

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 06/11/2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA – FMVZ
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA VETERINÁRIA E REPRODUÇÃO ANIMAL

**EFICÁCIA DO HOOF CARE® NO TRATAMENTO DA DERMATITE DIGITAL
EM VACAS LEITEIRAS**

ANA PAULA ABREU MENDONÇA

Botucatu - São Paulo
Maio, 2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA – FMVZ
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA VETERINÁRIA E REPRODUÇÃO ANIMAL

**EFICÁCIA DO HOOF CARE® NO TRATAMENTO DA DERMATITE DIGITAL
EM VACAS LEITEIRAS**

ANA PAULA ABREU MENDONÇA

Dissertação apresentada junto ao Programa
de Pós-Graduação em Biotecnologia Animal
para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Celso Antonio Rodrigues

Botucatu, São Paulo

Maio, 2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÊC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Mendonça, Ana Paula Abreu.

Eficácia do HoofCare® no tratamento da dermatite digital em vacas leiteiras / Ana Paula Abreu Mendonça. - Botucatu, 2021

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Celso Antonio Rodrigues

Capes: 50501003

1. Bovino de leite - Claudicação. 2. Dermatite Digital - Tratamento. 3. Termografia. 4. Evolução clínica.

Palavras-chave: Claudicação; Dermatite digital bovina; Evolução clínica; Termografia; Vaca leiteira.

Nome do Autor: Ana Paula Abreu Mendonça

Título: Eficácia do Hoofcare® no tratamento da dermatite digital em vacas leiteiras.

Comissão examinadora

Prof. Dr. Celso Antonio Rodrigues

Presidente da banca e Orientador

Departamento Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Rüdiger Daniel Ollhoff

Membro da Banca

Departamento de Clínica Médica de Grandes Animais

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba/PR

Professor Dr. Fabio Celidonio Pogliani

Membro da Banca

Departamento de Clínica Médica

Universidade de São Paulo - FMVZ

Data da Defesa: 06 de maio de 2021

AGRADECIMENTOS

À Deus por sua infinita misericórdia, por ter me dado força e sabedoria. Obrigada por permitir eu chegar até aqui.

Ao Prof. Dr. Celso Antonio Rodrigues, pela oportunidade que me foi dada. Obrigada por toda a orientação, conselhos e confiança.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ – UNESP – Botucatu e ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes pela concessão da bolsa de mestrado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

À Salmix pela parceria e auxílio, ao qual tornou possível esse projeto.

Aos proprietários da Fazenda Lodi, Maiara Rigoni Lodi e Gilberto Lodi, por terem disponibilizado a propriedade e os animais para este projeto e ao Médico Veterinário Piero Henrique Teodoro por todo apoio e confiança.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa José Ricardo Barbosa e Raymis Bruno Rosa Moura por toda ajuda, colaboração e companheirismo.

À Miriam Rodrigues por toda ajuda e esclarecimentos sobre a termografia.

Aos professores da FMVZ-UNESP pelo conhecimento compartilhado.

Aos meus pais José Paulo e Sueli pelo amor e apoio incondicional. Não teria conseguido sem vocês.

Ao meu irmão Paulinho pela parceria, companheirismo e crença inabalável em mim.

Ao meu namorado Rodrigo por todo carinho, colaboração e paciência. Obrigada pela fé em mim, mesmo quando eu não tinha.

Aos meus sogros Maria de Lourdes e Jair Benedito pelo acolhimento e carinho.

Aos meus colegas de Pós-Graduação por toda troca de aprendizados e amizade.

Ao professor Alexandre Redson pelos conselhos sinceros, ajuda e amizade.

Aos meus amigos, pelas palavras de apoio e força, e que mesmo de longe mantiveram sua fé em mim. Meu muito OBRIGADA!

SUMÁRIO

Página

CAPÍTULO 1.....	1
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Dermatite digital.....	3
2.1.1. Etiopatogenia.....	3
2.1.2. Características das lesões.....	4
2.1.3. Diagnóstico.....	5
2.1.4. Tratamento e prevenção.....	6
2.1.4.1. Tratamento com antibióticos.....	6
2.1.4.2. Tratamento sem antibióticos.....	8
2.1.4.3. Prevenção e controle.....	9
2.2. Propriedades do Hoofcare®.....	12
2.3. Termografia Infra Vermelha.....	15
3. OBJETIVOS.....	16
3.1. Objetivo geral.....	16
3.2. Objetivos específicos.....	17
4. REFERÊNCIAS.....	17
CAPÍTULO 2.....	35
5. ARTIGO CIENTÍFICO.....	35

MENDONÇA, A.P.A. Eficácia do Hoofcare® no tratamento da dermatite digital em vacas leiteiras. Botucatu, 2021. 59p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP.

RESUMO

A dermatite digital (DD) é uma das principais afecções podais que gera prejuízos à pecuária nacional, especialmente para bovinocultura de leite. Apesar do tratamento frequentemente cursar com antibioticoterapia, com a limitação da legislação das terapias permitidas e a necessidade de respeitar o período de carência do leite, a busca de alternativas terapêuticas é crescente e necessária. Atualmente, o produto comercial Hoofcare® tem demonstrado bons resultados em diversas propriedades brasileiras para o tratamento da enfermidade. No entanto, são apenas observações empíricas. Portanto, o objetivo desse estudo foi determinar a eficácia do tratamento tópico com o produto contendo ácido cítrico, óleo essencial de melaleuca, citrato de cobre e cloreto de zinco (Hoofcare®) para DD, e assim, validar esse tratamento como extensão das recomendações do fabricante do produto. Utilizou-se 36 vacas Holandesas de alta produção leiteira apresentando DD em pelo menos um dos membros. As vacas foram divididas de forma aleatória em dois grupos, sendo o grupo de tratamento alternado (GTA) composto por 21 membros tratados por três dias alternados a cada 48 horas, e o grupo de tratamento contínuo (GTC) composto por 21 membros tratados a cada 24 horas durante cinco dias. A hipótese era que haveria diferença significativa entre os protocolos no tratamento da DD, com melhor resposta para o GTC. A caracterização da recuperação clínica foi constatada pelo exame de claudicação no D0 (momento de identificação da lesão e prévio ao tratamento), D4 (quarto dia de tratamento) e D10 (cinco dias após o término do tratamento). Além disso, as lesões foram submetidas a análise qualitativa, quantitativa e termográfica nos dias D0, D4 e D10, a fim de avaliar o processo de cicatrização e cura da lesão. Os dados foram analisados e comparados entre os diferentes momentos e grupos. Em ambos os protocolos terapêuticos, houve melhora da claudicação ($P < 0,01$), redução da área da lesão em cm^2 ($P < 0,05$) e involução

do estágio ativo para inativo da lesão ($P < 0,01$), não havendo diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$). Assim, os protocolos alternado e contínuo, foram eficazes para tratar a enfermidade. No entanto, como este é o primeiro estudo que avalia este produto comercial, não houve adoção de medidas preventivas, e o tempo de acompanhamento foi curto, investigações futuras com maior tempo de acompanhamento para determinar o processo da cura completa da lesão são necessárias.

Palavras Chave: claudicação, dermatite digital bovina, evolução clínica, termografia, vaca leiteira.

MENDONÇA, A.P.A. Eficácia do Hoofcare® no tratamento da dermatite digital em vacas leiteiras [Effectiveness of Hoofcare® in the treatment of digital dermatitis in dairy cows] Botucatu, 2021. 59p. Dissertation (Master course of Animal Biotechnology) – Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Botucatu, São Paulo State University “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP.

ABSTRACT

Digital dermatitis (DD) is one of the main foot disorders that generates economic losses, mainly in dairy cattle. Although treatment is usually with antibiotic therapy, with the limitation of the legislation on permitted therapies and the need to respect the milk withdrawal period, the search for new alternatives is increasing and necessary. Currently, the commercial product Hoofcare® presents good results in several Brazilian farms for the treatment of the disease. However, there are only empirical observations. Therefore, the aim of this study was to determine the effectiveness of topical treatment with the product containing citric acid, tea tree essential oil, copper citrate and zinc chloride (Hoofcare®) for DD, and thus, to validate this treatment as an extension of product manufacturer's recommendations. Thirty-six high-yielding Holstein-Friesian cows with DD in at least one limb were used. The cows were randomly divided into two groups, the alternate treatment group (ATG) consisting of 21 limbs treated during three alternate days every 48 hours, and the continuous treatment group (CTG) consisting of 21 limbs treated each 24 hours during five days. The hypothesis was that there would be a significant difference between the protocols in the treatment of DD, with a better response for the GTC. The characterization of clinical recovery was verified by the lameness exam on D0 (time of identification of the lesion and prior to treatment), D4 (fourth day of treatment) and D10 (five days after the end of treatment). In addition, the lesions were submitted to qualitative, quantitative and thermographic analysis on days D0, D4 and D10, in order to assess the process of healing and cure of the lesion. Data were analyzed and compared between different times and groups. In both therapeutic protocols, there was improvement in lameness ($P < 0.01$), reduction in the area of the lesion in cm^2 ($P < 0.05$) and involution from active to inactive stage of the lesion ($P <$

0.01), no with significant difference between treatments ($P > 0.05$). Thus, the alternating and continuous protocols were effective to treat the disease. However, as this is the first study to evaluate this commercial product, there was no adoption of preventive measures, and the follow-up time was short, future investigations with longer follow-up time to determine the process of complete healing of the lesion are necessary.

Keywords: lameness, bovine digital dermatitis, clinical evolution, thermography, dairy cow.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, sendo estimado em 214,89 milhões de cabeças, com a bovinocultura responsável por movimentar grande parte da economia brasileira (IBGE, 2019). As afecções podais que variam em prevalência de 2,04% (POZZATTI et al., 2018) a 100% (SERRA et al., 2017) são consideradas como um dos principais obstáculos à produtividade, sendo superadas apenas pelas enfermidades reprodutivas e da glândula mamária (NICOLETTI et al., 2001; NUFFEL et al., 2015; ZHANG et al., 2015).

A dermatite digital (DD) é uma das enfermidades podais com maior prevalência na pecuária leiteira, sendo considerada como entrave econômico (CRUZ et al., 2001). A DD pode ser descrita como uma lesão inflamatória altamente contagiosa da pele digital dos bovinos e, possui etiologia multifatorial, com incidência e prevalência variáveis. A incidência varia de 71,42% (RODRIGUES, 2016) a 96,7% (CRAMER et al., 2008), enquanto a prevalência varia de 3,32% (AHMED; SHEKIDEF, 2012) a 83% (HOLZHAUER et al., 2006), com caráter endêmico em sistemas de confinamento, principalmente do tipo *free-stall* (WILSON-WELDER et al., 2015; MOREIRA et al., 2018).

Em relação aos prejuízos econômicos, estima-se uma média de custo de US\$ 132,96 por cada caso de DD (CHA et al., 2010), mesmo nos casos sem claudicação evidente (PALMER; O'CONNELL, 2015), considerando o ônus com tratamentos, descarte do leite e comprometimento do desempenho zootécnico (AKIN; AKIN, 2018).

A etiologia da doença apesar de não estar totalmente elucidada, pode ser considerada como polimicrobiana. O predomínio das espiroquetas na doença é comprovado, não sendo conhecida até o momento todas as espécies de *Treponema* spp. envolvidas, e se todas seriam de cunho patogênico (WILSON-WELDER et al., 2015; NIELSEN et al., 2016; MOREIRA et al., 2018). Além disso, *Fusobacterium necrophorum* e *Dichelobacter nodosus* também são relatados como agentes oportunistas da enfermidade (LEÃO et al., 2005; WILSON-WELDER et al., 2015; MOREIRA et al., 2018).

O tratamento convencional é realizado com antibióticos tópicos e/ou sistêmicos (LAVEN; LOGE, 2006). Dentre estes, destaca-se a administração de oxitetraciclina de longa ação por via sistêmica na dose de 20mg/kg (NICOLETTI, 2004; LOUREIRO et al., 2010) e tópica de 2g a 25g por aplicação (MANSKE; HULTGREN; BERGSTEN, 2002; NICOLETTI, 2004; SILVA et al., 2005; LOUREIRO et al., 2010; CRAMER; SOLANO; JOHNSON, 2019). No entanto, apesar destas terapias apresentarem boa eficácia, a restrição de presença de resíduos de antibióticos no leite e a necessidade de respeitar o tempo de carência, limitam as alternativas de tratamento (CRAMER; SOLANO; JOHNSON, 2019). Ademais, o uso excessivo ou inadequado da terapia antimicrobiana tem propiciado cepas resistentes (KAMILOGLU; DEMIRKAN; BARAN, 2002; NISHIKAWA; TAGUCHI, 2008). Associado a isso, o crescimento contínuo da produção de leite orgânico no Brasil (SOARES et al., 2011), Estados Unidos e Europa (MCBRIDE; GREENE, 2009) na última década vem incentivando a busca por terapias alternativas, sem uso de antibióticos para controle e tratamento da enfermidade no rebanho leiteiro (CUNHA, 2000; MANSKE; HULTGREN; BERGSTEN, 2002).

A eficácia de tratamento com substâncias não antibióticas como sulfato de cobre (TEIXEIRA et al., 2010), óleo de copaíba (BOMJARDIM et al., 2020) e ácido salicílico (BOMJARDIM et al., 2020) vem sendo comprovada em estudos, reforçando a busca por terapias com melhor custo benefício para os produtores. Atualmente, um produto a base de ácido cítrico, óleo essencial de melaleuca, citrato de cobre e cloreto de zinco (Hoofcare®) tem demonstrado bons resultados a campo em diversas propriedades brasileiras¹.

O cobre e o zinco são microminerais que possuem ação antimicrobiana conhecidas e são considerados essenciais para o processo de cicatrização de feridas (LANSDOWN et al., 2007; BORKOW, 2014). O óleo de melaleuca por suas propriedades antimicrobianas é utilizado como ingrediente ativo em muitas formulações tópicas na medicina humana no tratamento de doenças cutâneas (CARSON; HAMMER; RILEY, 2006). Apesar destes compostos apresentarem isoladamente propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias conhecidas (BAKKALI et al., 2008), a sugestiva eficácia da interação destes componentes

¹ Informação fornecida pelo Médico Veterinário Coordenador Técnico de Ruminantes da Salmix Piero Henrique Teodoro em reunião na FMVZ-UNESP em São Paulo, em julho de 2020.

não apresenta comprovação científica, sendo necessário maiores informações sobre a real eficácia do produto comercial, viabilidade econômica, praticidade e melhor forma de aplicação para o tratamento da DD.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Dermatite Digital

2.1.1. Etiopatogenia

A DD é caracterizada como uma infecção da pele digital localizada comumente na região acima dos talões (BORGES et al., 2017). Foi descrita pela primeira vez na Itália em 1974, com relatos posteriores na Europa e América do Norte, sendo considerada atualmente uma doença cosmopolita (MANSKE; HULTGREN; BERGSTEN, 2002; PLUMMER; KRULL, 2017). É relatada em bovinos de leite (MOLINA et al., 1999; CRUZ et al., 2001; SILVA et al., 2001; MACHADO et al., 2008, MOREIRA et al., 2018, BOMJARDIM et al., 2020) e de corte (CRUZ et al., 2005, SILVEIRA et al., 2018) em diversos estados brasileiros com apresentação clínica semelhante, sendo uma das doenças digitais mais comuns no país (LEÃO et al., 2008; MOREIRA et al., 2018).

Com etiologia multifatorial, diversos fatores podem estar envolvidos, atuando de forma isolada ou em conjunto, e que variam a depender do sistema de produção (LEÃO et al., 2009; POZZATTI et al., 2018). Os principais fatores de risco para ocorrência de DD incluem inadequações no ambiente, predisposição genética, manejo, clima, estação do ano e nutrição (SILVA et al., 2001). Instalações com higiene precária, umidade excessiva (SILVA et al., 2001; POZZATTI et al., 2018; SILVEIRA et al., 2018), pisos abrasivos (CASAGRANDE, 2010; SILVEIRA et al., 2018), ausência de critérios de biosseguridade com relação às doenças de casco, (SILVEIRA et al., 2018), alta taxa de lotação e/ou mudança brusca na dieta (SILVA et al., 2001; SOMERS et al., 2005) apresentam maior predisposição ao desenvolvimento da doença.

Vacas primíparas apresentam sugestiva maior suscetibilidade para o desenvolvimento da doença e menor responsividade ao tratamento, necessitando de maior tempo para a cura da lesão (MANSKE; HULTGREN; BERGSTEN, 2002; SOMERS et al., 2005; NISHIKAWA; TAGUCHI, 2008). Essa