente os pés e membros dos bovinos se acham perfeitamente adaptados às superfícies mais macias como terra e pastagens onde o solo, na maioria das vezes, proporciona uma condição mais suave para caminhadas. Os bovinos possuem reduzida capacidade de absorção de impactos causados por pisos duros, principalmente considerando-se a pequena área de apoio no solo, a pouca capacidade de amortecimento especialmente dos membros pélvicos e o peso excessivo de muitos desses animais (FERREIRA et al., 2005).

A idade representa igualmente um fator de risco em vacas leiteiras no que diz respeito ao desenvolvimento de claudicações. Animais entre os 7 a 8 anos tendem a apresentar uma maior suscetibilidade ao desenvolvimento de claudicação (BERGSTEN, 2001), embora este tipo de ocorrência associado à idade seja variável de animal para animal. Manske *et al.*, (2002); Dembele *et al.*, (2006), referem que a probabilidade de vacas com oito ou mais anos claudicarem, é diminuída. Esta contradição deve-se ao facto de existirem poucos animais com estas idades nas explorações, embora não implica necessariamente que animais com idades tão avançadas claudiquem menos. Outro estudo menciona que nos animais mais velhos a marcha normal é prejudicada (OLECHNOWICZ *et al.*, 2010).

Além disso, deve-se considerar também o desgaste excessivo que o tecido córneo sofre em pisos abrasivos, principalmente quando úmidos, onde a taxa de desgaste pode superar a de crescimento do tecido córneo que é, de aproximadamente 5mm mensais. Outro aspecto a ser observado é a grande pressão exercida pelo peso dos bovinos por cm<sup>2</sup> do pé que, quando comparada ao do homem, por exemplo, é aproximadamente 10 vezes maior (FERREIRA et al., 2005).

Aproximadamente 90% das alterações do sistema locomotor dos bovinos ocorrem nos cascos (Shearer, 1998), citado por (FERREIRA et al., 2005).

De acordo com Martins (2002), cerca de 60% das causas de claudicação nos bovinos são decorrentes de afecções podais, que estão entre as principais enfermidades que acometem os rebanhos.

Cerca de 65% das lesões nos cascos, são acometidas nos dígitos laterais, e os outros 35% nos dígitos mediais, os laterais por suportarem maior incidência de peso, por isso que é importante o animal estar-se locomovendo com os corretos apurados (VALEU VALLÉ, 2014).

A forma mais simples de lesões dos cascos é a equimose, que pode ocorrer após um traumatismo no casco ou devido ao animal ter pisado sobre uma pedra, corpo estranho ou piso inadequado. Os ferimentos penetrantes do casco podem causar uma claudicação aguda ou podem permanecer não detectados até que ocorra uma abscedação subsolar. As rachaduras do casco que expõem o córion ou as lâminas sensitivas resultam em claudicação e hemorragia agudas. A claudicação resultante de lesões do casco é geralmente suficientemente severa para justificar uma atenção veterinária. Objetos afiados, pastos ou lama com pedras afiadas, corpos estranhos metálicos ou material de sucata podem contribuir para uma equimose do casco caso se permita aos bovinos uma exposição aos mesmos. Os ferimentos por perfuração penetrante são comuns com agulhas, partes metálicas quebradas. As rachaduras do casco ocorrem tanto devido a um crescimento excessivo de pés negligenciados com um desgaste da superfície da sustentação do peso da parede, bem como lesões nos cascos extremamente secos. Em ambos os casos, a rachadura verdadeira ocorre à medida que se prende acidentalmente o casco em um espaço justo (em uma grade de calha ou sob uma divisória). Em alguns casos raros, a captura do casco pode ser tão severa que causa uma avulsão do casco inteiro.

Afecções dos cascos comprometem severamente a produção leiteira e a eficiência reprodutiva das fêmeas. Os animais acometidos apresentam dor intensa, o que provoca dificuldade de locomoção (claudicação), de alcançar o cocho de alimentação e passam a permanecer deitadas por longos períodos. Conseqüentemente, essas vacas podem possuir folículos ovarianos persistentes, demonstrar menos estro e apresentar intervalo entre partos superior às saudáveis (GUERREIRO e SILVA, 2018; OUROFINO, 2018).

Atualmente, os problemas de cascos em bovinos tornaram-se uma enfermidade de destaque no cenário da pecuária leiteira mundial devido ao grande impacto econômico que acarretam. Os prejuízos desencadeados são atribuídos principalmente ao descarte prematuro, à redução dos índices produtivos e aos altos custos com tratamentos dos animais acometidos. Devido à elevada incidência dos problemas de casco em animais criados em sistemas intensivos, é importante estabelecer medidas eficazes de tratamento e de controle para minimizar as perdas produtivas (OUROFINO, 2018).

O manejo reprodutivo adotado em algumas propriedades submete os bovinos a longas caminhadas até currais ou até outras propriedades, e muitas vezes sobre vias pavimentadas com cascalho ou asfalto, sendo comum a ocorrência de claudicação nos animais (SILVEIRA et al., 2018).

As afecções de casco representam uma das principais doenças do gado leiteiro. Entre suas principais causas estão (Rodrigues e Santin, s/d): Dietas ricas em carboidratos; Falta de apara anual dos cascos; Ausência de higiene nas instalações; Pisos úmidos, ásperos e com irregularidades.

As lesões podais dos bovinos podem ser agrupadas em infecciosas e metabólicas. As infecciosas envolvem as partes moles dos pés (pele digital), apresentando uma incidência maior em animais criados em condições precárias de higiene, umidade

excessiva e acúmulo de matéria orgânica. Frequentemente, podem estar envolvidos agentes infecciosos comumente encontrados no meio ambiente (RODRIGUES e SANTIN, s/d).

Outras vezes, ocorrem a partir da introdução de animais novos no rebanho, que trazem novos agentes, como ocorre com a Dermatite Digital. Já as lesões de origem metabólica estão relacionadas aos processos de laminite, caracterizados pela formação de tecido córneo de baixa qualidade, a partir de alterações hemodinâmicas dentro do estojo córneo, em consequência de distúrbios circulatórios sistêmicos. Desta forma, atingem, principalmente, os tecidos queratinizados do casco, como a sola, linha branca, muralha e talão (RODRIGUES e SANTIN, s/d).

As principais enfermidades podais que acometem bovinos são: a dermatite interdigital, a pododermatite necrosante, o flegmão interdigital, a pododermatite interdigital, a dermatite digital, a pododermatite asséptica difusa ou laminite, a pododermatite circunscrita ou úlcera de sola, as erosões, as fissuras, as deformações (GREENOUGH et al., 1983; SILVA, 1997; RAMOS, 1999).

Os bovinos apresentam uma taxa de crescimento dos tecidos córneos dos cascos de, aproximadamente, 5 mm mensais, o que, muitas vezes, leva ao crescimento excessivo, necessitando de aparos para correção dos apoios e restabelecimento de sua morfologia (FONTES, 2016).

As modificações do apoio podem ser importantes causas de lesões podais, especialmente da linha branca e úlceras de sola. As unhas apresentam taxas diferenciadas de crescimento e desgaste das suas várias partes. Isto leva a distribuições de peso diferentes nos vários locais, predispondo a ocorrência de lesões (FONTES, 2016).

Os bovinos apresentam uma taxa de crescimento dos tecidos córneos dos cascos de, aproximadamente, 5 mm mensais, o que, muitas vezes, leva ao crescimento excessivo,

necessitando de aparos para correção dos apoios e restabelecimento de sua morfologia. As modificações do apoio podem ser importantes causas de lesões podais, especialmente da linha branca e úlceras de sola. As unhas apresentam taxas diferenciadas de crescimento e desgaste das suas várias partes. Isto leva a distribuições de peso diferentes nos vários locais, predispondo a ocorrência de lesões (FONTES, 2016).

O principal objetivo do casqueamento é restabelecer a distribuição do peso do animal nas diversas partes das unhas, de maneira uniforme, tanto no animal em estação quanto em locomoção. Sugere-se que se realizem as correções logo após a parição, ao se iniciar a lactação. Os aparos devem ser realizados uma a duas vezes ao ano, dependendo das condições, por pessoa treinada (FONTES, 2016).

O principal objetivo do casqueamento é restabelecer a distribuição do peso do animal nas diversas partes das unhas, de maneira uniforme, tanto no animal em estação quanto em locomoção. Sugere-se que se realizem as correções logo após a parição, ao se iniciar a lactação. Os aparos devem ser realizados uma a duas vezes ao ano, dependendo das condições, por pessoa treinada (FONTES, 2016).

### **3.6. Prevenção e Tratamento das afecções podais**

Estima-se que as doenças de cascos em bovinos, está entre os principais problemas que acometem os rebanhos brasileiros, sendo responsáveis pela claudicação e pelo impacto econômico negativo sobre a rentabilidade da pecuária mundial (MENEZES, 2021).

Alguns fatores que podem desenvolver problemas de cascos (Menezes, 2021):

#### **- Higienização inadequada**

O ambiente dos animais deve ser limpo frequentemente, evitando assim acúmulo de fezes e urina, mantendo o local seco e com menor possibilidade de contaminação por agentes infecciosos.

Além disso, é importante manter o menor número de animais por área, levando em conta que quanto mais animais aglomerados, maior volume de fezes e urinas serão acumuladas;

#### **- Tipo de piso e profundidade da cama**

Pisos de cimento e camas de fina espessura, por exemplo, podem ser desconfortáveis para os bovinos. Esse desconforto impõe maior tempo em posição quadrupedal, provocando uma grande sobrecarga nos membros.

#### **- Pasto: barro, água, pedras e buracos**

Este sistema possui a vantagem de desenvolver um desgaste uniforme do casco, mas em contrapartida, o ambiente úmido devido a poças de água e barro podem aumentar a proliferação de agentes infecciosos. Pedras e buracos podem estar no caminho destes animais, que ao se chocarem, podem ocasionar traumas;

#### **- Não utilização de pedilúvios**

Os pedilúvios são utilizados a fim de desinfetar os cascos dos animais, na entrada e saída da sala de ordenha. Previnem as lesões de cascos e sua utilização deve ser feita de forma consciente, levando em conta:

- Diluição (Em altas concentrações podem irritar a pele do animal);
- Número de animais (Pode sujar excessivamente a substância);
- Profundidade (Ideal que a substância atinja a sobreunha do animal);

- Condições do casco (Cascos muito sujos impedem a ação desinfetante).

Dados apontam que a incidência média no gado de corte é de 5 a 20%, ao ano, e no gado leiteiro de 15% a 35%;

#### **- Prejuízos causados pelas doenças de casco**

Como se não bastasse a forte dor e desconforto na locomoção do animal, gerando manqueira, essas afecções acionam um verdadeiro “efeito em cascata” de grandes prejuízos, tais como (MENEZES, 2021):

- Perda de peso, aumentando o risco de doenças metabólicas;
- Diminuição da produção de leite e carne
- Dificuldade em demonstrar cio e diminuição da eficiência reprodutiva.
- Redução do consumo de alimentos e ingestão de água, tornando o bovino mais frágil.

A prevenção dos problemas de cascos em vacas leiteiras pode ser (Prodap, 2021):

Para que o tratamento seja eficaz é necessário fornecer um ambiente adequado aos animais: com camas macias, limpo, arejado e seco, evitar traumas em terrenos acidentados e utilizar adequadamente o pedilúvio;

#### **- Observando os animais**

Um dos sinais que nos indicam que podem existir problemas nos cascos de vacas leiteiras é a claudicação, que é a mudança de postura desses animais ao se moverem, podendo ser associada à dor. A postura ideal é a coluna vertebral reta, sem se curvar, mantendo os membros apoiados no chão;

### **- Análise clínica junto com o médico veterinário**

É importante manter uma frequência de análise dos dígitos juntamente com o veterinário, para que seja diagnosticado lesões como hemorragias de sola, erosão de talão, sola dupla, rachadura horizontal e vertical, logo no início;

### **- Limpeza e rotina de prevenção**

É muito importante manter rotinas de prevenção e tratamentos, para cessar problemas no começo, evitando gastos financeiros acima do esperado. Por isso, nosso software Prodap smartmilk possui a ferramenta “Lista de tarefas”;

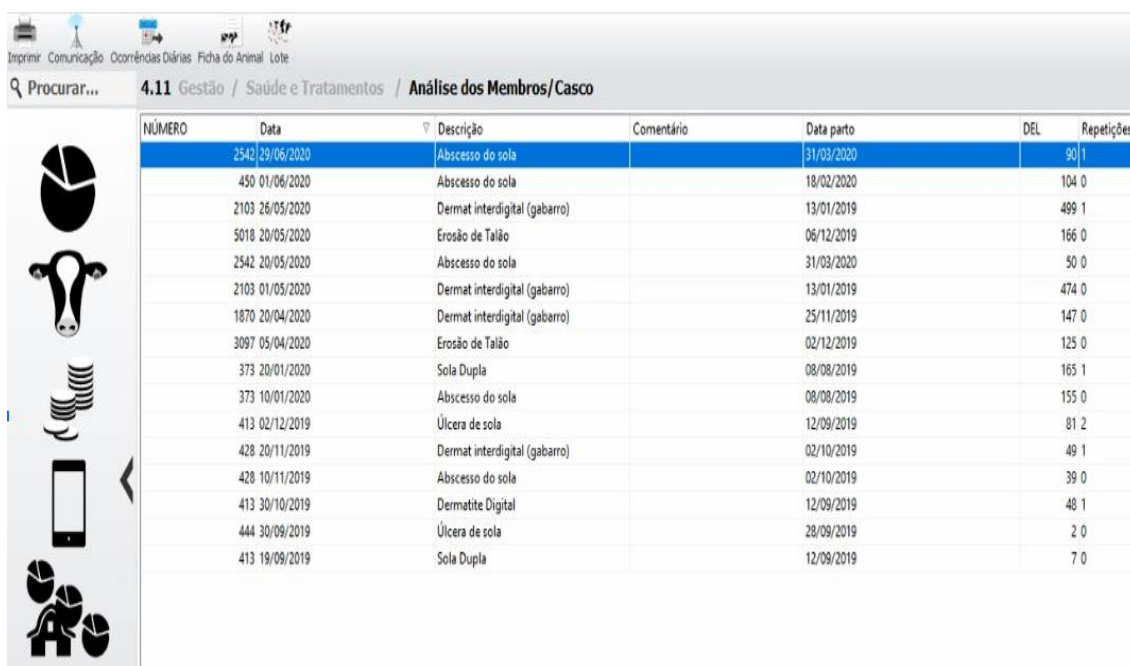
Através dessa ferramenta, o médico veterinário poderá criar tarefas para o produtor cumpri-las ao longo do mês ou tarefas que o próprio produtor estabeleceu como meta, por exemplo (MENEZES, 2021):

- Limpeza do casco;
- Rotina de medicação para tratamento de lesões podais;
- Rotina de utilização de pedilúvios;
- Limpeza do ambiente dos animais;

Além disso, custos com tratamentos podais, por exemplo, poderão ser registrados no Prodap smartmilk, para que assim o produtor tenha controle financeiro desse tipo de ocorrência em sua fazenda.

O Smartmilk (Figura 05 e 06), o melhor software de gestão de rebanhos leiteiros, possui a ferramenta “Análise dos membros/cascos”, que permite uma análise da

porcentagem de casos e repetições de claudicação por tipo de lesão, por tempo (mês), por parto, por estado (MENEZES, 2021).



NÚMERO	Data	Descrição	Comentário	Data parto	DEL	Repetições
2542	29/06/2020	Abscesso do sola		31/03/2020	90	1
450	01/06/2020	Abscesso do sola		18/02/2020	104	0
2103	26/05/2020	Dermat interdigital (gabarro)		13/01/2019	499	1
5018	20/05/2020	Erosão de Talão		06/12/2019	166	0
2542	20/05/2020	Abscesso do sola		31/03/2020	50	0
2103	01/05/2020	Dermat interdigital (gabarro)		13/01/2019	474	0
1870	20/04/2020	Dermat interdigital (gabarro)		25/11/2019	147	0
3097	05/04/2020	Erosão de Talão		02/12/2019	125	0
373	20/01/2020	Sola Dupla		08/08/2019	165	1
373	10/01/2020	Abscesso do sola		08/08/2019	155	0
413	02/12/2019	Úlcera de sola		12/09/2019	81	2
428	20/11/2019	Dermat interdigital (gabarro)		02/10/2019	49	1
428	10/11/2019	Abscesso do sola		02/10/2019	39	0
413	30/10/2019	Dermatite Digital		12/09/2019	48	1
444	30/09/2019	Úlcera de sola		28/09/2019	2	0
413	19/09/2019	Sola Dupla		12/09/2019	7	0

Figura 6. Exemplo de resultados de análise de membros/cascos do Prodap Smartmilk. Fonte: Menezes (2021).

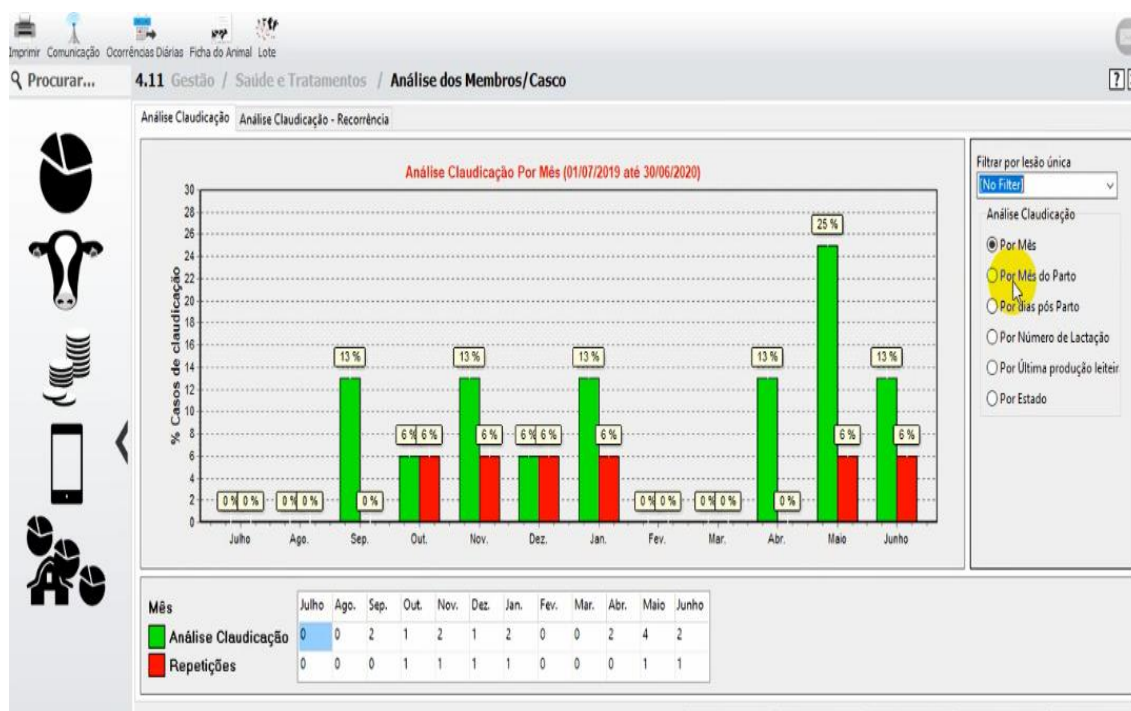


Figura 7. Exemplo de resultados de análise de claudicação/mês do Prodap Smartmilk.  
 Fonte: Menezes (2021).

### **- Escore de locomoção:**

Uma importante ferramenta para a detecção de problemas de casco em rebanhos leiteiros é o escore de locomoção. Esta ferramenta serve para o monitoramento da prevalência, incidência e severidade de desconforto ou problemas no casco (SOARES e OLIVEIRA, 2008).

Para a avaliação do escore de locomoção é necessária uma superfície plana, que permite o animal caminhar normalmente sem alteração, e também para se obter um resultado mais preciso, o observador deve dar uma maior ênfase na região posterior dos animais, que é onde os mesmos expressam com mais visibilidade (SOARES; OLIVEIRA, 2008).

A realização do escore de locomoção (Figura 07) deve ser feita no mínimo a cada dois meses no rebanho, e a partir dos resultados do acompanhamento, poder estar procedendo à definição de metas e ações a serem executadas para a busca de melhoria do manejo com o rebanho (FERREIRA *et al.*, 2008).

Na figura 07 encontra-se a relação do escore de locomoção com a ingestão de matéria seca e a produção de leite.









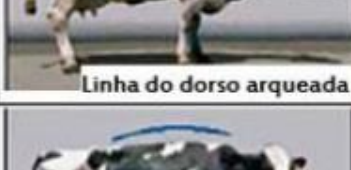

Escore	Descrição	Animal parado	Animal caminhando
1	A linha do dorso permanece reta em qualquer posição. Todas as patas são apoiadas firmemente ao chão	 Linha do dorso reta	 Linha do dorso reta
2	A linha do dorso fica levemente arqueada quando o animal caminha. O apoio ao chão é anormal.	 Linha do dorso reta	 Linha do dorso arqueada
3	A linha do dorso fica arqueada em qualquer posição. Os passos são mais curtos com uma das patas.	 Linha do dorso arqueada	 Linha do dorso arqueada
4	A linha do dorso fica sempre arqueada. Proteção de uma ou mais patas, apoiando pouco peso sobre elas.	 Linha do dorso arqueada	 Linha do dorso arqueada
5	A linha do dorso fica sempre arqueada. Praticamente existe recusa do animal para apoiar-se sobre uma das patas.	 Linha do dorso arqueada	 Linha do dorso arqueada

Figura 8. Escore de locomoção para vacas leiteiras. Fonte: Plautz et al., (2013).

De acordo com os escores apresentados na Figura 07, tem-se (Guerreiro e Silva, 2018):

Escore 1 (Saudável): observa-se a linha do dorso do animal reta quando parado e em movimento. Membros bem apoiados no solo;

Escore 2 (Leve): observa-se que a linha do dorso do animal é reta quando parado, mas, durante a locomoção, apresenta-se levemente arqueada. Marcha pouco alterada;

Escore 3 (Moderado): observa-se a linha do dorso do animal levemente arqueada quando parado e em movimento. Marcha comprometida;

Escore 4 (Severo): observa-se a linha do dorso do animal arqueada quando parado e em movimento. O animal procura retirar o peso do membro afetado. Marcha muito comprometida;

Escore 5 (Muito Severo): observa-se a linha do dorso do animal muito arqueada quando parado e em movimento. Nesses casos, o animal reluta em se movimentar e não apoia sobre o membro acometido. Marcha totalmente comprometida.

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 08; OLIVEIRA; VEIGA, 2007).

<p><b>Nível 1: locomoção normal</b></p> <p>A vaca caminha normalmente; o dorso está plano tanto na estação como em movimento.</p>	
<p><b>Nível 2: locomoção irregular</b></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><b>Nível 3: claudicação moderada</b></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><b>Nível 4: claudicação grave</b></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><b>Nível 5: claudicação severa</b></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 9. Sistema de classificação da locomoção. Fonte: Trevisan, 2010.

Tabela 2. Porcentagem de produção de leite associada com o aumento do escore de locomoção.

SCORE DE LOCOMOÇÃO	INGESTÃO DE MATÉRIA SECA	PERDA NA PRODUÇÃO DE LEITE
Escore 2	-1%	0
Escore 3	-3%	-5%
Escore 4	-7%	-17%
Escore 5	-16%	-36%

Fonte: Melotti (2017)

Qualquer lesão nos cascos possibilita que bactérias invadam os tecidos e provoquem infecção. Os quadros podem variar de áreas restritas ou até mesmo acometer estruturas profundas. Os animais apresentam claudicação (manqueira) e sensibilidade ao toque, podendo ou não apresentar edema (inchaço) e hiperemia da região (vermelhidão). Em casos mais graves, pode ser observada a presença de secreção sanguinolenta, com odor pútrido fluindo pela lesão (GUERREIRO e SILVA, 2018).

#### **- Pedilúvio:**

Tem como principal objetivo fazer o controle, ou seja, ajudar a prevenir problemas infecciosos podais e aumentar a resistência do tecido córneo recomenda-se fazer o uso do pedilúvio de três a quatro vezes por semana. Deve ser localizado no final da sala de ordenha, mas que os animais passem por um lava pés antes para que tire o excesso de matéria orgânica contida nos cascos. O pedilúvio tem que ser protegido de sol e da chuva para que as soluções se mantenham estáveis e não perca sua eficiência (FERREIRA, 2005).

Segundo Fukuda et al. (2007) outra forma de prevenção é observar diariamente todos os animais para detectar precocemente alteração:

- Separar os doentes dos demais, pois as alterações podem ser contagiosas; fazer a retirada de fezes, onde os animais passam a maior parte do tempo, o maior número de vezes possíveis durante o dia;
- Evitar que os animais caminhem muito e, sobretudo, em terrenos com cascalhos, pedras ou qualquer outra coisa que possa causar danos aos cascos; retirar lama em volta dos bebedouros, cochos etc. De preferência, concretar ao redor desses;
- É ideal ter um lava-pés antes do pedilúvio para evitar o acúmulo de sujeira na solução, em beiradas de cocho, bebedouros, quando tem a presença de buracos ou barro, jogar terra para tapar é uma boa prática para evitar possíveis problemas, cal virgem, periodicamente, nos locais de maior concentração de animais e umidade; a realização de casqueamento periódico em todo plantel; passar todos os animais no pedilúvio no mínimo duas vezes semanais de acordo com que for ficando sujo, proceder a troca da solução.

**- 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).

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.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas de cascos e afecções podais na pecuária leiteira é visivelmente uma das principais causas de grandes impactos negativos na economia do setor. Onde pode resultar em alterações fisiológicas do animal e na longevidade do mesmo, tal que o casco é uma estrutura rígida externamente, mas existem três principais fatores que predis põe a claudicação (alteração na locomoção), sendo eles os genéticos, ambientais e os nutricionais, e para detectar possíveis lesões, se utiliza de uma ferramenta simples e eficiente, o escore de locomoção, que identifica visualmente alteração no andar do animal.

As doenças podais que afetam os bovinos causam grandes perdas econômicas aos produtores, tornando-se um gargalo na produção, já que devido a dor e grau de acometimento, os prejuízos ganham proporções hiperbólicas.

Tanto no Brasil quanto em outras regiões do mundo, a prevalência de doenças podais no gado de leite é variável, afetando animais de diferentes raças, de diferentes idades, criadas em diferentes sistemas de criação.

Torna-se evidente problemas de claudicação em vacas leiteiras criadas em sistemas intensivos de produção de leite.

Muitas vezes uma simples mudança no manejo dos animais pode diminuir o acometimento de doenças nos cascos e, conseqüentemente proporcionando um caminhar normal.

Os prejuízos causados por problemas podais podem ser evitados ou diminuídos com um pouco de gestão e prevenção principalmente. É fundamental o uso de lava pés, pedilúvio e casqueamento preventivo.

É essencial uma atenção redobrada em relação ao andar dos animais, ao ambiente onde se encontram e que quando identificado algo de anormal proceder aos devidos

manejos, a fim de possibilitar desempenho adequado das vacas leiteiras, tanto do ponto de vista produtivo quanto reprodutivo.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLENSTEIN, L. C. Problemas de casco de vacas leiteiras criadas em sistema de confinamento. In: **INTERLEITE**, 1., 1994, São Paulo, **Anais**. . . Manole , p. 53-65.

ALLENSTEIN. L. C. Lameness of cattle. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 22. p.65-67. 1981.

ALVES, C. G. T. **Análise comparativa da laminite em fêmeas bovinas adultas das raças holandesa, parda alpina e girolanda, no agreste setentrional de Pernambuco.** 2007. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

ASSMUS, G . et al . **Buiatrik**.Schaper: Verlag M.& H., 1985.189 p.

ASSMUS, G. **Comunicação pessoal**, 1993.

BORGES, J.R.J.; GARCIA, M. **Guia Bayer de podologia bovina.** 2002.

CHAPLIN, S. J., TERNENT, H. E., OFFER, J. E., LOGUE, D. N., AND KNIGHT, C. H., 2000. A comparison of hoof lesions and behaviour in pregnant and early lactation heifers at housing. **Veterinary Journal** 159 [2] 147-153.

CHESTERTON, R.N., PFEIFFER, D.U., MORRIS, R.S. AND TANNER, C.M., 1989. Environmental and behavioural factors affecting the prevalence of foot lameness in New Zealand Dairy herds - **a casecontrol study**. **NZ Vet. J.**, 37: 135-142.

COSTA, JOÃO H.C. et al. Prevalência de claudicação e lesões nas pernas de vacas leiteiras em lactação alojadas no sul do Brasil: Efeitos de sistemas habitacionais. **Revista**

**Brasileira de Zootecnia**, v.101, n.3, p.1-11, 2018. Disponível em: Acesso em 23 de Outubro de 2022.

COOK, N.B. , 2002. The influence of barn design on dairy cow hygiene, lameness and udder health. **In Proceeding of the 35th Annual Convention Proceedings American Association of Bovine Practitioners**, Madison, Wisconsin, 26-28 September, 97-103.

COOK, N.B., 2003a. Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 223,1324-1328.

COOK, N. B., 2003b. The Impact of Free stall Barn Design on Lameness and Mastitis in Wisconsin. **In Proceedings of Minnesota Veterinary Medical Association**, Minneapolis, 7-8 February.

COOK, N.B., 2004a. Environmental and Nutritional Causes of Lameness. **Proceedings of the 8th Dairy Symposium of the Ontario Large Herd Operators**, London, Ontario, 9- 11March,139-144.

COOK, N.B., 2004b. Lameness and free stall design - research at the University of Wisconsin, School of Veterinary Medicine. **In Proceedings of the IX Congreso Internacional de Medicina Bovina**, Gijon-Asturias. 26-29 May,137-144.

Cook, N.B., 2006. The dual roles of cow comfort in herd lameness dynamics. In Proceedings of the Annual Meeting of the American Association of Bovine Practitioners, St Paul, M, 21-23 September, 150-157.

COOK, N.B., 2007. The dual roles of cow comfort in the get lame - stay lame hypothesis. **In Proceedings of the 6th International Dairy Housing Conference**, Minneapolis, Minnesota, June,16-18.

COOK, N.B., 2008. Finding answers to the critical questions that link cow comfort with lameness in dairy herds. Keynote Lecture. **In Proceeding of the 15th International**

**Symposium and the 7th Conference on Lameness in Ruminants**, Kuopio, Finland, 9-13 June 2008, 24-32. 54.

COOK, N.B.; NORDLUND, K.V., 2009. The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness Dynamics; **The Veterinary Journal** 179, 360–369. Site disponível: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). Consultado em 18 Nov. 2022.

DEMBELE, I., SPINKA, M., STEHULOVA, I., PANAMA, J., FIRLA, P. (2006). Factors contributing to the incidence and prevalence of lameness on Czech dairy farms. **Journal of Animal Science**, 51, 102-109.

DIAS, R. O. S; MARQUES JR. P. **Cascos em bovinos**. São Paulo: Lemos ed, 2001.

DIAS, R. O. S; MARQUES, JR. P. **Atlas Cascos em Bovinos**, 2 ed. São Paulo: Lemos Editora, 2003. 67 p.

EFSA. (2009). Affects of farming systems on dairy cow welfare and disease: Report of the Panel on Animal Health and Welfare. *EFSA Journal*, 1143 , 1-284.

ESPEJO, L. A. & ENDRES, M. I., 2007. Herd-level risk factors for lameness in highproductionHolstein cows housed in freestall barns. **Journal of dairy science**, 90, 306-314.

FAULL, W., HUGHES, J., CLARKSON, M., DOWNHAM, D., MANSON, F., MERRITT, J., et al. (1996). Epidemiology of lameness in dairy cattle: the influence of cubicles and indoor and outdoor walking surfaces. **Veterinary Record**, 139, 130–136.

FERREIRA, P. M.; CARVALHO, A. U.; FILHO, E. J. F.; COELHO, S. G.; FERREIRA, M. G.; FERREIRA, G. R. **Sistema locomotor de ruminantes**, Minas Gerais: Escola de Veterinária da Universidade de Minas Gerais, 2005. 39 p. [apostila].

FERREIRA, A.M. **Gestação em bovinos. Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia aplicada e problemas mais comuns**. Juiz de Fora: UFV; 2008. p. 345-94.

FUKUDA; RUBENS T.; SANTOS, LACIR F. DOS; ANDRADE, CARLOS ROBERTO. **Estudo comparativo entre técnicas de inspeção do diafragma para o diagnóstico da Cisticercose bovina.** 2007.

GALINDO, F. BROOM, D. 2000. The Effects of Lameness on Social and Individual Behavior of Dairy Cows. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, 5, 193-201.

GALINDO, F., BROOM, D., 2002. The Effects of Lameness on Social and Individual Behavior of Dairy Cows. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, 5:3, 193-201.

GEPEC, 2017. Disponível em :  
<http://gepec.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=1049>. Acesso em: 18 de novembro de 2022.

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

GREEN, L. E.; HEDGES, V. J.; SCHUKKEN, Y. H.; BLOWEY, R. W.; PACKINGTON, A. J. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. **Journal Dairy Science**. v. 85, p. 2250–2256, 2002.

GREENOUGH, P. R. Diseases of the feet of dairy cows – infectious disease of the interdigital space. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINARIA, 4., 2004, Goiânia. **Anais eletrônicos...CDRom**, Goiânia: Temma, 2000.

GUERREIRO, B. M.; SILVA, J. 2018. **Problema afeta a produtividade das fazendas leiteiras brasileiras.** Disponível em:  
<https://edcentaurus.com.br/ag/edicao/221/materia/9512>. Acesso em: 23 de Novembro de 2022.

LOPES, S. **Coxeiras em vacas leiteiras - A importância da prevenção**. Disponível em: <http://www.aasm-cua.com.pt/aDefInfTec.asp?ID=157>. Acesso em 23 de Novembro de 2022.

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

NICOLETTI, J.L.M. Manual de podologia bovina. São Paulo: Editora Manole, 2003. 130 p. NICOLETTI, J.L.M. **Manual de podologia bovina**. São Paulo: Editora Manole, 2004.

MANSKE, T., HULTGREN, J., BERGSTEN, T., 2002. The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, 54, 113-129

MURRAY, R., DOWNHAM, D., CLARKSON, M., FAULL, W., HUGHES, J., MANSON, F., et al. (1996). Epidemiology of lameness in dairy cattle: Description and analysis of foot lesions. **Veterinary Records**, 138, 586-591.

OLECHNOWICZ, J., JAŚKOWSKI, J.M., ANTOSIK, P., BUKOWSKA, D. E URBANIAK, K., 2010. Claw diseases and lameness in Polish Holstein-Friesian dairy cows. **Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy**, 54: 93-99.

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.

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** . 3. ed. London: Farming Press Books, 1989.

RODOSTITIS, O.M.; GAY, C.G.; HINCHCLIFF, K.H.; CONSTABLE, P.D.

Medicina Veterinária. 10. ed. **Saunders**, 2007.

RODRIGUES, T. H. C., CARVALHO, I. S., FREITAS, E. J. P. F., SÁ, J. S., SOUSA, V. E., SANTOS, H. P. Diagnóstico e classificação de enfermidades podais em rebanhos leiteiros na bacia leiteira do município de Santa Rita–MA, Brasil. **Vet Zootec**, v. 18, n. 4 Supl 3, p. 215-8, 2013.

ROSENBERGER, G. Die klinische untersuchung des rindes. 3. Auflage. **Verlag Paul Parey**. Berlin und Hamburg, 1990. 718 p.

ROSENBERGER, G. Enfermedades de los bovinos. **Editorial Hemisferio Sur S. A.** Buenos Aires, 1983. v.2,557. Edição em Espanhol.

SHEARER, J.K.; VAN AMSTEL, S.R. **Efeito de pisos e / ou superfícies de pisos sobre desordens de claudicação em bovinos leiteiros**. Western Dairy Management Conference, Reno, EUA, Anais. NAHNS. mar. 2007.

SILVA, L. A. F.; SILVA, L. M.; SOUZA, T. M. Características clínicas e epidemiológicas das enfermidades podais em vacas lactantes do município de Orizona – GO. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 2, n. 2, p.119-126, 2001.

TELEZHENKO, E., BERGSTEN, C. (2009). Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. **Applied Animal Behavior Science**, 93, 183-197.

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**. Curitiba: Gráfica da UFPR, 2006.

WARNICK, L.D.; JANSSEN, D.; GUARD, C.L. .. Os efeitos da claudicação na

produção de leite em vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.84, p.1988-1997, 2001. Disponível em: . Acesso em 23 de outubro de 2022.