

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PONTES E LACERDA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

YASMIN ASSAKO DUARTE ONO LIMA

**SOLUÇÃO ANTISSEPTICA À BASE DE PRÓPOLIS VERDE E BABOSA NO PÓS-
DIPPING DE VACAS EM LACTAÇÃO COMO AGENTE PREVENTIVO DE
MASTITE BOVINA**

PONTES E LACERDA – MT
NOVEMBRO/2024

YASMIN ASSAKO DUARTE ONO LIMA

SOLUÇÃO ANTISSEPTICA À BASE DE PRÓPOLIS VERDE E BABOSA NO PÓS-DIPPING DE VACAS EM LACTAÇÃO COMO AGENTE PREVENTIVO DE MASTITE BOVINA

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador(a): Profa. Dr^a. Sílvia Cristina de Aguiar

PONTES E LACERDA – MT
NOVEMBRO/2024

YASMIN ASSAKO DUARTE ONO LIMA

SOLUÇÃO ANTISSEPTICA À BASE DE PRÓPOLIS VERDE E BABOSA NO PÓS-DIPPING DE VACAS EM LACTAÇÃO COMO AGENTE PREVENTIVO DE MASTITE BOVINA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 22/11/2024



Documento assinado digitalmente
SILVIA CRISTINA DE AGUIAR
Data: 04/12/2024 09:52:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Drª. Sílvia Cristina de Aguiar
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente
ALINE BARROS DA SILVA MORENZ
Data: 04/12/2024 14:43:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Drª. Aline Barros da Silva Morenz
Doutora em Ciência Animal



Documento assinado digitalmente
SILVERIO TEIXEIRA DOS SANTOS
Data: 04/12/2024 16:00:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Silvério Teixeira dos Santos
Mestre em Farmácia

Dedico esse trabalho de conclusão de curso a todo produtor de leite que acorda todos os dias de madrugada para dedicar-se a sua paixão em produzir esse alimento tão essencial em nossas mesas. Em especial aos meus pais, que dessa mesma maneira me criaram!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me guiar em caminhos que eu jamais conseguiria me imaginar seguindo e por me presentear com uma família amorosa e bons amigos. Agradeço aos meus pais, Denilson Jair Lima e Andréia Cristina Duarte Ono, pelo incentivo a cursar uma faculdade e apoio durante todo o meu processo de formação. Também sou grata por receberem de braços abertos o meu projeto experimental em sua propriedade rural. Agradeço a minha avó Luciana Garcia Duarte que sempre me inspirou a trilhar meu próprio caminho com fé e alegria.

Agradeço à minha orientadora Dra. Sílvia Cristina de Aguiar pelo excelente direcionamento em minha escrita, compreensão e confiança em me permitir testar seu estimado produto. Agradeço a equipe do LAANA, Juliana e Raniele pelo auxílio durante o preparo da solução antisséptica à base Própolis e Babosa. Agradeço aos professores Dr. Rafael Kill Silveira e Dra. Paula Alvarenga pelos respectivos empréstimos de seus livros pessoais sobre a produção de própolis no Brasil e os desafios e soluções no controle de mastite e qualidade do leite. E ao professor Dr. Heitor José Bento pelo envio de artigos e cartilhas sobre a mastite clínica.

*“Pode se encontrar a felicidade mesmo nas horas mais sombrias,
se a pessoa se lembrar de acender a luz.”*

(Alvo Dumbledore)

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos de uma solução de imersão à base de própolis verde e babosa, em comparação com uma solução à base de clorexidina, utilizadas no pós-*dipping*, sobre a contagem de células somáticas (CCS) no leite de vacas. A própolis verde foi adquirida de um apiário especializado, e seu extrato foi obtido através do método de maceração. O gel de babosa foi extraído utilizando o método de filetagem. A solução de imersão foi formulada misturando o extrato hidroalcolico de própolis verde e o gel de babosa, juntamente com outros ingredientes, a fim de obter a solução de imersão antisséptica. O experimento foi realizado em uma propriedade leiteira localizada a 36 km do perímetro urbano de Itanhangá-MT, com dez vacas da raça Girolando em diferentes estádios de lactação, divididas em dois grupos de cinco: um grupo recebeu a solução antisséptica à base de própolis verde e babosa no pós-*dipping* e, o outro, uma solução comercial à base de clorexidina. Amostras de leite foram coletadas quinzenalmente, totalizando cinco amostras por vaca durante o período experimental de 56 dias. As amostras foram analisadas para CCS e pH usando um kit comercial. Os resultados mostraram que a solução antisséptica natural à base de própolis verde e babosa apresentou eficiência similar à clorexidina na CCS ao longo do período experimental (2,583 e 2,808 $\log_{10}$ /mL, respectivamente). Embora ambos os tratamentos tenham mantido a CCS acima do limite legal, o antisséptico natural proporcionou melhor hidratação dos tetos. A variação nos níveis de CCS foi influenciada por fatores como clima, condições de manejo e características individuais dos animais.

Palavras-chave: *Aloe vera*, *Baccharis dracunculifolia*, contagem de células somáticas, desinfetantes.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effects of a dipping solution based on green propolis and aloe vera, compared to a chlorhexidine-based solution, used in post-dipping, on the somatic cell count (SCC) in cow's milk. The green propolis was obtained from a specialized apiary, and its extract was obtained through the maceration method. Aloe vera gel was extracted using the filleting method. The dipping solution was formulated by mixing the hydroalcoholic extract of green propolis and aloe vera gel, along with other ingredients, to create the antiseptic dipping solution. The experiment was conducted on a dairy farm located 36 km from the urban area of Itanhangá-MT, using ten Girolando cows in different stages of lactation, divided into two groups of five: one group received the green propolis and aloe vera-based antiseptic solution in post-dipping, and the other received a commercial chlorhexidine-based solution. Milk samples were collected biweekly, totaling five samples per cow during the 56-day experimental period. The samples were analyzed for SCC and pH using a commercial kit. The results showed that the natural antiseptic solution based on green propolis and aloe vera exhibited similar effectiveness to chlorhexidine in SCC over the experimental period (2.583 and 2.808 $\log_{10}/\text{mL}$, respectively). Although both treatments maintained SCC above the legal limit, the natural antiseptic provided better teat hydration. SCC variation was influenced by factors such as climate, management conditions, and individual animal characteristics.

Keywords: *Aloe vera*, *Baccharis dracunculifolia*, disinfectants, somatic cell count.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MASTITE E SEU IMPACTO NA PECUÁRIA LEITEIRA

2.1.1 Tipos de mastite e sua transmissão

2.1.2 Diagnóstico e tratamento

2.1.3 Controle e prevenção

2.1.4 Prejuízo econômico

2.2 USO DE DESINFETANTES NO CONTROLE DA MASTITE BOVINA

2.2.1 Produtos utilizados no controle da mastite

2.2.2 Produtos alternativos para o controle da mastite

2.3 PRÓPOLIS

2.3.1 Propriedades biológicas da própolis

2.3.2 Utilização da própolis na medicina humana e veterinária

2.3.3 Própolis verde

2.4 BABOSA

2.4.1 Propriedades biológicas

2.4.2 Utilização da babosa na fitoterapia humana e veterinária

3 MATERIAL E MÉTODOS

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5 CONCLUSÃO

1 INTRODUÇÃO

O leite é um alimento essencial presente na mesa das famílias em todo o mundo, e o Brasil, como quinto maior produtor mundial, é responsável por 35 milhões de litros produzidos anualmente (DA ROCHA *et al.*, 2023). A produção leiteira no país abrange diversos sistemas de produção, e o principal desafio enfrentado é a mastite, uma inflamação da glândula mamária geralmente causada por microrganismos. Essa condição compromete a qualidade do leite, reduz sua produção, prejudica a saúde dos animais, gera prejuízos econômicos aos produtores e representa um risco à saúde humana devido à possível contaminação por patógenos ou suas toxinas (DOS SANTOS; DA FONSECA, 2019; CONSTABLE *et al.*, 2020).

O diagnóstico da mastite é realizado com base em seus sintomas clínicos, resultados da inflamação, mas devido a prevalência da forma subclínica da mastite, onde os sintomas não são percebidos a olho nu, recomenda-se a análise da Contagem de Células Somáticas, que são as células de defesa do organismo, sendo assim um excelente indicativo da presença da mastite no rebanho (SIMÕES; DE OLIVEIRA, 2012).

O tratamento da mastite é frequentemente realizado com o uso de antibióticos, aplicados sistemicamente ou por via intramamária. Entretanto, durante o período de carência exigido após a administração, o leite deve ser descartado devido à presença de resíduos desses antibióticos. O consumo de produtos com resíduos antimicrobianos ou o uso indiscriminado desses medicamentos no tratamento de doenças contribui para o surgimento de microrganismos resistentes, o que dificulta a eliminação dos agentes infecciosos (SAEKI *et al.*, 2011). Como alternativa para contornar essa resistência, têm sido investigados compostos de origem natural com propriedades farmacológicas, como óleos essenciais, partes de plantas e seus extratos (ALVES; MOREIRA, 2021).

Entre os produtos estudados contra patógenos comuns na mastite, destacam-se a própolis, elaborada por abelhas a partir de resinas e substâncias vegetais, e a babosa, amplamente utilizada na fitoterapia (FIORDALISI, 2018). Menezes (2005), em uma revisão, reúne diversas atividades farmacológicas da própolis, incluindo sua ação antimicrobiana contra bactérias, fungos e vírus, além de seu efeito contra radicais livres, processos inflamatórios e crescimento tumoral. A babosa, por sua vez, é tradicionalmente usada no tratamento de queimaduras e ferimentos, acelerando a regeneração, reduzindo inflamações e

inibindo o crescimento microbiano. Além disso, é empregada na hidratação da pele e dos cabelos (FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014).

A Própolis e a *Aloe vera* já são amplamente utilizadas na farmacologia e a combinação desses dois produtos naturais tem sido estudada principalmente por suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e cicatrizantes. Na odontologia e dermatologia a combinação de Própolis e *Aloe vera* demonstrou ser eficiente na redução da contaminação bacteriana em escovas dentais, redução de acnes, cicatrizes e eritemas (BERTOLINI *et al.*, 2012; MAZZARELLO *et al.*, 2018).

Diante disso, objetivou-se avaliar os efeitos de uma solução à base de própolis verde e babosa, em comparação com uma solução à base de clorexidina, utilizadas no pós-*dipping*, sobre a contagem de células somáticas (CCS) no leite de vacas mestiças.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MASTITE E SEU IMPACTO NA PECUÁRIA LEITEIRA

A mastite, também chamada de mamite, é uma inflamação da glândula mamária que pode ocorrer em todas as espécies de mamíferos domesticados, mas sua maior ocorrência e importância econômica incide sobre vacas leiteiras (SANTOS; ALESSI, 2023). A contaminação da glândula mamária por patógenos ambientais ou específicos da mastite ocorre, principalmente, por via ascendente no canal do teto, muitas vezes quando há lesões ou a retirada da camada de queratina do teto pela força mecânica da ordenha, que prejudicam a função de barreira natural do esfíncter contra microrganismos (EDMONDSON; BRAMLEY, 2008).

Causada por diferentes patógenos, a mastite apresenta diferentes sintomas que geralmente são resultados da resposta inflamatória gerada pelos mecanismos que o animal tem para eliminar e controlar o agente infeccioso (BRITO; BRITO; ARCURI, 2002). Além da diminuição da produção do leite, também são observadas alterações em sua composição.

Dos Santos e Da Fonseca (2019) classificam as alterações sofridas na composição do leite em função da presença de mastite em três mecanismos principais. Sendo o primeiro o dano sofrido pelas células epiteliais mamárias, que levam a inibição da síntese de compostos como caseína, gordura e lactose. Outro mecanismo é o aumento da permeabilidade vascular, que permite a maior passagem de proteínas e enzimas proteolíticas do sangue para o leite, assim como a maior passagem de minerais, como o Na, Cl e K, que alteram o equilíbrio osmótico do leite, deixando seu pH mais alto e próximo ao do sangue. A resposta inflamatória também se classifica como mecanismo e relaciona-se a liberação de células somáticas com suas enzimas proteolíticas e lipolíticas que levam a degradação dos componentes presentes no leite.

2.1.1 Tipos de mastite e sua transmissão

Os primeiros estudos sobre a mastite datam do século XVII, mas somente a partir do final do século XIX fundamentou-se a teoria de que a inflamação da glândula mamária era causada pela infecção de microrganismos e, após estudos mais específicos, identificou-se que os agentes infecciosos são compostos principalmente por bactérias, além de fungos, algas e vírus (DO NASCIMENTO; SANTOS, 2021), dentre esses, destacam-se os *Streptococcus*, *Staphylococcus* e coliformes (SANTOS; ALESSI, 2023).

Após a entrada do agente infeccioso pelo canal do teto, o leite será usado como substrato para sua multiplicação para então progredirem do seio lactífero em direção aos alvéolos secretores de leite, essa atividade desencadeia reações do sistema de defesa do animal, que libera células de defesa, principalmente leucócitos, para combater o agente agressor (OGILVIE, 2000). Essa resposta é conhecida como liberação de células somáticas e é utilizada como um dos indicativos da presença de mastite no animal quando o valor da CCS se encontra acima de 200 mil células/mL de leite (DE CAMPOS; DE MIRANDA, 2012).

O processo inflamatório da mastite pode variar conforme a capacidade do agente infeccioso de lesionar a glândula mamária, desse modo a mastite tem classificação clínica ou subclínica. Em casos de mastite clínica, os sinais são evidentes a olho nu e podem ser percebidos antes da ordenha do animal por meio do teste da caneca de fundo telado (Figura 1) como o surgimento de pus, grumos, aspecto aquoso ou sanguinolento no leite, como também na palpação do úbere (Figura 2), como o aumento da temperatura dos quartos afetados, edema e hiperemia (EDMONDSON; BRAMLEY, 2008; SILVA; MOTA, 2019).



Figura 1 – Aspecto grumoso do leite retido durante o teste da caneca de fundo telado indicando caso de mastite clínica.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 2 – Mastite clínica gangrenosa causada por *S. aureus*, caracterizada pelo inchaço e coloração escura dos quartos mamários afetados.

Fonte: WIELAND (2020).

Em contrapartida, a patologia pode acometer o rebanho de maneira silenciosa, característica da mastite subclínica, onde não há sinais evidentes, mas a qualidade do leite ainda é comprometida e o contágio para outros animais torna-se imperceptível sem o monitoramento da CCS individual dentro do rebanho (SIMÕES; DE OLIVEIRA, 2012).

A evolução do processo inflamatório pode se dar por meio de um episódio esporádico, ou agudo, onde geralmente se notam sinais clínicos (SANTOS, 2016), mas também em ocorrências frequentes, ou crônicas, que podem levar a perdas irreversíveis na produção do leite em função do tecido fibroso que substitui o tecido secretor glandular (DO NASCIMENTO; SANTOS, 2021).

Os microrganismos causadores da mastite podem ser classificados como causadores de mastite ambiental e contagiosa. A contaminação por patógenos ambientais ocorre pelo local em que o animal está inserido e geralmente se apresenta na forma clínica, enquanto que, a infecção por microrganismos contagiosos se dá de animal para animal principalmente no período da ordenha e comumente levam a casos de mastite subclínica (BRITO; BRITO; ARCURI, 2002).

A mastite ambiental é caracterizada pela contaminação da glândula mamária por agentes infecciosos que vivem no local onde os animais são criados por meio do contato direto da glândula mamária com a superfície contaminada, como a cama de sistemas de confinamento, onde o material orgânico e a umidade favorecem o crescimento microbiano, instalações que propiciam surgimento de lesões nos tetos ou acúmulo de dejetos e lama

(Figura 3), má higienização dos equipamentos de ordenha e também dos tetos e úbere antes da ordenha (CONSTABLE *et al.*, 2020).



Figura 3 – Vacas em local com acúmulo de lama, sendo uma fonte de contaminação para os agentes causadores da mastite.

Fonte: Arquivo pessoal.

Os microrganismos mais comumente responsáveis pela contaminação ambiental são os Coliformes e alguns Estreptococos. Dentre os Coliformes destaca-se a *Escherichia coli*, com possíveis casos de mastite clínica hiperaguda que podem causar a morte do animal (EDMONDSON; BRAMLEY, 2008). Sob outro enfoque, os Estreptococos, como *Streptococcus dysgalactiae* e *Streptococcus uberis*, causam involução e fibrose do tecido mamário levando a redução na produção de leite ou agalaxia quando a inflamação evolui para um caráter crônico (DO NASCIMENTO; SANTOS, 2021).

A mastite contagiosa distingue-se pela transmissão ser de animal para animal. Como o uso de equipamentos é comumente partilhado entre os animais durante a ordenha, a infecção pode decorrer do leite residual nas teteiras da ordenhadeira, por compartilhamento de pano para limpeza do úbere ou pelas mãos do ordenador (SILVA; MOTA, 2019). Os agentes mais frequentemente associados a esse tipo de mastite são *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma bovis* e *Corynebacterium bovis* (ZANELA *et al.*, 2016). A infecção por *S. aureus* ocasiona quadros de mastite subclínica e crônica, mas com potencial para tornar-se aguda causando necrose do quarto acometido, já os *S. agalactiae*, que tem como

habitat a glândula mamária, provocam mastite crônica e fibrose nas regiões afetadas, comprometendo a produção de leite (DO NASCIMENTO; SANTOS, 2021).

Entre os agentes causadores de mastites destacam-se as bactérias *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* e *Escherichia coli*, sendo responsáveis por cerca de 95% das infecções nos rebanhos leiteiros (BRITO; BRITO; ARCURI, 2002). No quadro a seguir, são apresentados alguns dos microrganismos mais recorrentes nas infecções da glândula mamária (Quadro 1).

Quadro 1 – Agentes causadores de mastite em bovinos.

Agente	Transmissão	Tipo
<i>Staphylococcus aureus</i>	Contagiosa	Subclínica de caráter crônico intermitente e clínica.
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Contagiosa	Subclínica com surtos periódicos de mastite clínica.
<i>Mycoplasma spp.</i>	Contagiosa	Clínica, subclínica e crônica, dependendo da espécie infecciosa.
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	Contagiosa e ambiental	Clínica
<i>Corynebacterium bovis</i>	Contagiosa	Subclínica
Coliformes	Ambiental	Subclínica de curta duração e clínica, com variação de moderado a grave.
<i>Pseudomonas</i>	Ambiental	Clínica severa ou crônicas
<i>Staphylococcus coagulase negativos (SCN)</i>	Ambiental	Subclínica
<i>Streptococcus uberis</i>	Ambiental	Clínica e subclínica

Fonte: VIEIRA (2010)

2.1.2 Diagnóstico e tratamento

Um diagnóstico precoce da mastite evita que a doença avance para estágios irreversíveis, portanto a observação das condições dos quartos mamários e do aspecto do leite são de fundamental importância na rotina da produção de leite (BRITO; BRESSAN, 1996).

Durante a rotina de ordenha é possível realizar alguns testes para diagnóstico de mastite. O uso de caneca de fundo preto ou telado (Figura 4), deve ser realizado em toda ordenha com os três primeiros jatos do leite de cada teto para detecção de mastite clínica, por meio da observação de grumos, pus e coágulos que ficam retidos na peneira e ainda eliminar a carga microbiana presente nesses primeiros jatos (WALCHER, 2011; GONÇALVES; TOMAZI; DOS SANTOS, 2017).



Figura 4 – Teste da caneca de fundo telado para diagnóstico de mastite clínica, onde se detecta o aspecto anormal do leite retido na tela.

Fonte: Arquivo pessoal.

Outro recurso para diagnóstico de mastite é o *California Mastitis Test* (CMT), também conhecido como teste da raquete (Figura 5), utilizado para detectar mastite subclínica. Este teste consiste na observação visual do conteúdo de células somáticas por meio da mistura de amostras de leite de cada quarto mamário com o reagente CMT, essa homogeneização permite a formação de um gel que, quanto mais espesso, maior é o valor da CCS (DE OLIVEIRA, 2015).



Figura 5 – Teste da raquete ou *California Mastitis Test* (CMT).

Fonte: Arquivo pessoal.

De acordo com De Campos e De Miranda (2012), a interpretação é subjetiva, e consiste na interpretação de escores que podem variar do 1 ao 5. Em que, o escore 1 indica uma reação completamente negativa, sem formação de gel, e os de 2-5 indicam graus crescentes de resposta inflamatória do úbere, iniciando com formações de filamentos gelatinosos e chegando até a formação de um gel espesso.

A análise de CCS no leite é normalmente realizada pelos laticínios, em que se coleta uma amostra do tanque de refrigeração de cada propriedade leiteira e o resultado é utilizado como um dos parâmetros de qualidade do leite, uma vez que níveis elevados de CCS indicam presença de mastite subclínica no rebanho (WALCHER, 2011). O valor de 200.000 células somáticas/mL de leite é usualmente considerado como indicativo da infecção intramamária (DOS SANTOS; DA FONSECA, 2019) e, de acordo com a legislação brasileira, limita-se a 500 mil CCS/mL a quantidade permitida de células somáticas por mililitro de leite para comercialização (BRASIL, 2018).

O exame de cultura microbiológica é utilizado para um diagnóstico mais preciso da mastite, pois com ele é possível identificar qual a espécie microbiológica responsável pela infecção que, seguida de um antibiograma, indica os antimicrobianos específicos para o controle e eliminação do agente. Zanella *et al.*, (2016) indica a utilização desse tipo de análise como estratégia no controle da mastite, como em ocasiões de introdução de novos animais no

rebanho, casos de mastite clínica e crônica, em rebanhos com elevada CCS e também anualmente nas vacas em lactação.

Como a mastite é geralmente causada por bactérias, o tratamento, em sua maioria, é feito por meio do uso de antibióticos por via intramamária, mas também podem ser utilizados medicamentos de via sistêmica e anti-inflamatórios (SILVA; MOTA, 2019). A inserção do medicamento por via intramamária deve ser realizada após o esgotamento do leite, principalmente em casos onde o quadro de mastite apresenta elevada resposta sistêmica, para máxima remoção de toxinas do agente causador e minimização da resposta imunológica (OGILVIE, 2000; O'ROURKE; BAGGOT, 2008).

O tratamento pode ser realizado durante a lactação, quando há uma boa razão custo-benefício, ou então, por meio da secagem antecipada dos quartos mamários para vacas com baixa produção de leite e prenhez confirmada e, ainda, deve-se realizar o descarte em casos de mastite crônica, pois apresentam ser um potencial fonte de novos casos de mastite contagiosa (DOS SANTOS; DA FONSECA, 2019). No entanto, a prevalência de mastite em um rebanho é silenciosa, devido a maior quantidade de casos serem inflamações subclínicas, chegando a uma estimativa de cerca de 15 a 40 casos de mastite subclínica para cada caso de mastite clínica nos rebanhos (SIMÕES; DE OLIVEIRA, 2012).

2.1.3 Controle e prevenção

O controle da mastite vem sendo um dos maiores desafios da pecuária leiteira, uma vez que a doença pode ser causada por diversos microrganismos, e estes possuem diferentes formas de infectar e prejudicar a saúde do úbere. Para o controle efetivo da mastite em uma propriedade, além do tratamento dos casos existentes, deve-se instalar medidas de prevenção de novos casos que envolvem o cuidado com os tetos dos animais, a boa higiene na ordenha e o monitoramento da saúde do úbere que vão englobar tanto infecções ambientais quanto o contágio entre animais (DOS SANTOS; DA FONSECA, 2019).

Um teto limpo e sem lesões é menos suscetível a entrada de patógenos causadores de mastite, desse modo, uma boa estratégia de prevenção da mastite deve envolver maneiras de evitar a entrada de agentes infecciosos no teto, desde a manutenção adequada da cama, em sistemas confinados, até a correta higienização do teto durante a ordenha (BRITO; BRESSAN, 1996).

O local onde os animais são alojados, a sala de espera e de ordenha quando não recebem um manejo adequado são possíveis fontes de microrganismos pois são locais onde há maior acúmulo de fezes, lama e água, onde até mesmo outros animais com diferentes tipos de infecções ou feridas podem representar risco para infecção da glândula mamária (DE OLIVEIRA, 2012).

De modo geral, os cuidados com os tetos realizados no momento da ordenha envolvem a remoção de sujeiras por meio de lavagem, a realização do *pré-dipping*, onde o teto é mergulhado em solução desinfetante para eliminação dos microrganismos presentes na região, e sua secagem antes da colocação das teteiras (GONÇALVES; TOMAZI; DOS SANTOS, 2017).

Após a ordenha, o esfíncter do teto pode levar de 30 a 120 minutos para completo fechamento, desse modo, estratégias para impedir a entrada de patógenos são essenciais para a prevenção da mastite, como a imersão dos tetos em solução *pós-dipping*, para que o produto forme uma barreira física e antisséptica sobre o teto, impedindo sua contaminação, além disso, outro recurso muito utilizado é o fornecimento de ração somente após a ordenha, que obriga os animais a permanecerem em pé enquanto ocorre a oclusão do esfíncter (BRITO; BRITO; ARCURI, 2002).

Dos Santos e Da Fonseca (2019) indicam, para um bom controle da mastite, a realização de testes de CCS individuais, ao menos uma vez no mês, assim obtendo um bom panorama sobre a saúde do úbere daquele rebanho, uma vez que vacas com alta CCS podem indicar um potencial risco de novas infecções, além de permitir identificar animais com mastite persistente. Identificar vacas com mastite, clínica ou subclínica, permite ao ordenhador estabelecer uma ordem na linha de ordenha, onde os animais saudáveis e de primeira cria são os primeiros a serem ordenhados, e aqueles com alta CCS, com casos de mastite clínica, contagiosa ou crônica são ordenhados por último, impedindo assim a contaminação de animais doentes para animais sadios através do equipamento de ordenha (PEGORARO, 2009; GONÇALVES; TOMAZI; DOS SANTOS, 2017). A saúde da glândula mamária das vacas também deve ser verificada no momento de compra de novos animais, pois essa representa importante via de introdução de microrganismos no rebanho (ZANELA *et al.*, 2016).

A correta manutenção e higienização do equipamento de ordenha também é peça fundamental em um programa de controle de mastite. Através das teteiras é possível que haja o contágio de animais doentes para aqueles sadios e contaminação ambiental quando não se tem uma correta higienização das teteiras, tornando o próprio equipamento em uma fonte de

contaminação para a glândula mamária (Figura 6), além disso, o mau funcionamento do equipamento pode provocar alterações na pressão de vácuo, que leva ao desprendimento de um ou mais insufladores, provocando a queda das teteiras ou fluxo de leite de um quarto contaminado para outro sadio no mesmo animal, levando a novas infecções (O'ROURKE, 2008; DE OLIVEIRA, 2012).



Figura 6 – Equipamentos de ordenha mal higienizados.

Fonte: Arquivo pessoal.

No final da lactação recomenda-se que todos os animais recebam a terapia da vaca seca, que consiste na aplicação de antibióticos de lenta liberação em todos os quartos mamários para prevenir mastites durante o tempo em que a vaca está se preparando para um novo ciclo de produção, além de prevenir novas infecções na próxima lactação (DE CAMPOS; DE MIRANDA, 2012). O selante interno de tetos é uma alternativa no tratamento de vacas secas, pois simula o tampão de queratina natural que as vacas produzem como barreira física para impedir a entrada de microrganismos no canal do teto até que essa vaca o produza naturalmente (DE OLIVEIRA, 2012).

O descarte de animais também é utilizado como solução para o controle da mastite no rebanho, principalmente os animais com inflamações crônicas, que apresentam potencial risco para os animais sadios, além de implicarem em elevações no custo de produção em função da necessidade constante de tratamento, resistência microbiana ao tratamento e fibrose do tecido

glandular secretor com consequente diminuição da produção de leite (BRITO; BRITO; ARCURI, 2002; CONSTABLE *et al.*, 2020).

2.1.4 Prejuízo econômico

Uma das perdas econômicas provocadas pela mastite mais sentida pelos produtores é o desconto no pagamento realizado em função da alta CCS do leite. Essa estratégia de bonificação e desconto realizada pelos laticínios tem como objetivo cumprir o limite de células somáticas estabelecido na legislação, mas também incentiva a preocupação por parte dos produtores com a qualidade do leite produzido.

Assim que identificados os casos de mastite clínica, o leite do animal deve ser descartado, principalmente de animais durante o tratamento e no período de carência dos antibióticos. O descarte do leite gera prejuízos ao produtor, além dos gastos com os medicamentos e consultas (DE CAMPOS; DE MIRANDA, 2012; SIMÕES; DE OLIVEIRA, 2012). Ainda, é possível que a reprodução seja afetada pela mastite e, em casos crônicos, faz-se necessário descartar e substituir o animal (CONSTABLE *et al.*, 2020).

No entanto, como afirma Dos Santos e Da Fonseca (2019), os reais prejuízos causados pela mastite são subestimados pelo produtor rural, principalmente custos indiretos relacionados à inflamação, como a redução na produção, risco de descarte prematuro, secagem antecipada e redução na qualidade do leite. Segundo os mesmos autores, o produtor somente visualiza custos diretos, como gastos com remédios e veterinários, o descarte do leite contendo resíduo antibiótico, a morte de um animal e os custos com medidas de controle, pois estes representam os gastos diretos retirados da carteira do produtor.

Avaliando as perdas econômicas em casos de mastite subclínica causada por diferentes patógenos, Gonçalves *et al.* (2018) observou a diminuição de 0,07 kg/trimestre a 1,4 kg/trimestre por ordenha de cada quarto mamário infectado. Sendo que as perdas econômicas variaram de US\$0,02 a US\$0,43 trimestral por ordenha.

2.2 USO DE DESINFETANTES NO CONTROLE DA MASTITE BOVINA

A limpeza e assepsia dos tetos é uma das principais práticas adotadas no controle da mastite. As características necessárias para um bom antisséptico de imersão em tetos limitam a quantidade de princípios ativos, pois esses devem atender critérios de eficiência antimicrobiana frente a diferentes microrganismos e presença de matéria orgânica, como leite ou fezes, deve oferecer também segurança tanto para o animal quanto para quem consome o leite, com ausência de toxicidade, irritabilidade à pele do teto e resíduos no leite. (QUINN *et al.*, 2005).

O mercado disponibiliza opções de produtos com diferentes mecanismos de ações para o produtor rural, que deve atentar-se em escolher aquele que melhor atende sua realidade, pois nem sempre o mais barato vai trazer melhor custo benefício ou o mais caro trará melhor eficácia contra os microrganismos presentes no úbere dos animais.

Entre os principais princípios ativos utilizados na assepsia de pré e pós *dipping* estão os compostos a base de iodo ou cloro, ácido láctico ou então clorexidina (DOS SANTOS; DA FONSECA, 2019). E ainda dentro das orientações de escolha de um produto para auxiliar no controle da mastite deve-se levar em consideração a alternância entre princípios ativos, que tem como objetivo evitar a formação de microrganismos resistentes àquela determinada droga (MARGATHO; PEDRINI; CURCI, 2014).

2.2.1 Produtos utilizados no controle da mastite

As formulações a base de iodo já são bem estabelecidas como antissépticos e se destacam por sua ação rápida contra bactérias, vírus e fungos sem causar irritação à pele, o que são características necessárias para evitar sensibilização nos tetos ou nas mãos do ordenhador (CONSTABLE *et al.*, 2020). Em estudo comparativo Pedrini e Margatho (2003) testaram soluções a base de iodo, hipoclorito de sódio, digluconato de clorexidina e cloreto de benzalcônio, em diferentes concentrações frente aos principais microrganismos causadores de mastite. Os autores perceberam que o iodo teve melhores resultados em concentrações de 2 e 1%, no entanto indicam sua utilização máxima de 0,5% com objetivo de evitar resíduos de iodo no leite.

As soluções a base de cloro em desinfetante já são bem estabelecidas no mercado e evidenciam sua eficiência em diversos produtos e usos. A ação do hipoclorito de sódio é melhor quanto maior a concentração, no entanto concentrações de 2% ou mais são

extremamente irritantes para a pele do teto, limitando seu uso a 0,5%, onde é menos eficiente (PEDRINI; MARGATHO, 2003).

A clorexidina ganha destaque entre os antissépticos por apresentar melhor efetividade na presença de material orgânico comparada a outras soluções de imersão, ter um prolongado período de ação e possuir grande efetividade antimicrobiana contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, no entanto acaba por ser ineficiente contra vírus e fungos (DOS SANTOS; DA FONSECA, 2019).

A escolha do desinfetante envolve diferentes aspectos a serem considerados pelo produtor ou técnico assistente, como a eficiência e especificidade do princípio ativo, e ainda o custo benefício desse produto, além de ser indicada a rotatividade dos princípios ativos com intuito de reduzir a resistência microbiana (CONSTABLE *et al.*, 2020). O Quadro 2 apresenta as principais vantagens e limitações dos diferentes princípios ativos comumente utilizados em desinfetantes de tetos vendidos comercialmente.

Quadro 2 – Principais características dos princípios ativos usados para desinfecção de tetos.

Princípio ativo; concentrações usadas	Principais vantagens	Principais desvantagens ou limitações
Iodo (ou iodofor); 0,5 a 1,0%	Amplo espectro de eficácia, alta estabilidade, visualização da cobertura dos tetos	Pode causar irritação e ressecamento da pele (se não houver emoliente)
Hipoclorito de sódio	Amplo espectro de eficácia, baixo custo	Baixa estabilidade (12-24hs), irritação da pele da vaca e ordenhador (não pode ser adicionado emoliente), baixa atividade em matéria orgânica
Clorexidina; 0,5%	Boa tolerância na pele	Restrito espectro de eficácia (baixa eficácia contra Pseudomonas e vírus)
Ácido láctico	Ausência de problemas de resíduos, boa compatibilidade com a pele	Restrito espectro de eficácia

Dióxido de cloro	Amplo espectro de eficácia e rapidez de ação	Pode causar irritação; baixa estabilidade (necessidade de preparo antes do uso)
------------------	--	---

Fonte: DOS SANTOS; DA FONSECA (2019)

2.2.2 Produtos alternativos para o controle da mastite

Os estudos com produtos alternativos para mastite englobam tanto seu uso como medicamentos intramamários quanto como solução de imersão de tetos para prevenção de novos casos. Em trabalho de revisão, Cheng e Han (2020) reúnem estudos com princípios ativos encontrados em plantas e animais capazes de exercer efeito antimicrobiano contra os principais patógenos causadores de mastite. Os compostos obtidos em plantas apresentaram além de características antimicrobianas a capacidade de reduzir o processo inflamatório da glândula mamária, com destaque para a curcumina, oriunda da cúrcuma, como excelente agente terapêutico para o tratamento de mastites.

Os produtos apícolas como o veneno de abelha e a própolis foram os mais estudados entre os compostos de origem animal, demonstrando efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes, no entanto os imunomoduladores produzidos por mamíferos, como a lactoferrina, foram aqueles que apresentaram melhor potencial antimicrobiano em tratamento e prevenção de mastites. Em conclusão os autores reafirmam a importância e necessidade de testes a campo com os compostos de terapia e prevenção alternativas para assegurar sua eficiência e potencialidade comercial.

A própolis e a *Aloe vera* já são amplamente utilizadas na farmacologia e na alimentação humana, com suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e cicatrizantes comprovadas por diversas pesquisas, que também revelam outras propriedades biológicas significativas para ambos os produtos (DE LIMA, 2006; ALCÂNTARA; BEZERRA; CARVALHO, 2014).

Fiordalisi (2018) verificou a atividade antimicrobiana do extrato de própolis contra cepas de *S. aureus*. A própolis foi coletada em diferentes estações do ano, e as linhagens de *S. aureus* foram majoritariamente isoladas de leite mastítico. Todos os extratos hidroalcoólicos de própolis foram capazes de inibir o crescimento microbiano em pelo menos 90%, sendo que

o extrato coletado na primavera inibiu 100% do crescimento de *S. aureus* em concentração mínima de 280 µg/mL. A autora também observou que, nessa concentração, o extrato de própolis apresentou toxicidade em células epiteliais mamárias bovinas (linhagem MAC-T), reduzindo sua viabilidade em mais de 50%. Além disso, destacou que a amostra de primavera, além de apresentar a maior toxicidade, também demonstrou a maior atividade antimicrobiana. A citotoxicidade da própolis em células epiteliais mamárias, segundo a autora, pode favorecer o tratamento de infecções causadas por *S. aureus*, já que esses agentes colonizam e sobrevivem nessas células, evitando a ação de outros antibióticos.

2.3 PRÓPOLIS

A própolis é um produto proveniente de resinas vegetais, substâncias balsâmicas e gomosas que são colhidas pelas abelhas em fontes vegetais como brotos, flores e exsudatos, seguidamente acrescido com secreções salivares, cera e pólen (BRASIL, 2001). Sua composição básica é constituída em torno de 50-60% de resinas vegetais e bálsamos, 30-40% cera, 5-10% de óleos essenciais e 5% de outros compostos (PEREIRA *et al.*, 2015). Essas variações entre as amostras ocorrem, principalmente, em função da variedade de fontes vegetais em que as abelhas coletam a matéria prima, pela localidade geográfica e também pela espécie de abelha produtora (BANKOVA *et al.*, 2000).

Para produzir a própolis as abelhas campeiras coletam resinas vegetais, brotos e botões florais na vegetação circundante a colmeia com uso das mandíbulas para retirada da resina e sua mistura com saliva, das patas para manusear o material e da corbícula para o seu transporte (DE LIMA, 2006). Grãos de pólen podem ser adicionados no processo de coleta e, na colmeia, a cera é incorporada ao material resinoso, juntamente com saliva, para finalizar a elaboração da própolis e sua deposição nos locais de demanda (BARRETO *et al.*, 2020).

Na colmeia, as abelhas utilizam a própolis para vedação física de frestas (Figura 7), o que proporciona a ótima faixa de temperatura e umidade para o desenvolvimento das crias, além de impedir a entrada de predadores, também sendo utilizada para revestir as paredes internas da colmeia, enrijecer e higienizar os favos, impedindo o crescimento de microrganismos, como também em forma de substância embalsamadora para animais mortos grandes demais para serem retirados do interior da colmeia (DE LIMA, 2006). A atividade antimicrobiana atribuída a própolis vem de compostos presentes nas fontes vegetais coletadas,

que as plantas produzem para se proteger dos microrganismos (SALATINO *et al.*, 2005; SAHINLER; KAFTANOGLU, 2005).

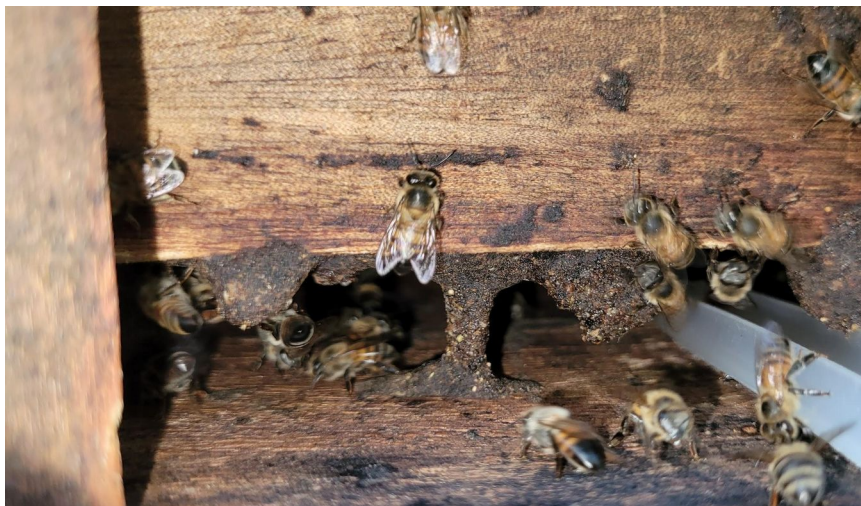


Figura 7 – Utilização da própolis por abelhas como vedação na entrada da colmeia.

Fonte: Arquivo pessoal.

Os compostos presentes na própolis foram reunidos por Marcucci (1995) em grupos baseados em suas estruturas básicas: álcoois, aldeídos, ácidos e ésteres alifáticos, aminoácidos, ácidos aromáticos, ésteres aromáticos, chalconas e diidrocalconas, flavanonas, flavonas e flavonóis, ésteres e éter de hidrocarboneto e ceras hidroxí e ceto, ácidos cerosos, cetonas, terpenóides e outros compostos, esteroides e açúcares. Dentre todos esses compostos, destacam-se os ácidos aromáticos, compostos fenólicos, sobretudo flavonóides como as flavonas, flavonóis e os ácidos fenólicos, que apesar de variar conforme a área onde é coletado, proporciona a própolis a capacidade de agir contra uma gama de bactérias, fungos, leveduras e vírus (KORU *et al.*, 2007).

2.3.1 Propriedades biológicas da própolis

A utilização da própolis como medicamento natural é um recurso antigo da humanidade, seja para embalsamar cadáveres, como fizeram os egípcios, em forma de cicatrizante e antisséptico na idade média e até mesmo como antipirético pelos incas (CASTALDO; CAPASSO, 2002). Embora sejam atribuídas algumas propriedades por uso empírico das pessoas ao longo dos séculos, os estudos acerca das propriedades biológicas da

própolis e seu uso farmacológico vem corroborando seu potencial como anti-inflamatório, antibacteriano, antifúngico, antiviral, antioxidante, antitumoral, imunestimulante, dentre outros (MENEZES, 2005; BANKOVA; DE CASTRO; MARCUCCI, 2000).

A ação contra bactérias é umas das propriedades biológicas mais estudadas da própolis e diversos estudos demonstraram uma ação eficiente do extrato de própolis sobre bactérias. Corrêa e colaboradores (2007) observaram efeito bacteriostático do extrato de própolis contra *Staphylococcus aureus*, os autores destacam que o efeito foi de inibição de crescimento e não de eliminação do agente. Com uma gama maior de microrganismos testados, De Vargas *et al.* (2004) constatou que a ação da própolis é maior em bactérias Gram-positivas (92,60%) do que em bactérias Gram-negativas (42,50%), sendo algumas das Gram-positivas: *Nocardia asteroides* (100%), *Staphylococcus spp.* (97,83%) e *Streptococcus spp.* (80,95%); e *Pseudomonas aeruginosa* (72,41%), *Escherichia coli* (25%) e *Salmonella spp.* (25%), entre as gram negativas.

A sensibilidade de algumas leveduras foi observada por Longhini *et al.* (2007) utilizando extratos alcoólicos e glicólico de própolis, os resultados foram promissores para ambos os extratos e a atividade antifúngica foi proporcional ao aumento das concentrações de própolis, os autores relacionam a maior efetividade ao maior teor de flavonoides.

Em estudo comparativo Capistrano *et al.* (2013), constatou que os extratos propileno glicólicos de própolis, em uso tópico em gel e em forma de enxaguante bucal, apresentou potencial semelhante ao gel miconazol, em tratamento da estomatite protética com diagnóstico de Candidíase, demonstrando que a própolis é uma boa alternativa no tratamento de fungos, principalmente por ser um produto natural, sem efeitos colaterais conhecidos até o momento.

A eficiência de dois tipos de própolis, verde e vermelha, foi testada por De Abreu (2008) para atividade anti-inflamatória, em edemas de orelhas e patas, na aplicação tópica feita em orelhas de camundongos a própolis vermelha apresentou melhor resultado, enquanto que na aplicação sistêmica para o edema de pata em ratos ambos os tipos de própolis tiveram eficiência semelhante. A maior velocidade no processo de cicatrização também é observada com uso de própolis. Além de exercer ação antibiótica e anti-inflamatória sobre o ferimento, a própolis exerce influência positiva sobre os fibroblastos e acentua a deposição de fibras colágenas, o que acelera o reparo tecidual (BERNARDO *et al.*, 1990; DE ABREU, 2008; DA PAIXÃO *et al.*, 2014).

2.3.2 Utilização da própolis na medicina humana e veterinária

A busca por novas moléculas com ação antimicrobiana vem crescendo nas últimas décadas, motivada pela maior resistência que as bactérias vêm desenvolvendo e pelo apelo da população por produtos mais naturais que não causem tantos efeitos colaterais aos usuários (PINTO; DO PRADO; DE CARVALHO, 2011). Nesse contexto a própolis sempre teve e vem ganhando cada vez mais espaço apresentando-se em forma de extratos (hidroalcoólico ou glicólico), cápsulas, enxaguante bucal, pó para diluição em água, cremes e pastilhas, em forma pura ou combinada com Aloe vera, rosa canina, alecrim e outros extratos de plantas (CASTALDO; CAPASSO, 2002).

O interesse farmacológico e aplicações da própolis também se estende a medicina veterinária, principalmente por suas propriedades antimicrobiana, anti-inflamatória e cicatrizante. Em atendimento a um cão sem raça definida (SRD) com ferimentos cutâneos devido a um acidente automobilístico, Medeiros *et al.* (2019) utilizou solução de extrato de própolis a 11% como antimicrobiano e cicatrizante. A amostra de material para cultura microbiológica feita antes do tratamento indicou contaminação por *E. coli* e posteriormente não foi mais verificado colônias bacterianas nas culturas realizadas, também não foi verificado edemas, vermelhidão, prurido ou secreções nos acompanhamentos semanais e as cicatrizes apresentaram excelente aspecto físico.

O uso da própolis, relatado por Muscat (2013), proporcionou a uma paciente com reação alérgica a picadas de mosquito alívio quase imediato da coceira e rápida redução da inflamação em poucas horas, quando comparado aos locais onde a própolis não foi aplicada. Outro relato atribuído à própolis foi apresentado por Matoso e Matoso (2021), em casos de COVID-19 em uma Unidade Básica de Saúde no Brasil. Na época, sem uma medicação específica para a cura da doença, os profissionais de saúde recorreram a práticas terapêuticas para amenizar os sintomas. A própolis foi prescrita a pacientes com casos confirmados e resultou em melhora significativa nos sintomas, como tosse seca, febre, dores de cabeça, cansaço e perda de olfato e paladar.

Na odontologia, a própolis é objeto de estudos nas áreas de cirurgia e patologia oral, endodontia, periodontia e cariologia, devido às suas propriedades antibacteriana, antiviral, anti-inflamatória e anestésica (MANARA *et al.*, 1999). Em tratamentos de estomatite aftosa recorrente, a própolis foi aplicada em pomada orabase, mostrando resultados satisfatórios na

redução do tempo de cicatrização das ulcerações e alívio da dor, além de aumentar o intervalo entre o surgimento das lesões (PENSIN *et al.*, 2009).

A eficácia da própolis também foi demonstrada em estudos *in vivo*, como no tratamento de micoses de unha (VEIGA *et al.*, 2018), no controle de verminoses em ovinos (LINÉCIO *et al.*, 2022) e em casos de mastite em vacas leiteiras.

Em formulação de um composto para aplicação intramamária, a própolis mostrou maior eficácia no tratamento de quadros de mastite clínica, em comparação com mastite subclínica (MEDEIROS, 2001). Klahr (2016) observou que a CCS apresentou redução significativa com o uso de solução de imersão à base de própolis para pré e pós-*dipping*.

2.3.3 Própolis verde

A composição da própolis é influenciada por diversos fatores, sendo um dos principais a diversidade da flora local. Em países de clima tropical, onde a vegetação é abundante e variada, as abelhas coletam resinas de diferentes fontes, o que torna a composição da própolis mais complexa e dependente da vegetação da região. Essa variabilidade gera desafios tanto para seu uso quanto para a realização de estudos (BANKOVA; DE CASTRO; MARCUCCI, 2000).

Park, Ikegaki e Alencar (2000) categorizaram 500 amostras de própolis de diferentes regiões do Brasil em 12 grupos, com base em seus componentes físico-químicos e propriedades biológicas, reforçando, contudo, a necessidade de mais pesquisas para entender melhor a variabilidade entre as amostras.

O conhecimento sobre as espécies vegetais preferidas pelas abelhas para a coleta de resinas tem sido obtido por observações visuais feitas por apicultores e por análises físico-químicas realizadas em centros de pesquisa, que comparam substâncias presentes nas fontes vegetais com aquelas encontradas na própolis (DE LIMA, 2006).

Kumazawa *et al.* (2003) observaram abelhas campeiras coletando fragmentos de folhas jovens e resina em arbustos, posteriormente identificados como *Baccharis dracunculifolia* (Figura 8), e transportando-os para a colmeia, onde outra operária recebia e fixava o material nos locais necessários. Os pesquisadores não encontraram diferenças entre as amostras coletadas das mesmas plantas e a própolis de uma colmeia vizinha. Um dos compostos presentes em ambas as amostras foi o Artepillin C, considerado um dos

marcadores da própolis verde brasileira, com propriedades antimicrobianas, imunomoduladoras, antitumorais, antioxidantes e anti-inflamatórias (BESERRA *et al.*, 2020; KUMAZAWA *et al.*, 2003).



Figura 8 – Abelha coletando resinas e fragmentos de brotos da *Baccharis dracunculifolia* para produzir a própolis verde.

Fonte: ARCANJO (2023)

2.4 BABOSA

A babosa, uma planta comum em jardins e residências ao redor do mundo, tem uma longa história de uso, datando da antiguidade, devido às suas propriedades cicatrizantes e anti-inflamatórias. Além disso, é amplamente utilizada em cuidados pessoais para pele e cabelos (STURBELLE *et al.*, 2010; SALEEM *et al.*, 2022). Originária de regiões áridas, como os desertos africanos e ilhas do Oceano Índico, a babosa se espalhou globalmente devido às suas propriedades farmacológicas e estéticas excepcionais. Existem registros históricos de seu uso em várias culturas, com os primeiros relatos na antiga Mesopotâmia, sendo também encontrada no Egito, onde era chamada de "planta da imortalidade", na China, onde seus espinhos eram vistos como a personificação das unhas de divindades, e no Japão, conhecida como a planta que faz "não precisar de médico" (QUEIROGA *et al.*, 2019).

Cientificamente denominada *Aloe vera* (L.) Burm.f. (sinonímia *Aloe barbadensis* Miller), a babosa é uma suculenta perene com folhas lanceoladas, espessas e carnudas (Figura 9), capazes de armazenar água para sobreviver em condições de seca. Seu nome popular deriva da viscosidade do gel contido em suas folhas, que é a parte mais utilizada na indústria

farmacêutica, alimentícia, de cosméticos e no uso caseiro, devido às suas diversas atividades biológicas (HAMMAN, 2008; MARTÍNEZ-BURGOS *et al.*, 2022).



Figura 9 – *Aloe vera* plantada em vaso para uso doméstico.
Fonte: Arquivo pessoal.

A folha do *Aloe vera* apresenta dois tecidos visivelmente distintos (Figura 10): uma casca verde externa, que contém os feixes vasculares e é responsável pela síntese de nutrientes, e um parênquima interno com aparência de polpa gelatinosa transparente, composto principalmente por água (98,5%) e por outros componentes, como minerais, vitaminas, lipídios, aminoácidos, enzimas, polissacarídeos, ácidos orgânicos e compostos fenólicos (HAMMAN, 2008; MAAN *et al.*, 2018). O exsudato amarelado (Figura 10), liberado ao se cortar a folha da babosa, corresponde ao látex, que se encontra em uma camada intermediária entre a casca e a polpa. Ele contém compostos como antraquinonas e seus glicosídeos, responsáveis por sua característica amarga (MAAN *et al.*, 2018).

Fiordalisi, Honorato e kuhn (2018) constataram, em teste *in vitro*, que os compostos presentes no exsudato, principalmente a aloína, foram capazes de inibir o crescimento de cepas de *S. aureus* isoladas de leite mastítico. No entanto, a concentração inibitória mínima para o crescimento microbiano (1.000 µg/mL) apresentou alta toxicidade em células epiteliais mamárias bovinas (linhagem MAC-T), induzindo apoptose.



Figura 10 – Corte transversal da folha de babosa onde é possível observar o exsudado abaixo da epiderme (Látex) e o interior da folha preenchido por parênquima tissular mucilaginoso.

Fonte: Arquivo pessoal.

As propriedades terapêuticas da *Aloe vera* foram transmitidas por gerações e civilizações com base no conhecimento empírico de seu uso. Nas últimas décadas, o interesse por pesquisas sobre as propriedades biológicas da Babosa tem crescido, impulsionado pelo desenvolvimento de patentes relevantes para indústrias que buscam atender à demanda global por produtos alinhados a um estilo de vida mais natural (MARTÍNEZ-BURGOS *et al.*, 2022).

As principais aplicações estão nas indústrias farmacêutica, alimentar e cosmética e são embasadas principalmente em suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatória, cicatrizante, antioxidante, nutracêutica, conservante e hidratante, conforme descrito por Maan *et al.* (2018) em seu estudo de revisão (Quadro 3).

Quadro 3 – Usos e aplicações da *Aloe vera*.

Aplicações da <i>Aloe vera</i>	Atividades biológicas
--------------------------------	-----------------------

Aplicações farmacêuticas	Cicatrização de feridas, efeito anti-úlceras, anti-inflamatório, atividade anticancerígena, efeitos antidiabéticos, antioxidante, anti-hiperlipidêmico, proteção dos dentes e gengivas, absorção e biodisponibilidade de compostos, efeitos laxantes, tratamento de herpes genital, asma e infecções pelo HIV.
Aplicações alimentares	Alimentos funcionais e nutracêuticos, agente antimicrobiano e revestimentos/películas comestíveis.
Aplicações cosméticas	Material base/ para formulações de hidratantes, loções bronzeadoras, xampus, sabonetes, limpadores, loções de barbear, tratamento de queimaduras solares, pele escamosa e seca, problemas de cabelo e couro cabeludo, psoríase, estrias, caspa, acne e eczemas.

Fonte: MAAN *et al.* (2018).

2.4.1 Propriedades biológicas

As propriedades terapêuticas da *Aloe vera* são atribuídas principalmente às substâncias fitoquímicas encontradas no gel interno e látex de sua folha como compostos fenólicos, ácidos orgânicos e polissacarídeos (KUMAR *et al.*, 2024). Embora os desenvolvimentos tecnológicos permitam o isolamento de uma substância para ser testada como fármaco em uma atividade biológica específica, os compostos presentes na babosa demonstram trabalhar melhor em sinergia, sofrendo ainda influência do ambiente na concentração dessas substâncias, o que resulta na discrepância de resultados encontrados nos ensaios clínicos e laboratoriais (HAMMAN, 2008).

A capacidade cicatrizante atribuída a babosa representa um dos principais usos dessa planta e por meio de estudos e ensaios seu valor fitoterápico vem sendo atestado por numerosos pesquisadores. Embora os mecanismos de ação dos extratos da babosa ainda não sejam confirmados, acredita-se que seus compostos tenham ação sinérgica e dependendo de

suas concentrações podem apresentar resultados diferentes, podendo estimular ou não ter nenhum efeito sobre a cicatrização ou na redução de inflamações (HAMMAN, 2008).

Faleiro *et al.* (2009) verificou uma melhora evidente na cicatrização de feridas feitas em ratos de laboratório com uso de extrato glicólico de Aloe vera comparada ao grupo controle. Os animais que receberam o tratamento com babosa apresentaram o processo de reepitelização mais acelerado e com menor formação de crostas e melhor reestruturação do tecido epitelial. Reunindo estudos pré-clínicos e clínicos, Matos, Lira e Cartagenes (2022) observaram que o uso da babosa em solução ou em gel estimula a regeneração de células inflamatórias, desinflamando o tecido da pele, como também aumenta a síntese de colágeno e a proliferação de fibroblastos acelerando a reconstrução do tecido epitelial.

O potencial anti-inflamatório de proteínas e glicoproteínas isoladas da babosa foi verificado em ensaios *in vitro*, ao reduzirem a atividade de enzimas inflamatórias com eficiência comparável à de anti-inflamatórios amplamente estabelecidos na medicina (FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014).

Dentre os compostos ativos presentes na babosa, alguns se destacam por sua atividade antimicrobiana, no entanto, os mecanismos de ação desses compostos ainda estão sendo elucidados por pesquisadores. Forno-Bell *et al.* (2019) investigaram o efeito do extrato metanólico do gel de *Aloe vera*, contendo níveis consideráveis em aloína A e B e aloe emodina, sobre a viabilidade das principais bactérias causadoras de mastite bovina. Os autores utilizaram cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus uberis* e *S. aureus* resistentes à meticilina (MRSA) e observaram o rompimento das membrana celulares da maioria dos agentes mastíticos, sendo 75,80% para *S. aureus*, 88,70 para *E. coli*, 97,51 para *S. uberis* e 88,24 para SARM. Além dos efeitos diretos do uso da Babosa como antimicrobiano natural, Souza *et al.* (2020) notou excelente sinergismo entre o extrato de Aloe vera com os antibióticos comerciais Gentamicina e Amicacina contra *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. No entanto, quando testado contra linhagens de *Escherichia coli* a atividade combinada só foi eficiente com Gentamicina.

A aplicação do gel da babosa como biofilme em alimentos vem ganhando interesse de pesquisadores, em função das características antioxidantes e antimicrobiana que possibilitam o maior tempo de vida útil de alimentos, como frutas, vegetais, cogumelos e frutos do mar, que permanecem frescos por mais tempo, facilitando seu transporte e armazenamento (MAAN, 2021). Na indústria alimentícia, a babosa também tem sido amplamente utilizada para o enriquecimento de diversos produtos alimentícios, seja por suas propriedades

antioxidantes e nutracêuticas ou por sua capacidade de melhorar a biodisponibilidade de compostos bioativos (MARTINÉZ-BURGOS *et al.*, 2022).

2.4.2 Utilização da babosa na fitoterapia humana e veterinária

A aplicação clínica da babosa vem sendo evidenciada em estudos e relatos, que corroboram com as propriedades farmacológicas já comprovadas dessa planta. Oliveira; Soares e Rocha (2010) relataram o caso de um paciente diabético e hipertenso com ferimento traumático, sem cicatrização há quatro meses, que fez uso de cobertura de gaze contendo extrato de *Aloe vera* em gel e colágeno para curativos diários. O paciente também recebeu orientações sobre cuidados adicionais em função de suas doenças. A cura completa da ferida se deu em 10 semanas sendo que a cicatrização ocorreu de maneira progressiva, assim como diminuição da dor durante as trocas de gases e ausência de complicações no tratamento.

O uso da babosa na recuperação de queimaduras de 1º e 2º grau tem se mostrado promissor em diversos estudos comparados com curativos comerciais comuns em hospitais, apresentando notável velocidade de cura nas queimaduras e atenuação na sensação de dor dos pacientes, principalmente em função do efeito de indução da recuperação celular, anti-inflamatório e hidratante do gel de *Aloe vera* sobre a pele (FÉLIX; DE AMORIM, 2022).

A eficácia antimicrobiana da babosa foi testada por Alnouri *et al.* (2020) como enxaguante bucal para tratamento de placa bacteriana em crianças em comparação a outro enxaguante à base de clorexidina. O enxaguante de *Aloe vera* demonstrou ser tão eficiente quanto o enxaguante de clorexidina nas avaliações de Índice de placa, Índice gengival e Índice de sangramento gengival. O estudo ainda demonstrou a atividade anti-inflamatória da Babosa através da diminuição da gengivite e consequentemente do sangramento gengival.

As aplicações clínicas da babosa tanto na fitoterapia humana quanto na veterinária demonstram especial interesse na cura de ferimentos e infecções. Hill *et al.* (2005) demonstrou remissão significativa em lesões por infecções agudas de dermatofilose em equinos com aplicação de tratamento tópico a base de babosa em comparação a um tratamento padrão a base de quimioterápicos convencionais como a prednisolona e sulfato de neomicina. Também foi avaliado a mistura dos dois tratamentos e um controle não tratado. O tratamento com *Aloe vera* apresentou maior eficiência na redução das lesões e significativa redução na dor e eritemas, sendo que no controle não tratado a infecção se mostrou ativa pela

permanência do eritema e da sensibilidade à dor. A acelerada melhora nas lesões através do uso da *Aloe vera* se deve a sua ampla ação farmacológica, que une suas características antimicrobiana e anti-inflamatória para facilitar o processo de cicatrização.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A solução antisséptica natural à base de própolis verde e babosa foi produzida no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). A própolis verde bruta foi adquirida em um apiário especializado na produção e comercialização deste tipo de própolis. Para a extração dos compostos ativos e obtenção do extrato líquido, utilizou-se o método de “maceração”, sendo este o mais utilizado para a extração dos compostos da própolis. Essa extração por maceração permite um rendimento de 48% de solução com a extração de, aproximadamente, 8,5% de fenólicos totais (CUNHA, 2004). Posteriormente, a solução foi guardada em frasco âmbar e ao abrigo da luz, para ser utilizada no preparo do gel protetor.

Para a extração do gel de Aloe vera (Figura 11), foram utilizadas folhas de babosa através da técnica de filetagem, com metodologia adaptada de MAAN *et al.* (2021). Após a lavagem as folhas foram cortadas, retirando-se a base, o ápice, os espinhos e a camada externa do córtex verde, então o gel foi retirado com auxílio de uma colher e homogeneizado em liquidificador doméstico e então filtrado para ser utilizado no preparo da solução à base de própolis verde e babosa.



Figura 11 – À esquerda, retirada do gel da folha de babosa com auxílio de uma colher. À direita, adição de água ao gel para homogeneização em liquidificador.

Fonte: Arquivo pessoal.

O extrato hidroalcóolico de própolis verde e o gel de babosa foram misturados com auxílio de um bastão de vidro (Figura 12) e, a essa mistura, adicionou-se carbopol 980, para que ocorresse o espessamento da mistura.



Figura 12 – Adição do extrato hidroalcóolico de própolis ao extrato de gel de babosa acompanhado de homogeneização com bastão de vidro.

Fonte: Arquivo pessoal.

Posteriormente, o pH da mistura foi ajustado próximo ao biológico (7,2) com fitas indicadoras de pH, utilizando ácido oleico para atingir o pH ideal. O ajuste de pH é realizado para que o produto final não cause irritação nos tetos das vacas. Em seguida, a mistura produzida foi envasada em galões plásticos de 5 litros. O produto final tem uma textura líquida espessa para ser utilizado em aplicadores tipo “dipping”, a fim de facilitar a aplicação nos tetos da vaca e formar um filme protetor que atuará como selante, protegendo os tetos após a ordenha. As quantidades e o processo detalhado de produção da solução de imersão não podem ser divulgados, pois o produto está em processo de solicitação de patente pela Agência de Inovação da UNEMAT (AGINOV). O aprimoramento do produto foi realizado através de testes com vacas leiteiras em propriedades do estado de Mato Grosso.

A pesquisa foi desenvolvida na propriedade “A”, localizada a 36 km do perímetro urbano de Itanhanga-MT, com localização geográfica específica em -12,1245791, -56,9009698, utilizando vacas da raça girolando com diferentes graus de sangue, em diferentes estádios de lactação, idades variadas e sem seus bezerros ao pé. O sistema de produção da

propriedade é o semi-intensivo, com fornecimento de concentrado após a ordenha, para que as vacas permaneçam em pé, reduzindo os riscos de mastite ambiental. O procedimento de *pré-dipping* não era realizado e o de *pós-dipping* havia sido recém inserido no manejo de ordenha da propriedade antes do início do experimento.

As ordenhas eram realizadas no período da manhã, às 06h, e no período da tarde às 17h, sendo esta mecanizada do tipo espinha de peixe. Para o experimento foram selecionados aleatoriamente, por meio de sorteio, um lote de dez animais em lactação, que então foram divididas casualmente em dois grupos, com cinco animais cada, para receberem os respectivos tratamentos no *pós-dipping*, ou seja, após a ordenha.

Um grupo foi tratado com a solução antisséptica à base de própolis e babosa (tratamento natural), enquanto o outro grupo recebeu o tratamento com solução antisséptica comercial à base de clorexidina (tratamento convencional; Figura 13).

A rotina de ordenha da propriedade não foi alterada, com exceção da aplicação dos produtos avaliados no procedimento de *pós-dipping* no período da manhã e da tarde. O período avaliado teve a duração de 56 dias, com início no dia 16 de dezembro de 2023 estendendo-se até o dia 10 de fevereiro de 2024, no período chuvoso da região.



Figura 13 – Aplicadores “Dipping” contendo o tratamento natural (esquerda) e tratamento convencional (direita).

Fonte: Arquivo pessoal.

Amostras de leite individual foram coletadas de todas as vacas, uma vez a cada duas semanas antes da ordenha da manhã, desprezando-se os primeiros jatos de leite, que eram destinados ao teste de caneca de fundo preto. Uma amostra “controle” foi realizada no dia anterior ao início do experimento, ou seja, antes da aplicação dos produtos, totalizando, portanto, 5 amostragens (1 antes e 4 após o início dos tratamentos). Foram coletadas amostras do leite dos quatros tetos, em que se obteve um volume de aproximadamente, 40 mL por vaca.

Logo após a coleta, as amostras de leite foram analisadas para contagem de células somáticas (CCS) e pH com o kit Somaticell® CCS (Somaticell Diagnósticos, Jundiaí, São Paulo, Brasil), próprio para o diagnóstico da mastite bovina a campo (Figura 14).



Figura 14 – Uso do Kit Somaticell® para análises de CCS realizadas individualmente para cada animal.

Fonte: Arquivo pessoal.

A quantificação da CCS com o kit é realizada por meio da alteração na viscosidade sofrida pelo leite ao entrar em contato com o reagente, que é diretamente proporcional ao volume de células somáticas.

Os dados foram analisados através do software estatístico Sisvar, Versão 5.6 (Ferreira, 2019). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, onde consideraram-se os dias (semanas) de aplicação dos produtos (0, 14, 28, 42 e 56 dias), com 5 (cinco) repetições (animais) para cada um dos dois tratamentos (natural ou convencional).

Para a realização de análise de variância de um delineamento inteiramente casualizado é necessário que a variável de interesse avaliada (Y) tenha distribuição normal e que as variâncias dos tratamentos sejam homogêneas. Tendo em vista que as duas pressuposições não foram atendidas, tornou-se necessário transformar os dados obtidos para contornar este problema, sendo esta realizada por meio de transformação logarítmica na variável Y. As diferenças entre as médias dos tratamentos foram determinadas pelo teste de Tukey, considerando 5% o grau de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme verificado na tabela 1, não houve diferença entre os tratamentos, ao longo das semanas de coleta para a CCS, $\times 10^3/\text{mL}$ do leite. A CCS do leite dos dois tratamentos manteve-se acima do limite estabelecido pela legislação, que é de 500.000 CS/mL de leite (BRASIL, 2018).

Tabela 1 – Contagem de células somáticas (CCS) de amostras de leite de vacas com antisséptico à base de própolis verde e babosa (Natural) e com antisséptico à base de clorexidina (Convencional) ao longo do período experimental (56 dias).

Dias	Tratamentos		CV,% ¹	P
	Natural	Convencional		
Sem pós-dipping (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	508,00 a1	960,00 a1	60,26	0,144
14 (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	556,00 a1	798,00 a1	70,39	0,445
28 (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	556,00 a1	600,00 a1	82,69	0,887
42 (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	512,00 a1	685,00 a1	78,95	0,578
56 (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	495,00 a1	866,00 a1	77,87	0,300
Média da CCS, $\times 10^3/\text{mL}$	525,40a	781,80b	68,66	0,049

Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste Tukey ($P < 0,05$); ¹ Coeficiente de variação (%).

A variação na CCS pode ocorrer por diversos fatores além da presença de mastite, como idade das vacas, estágio de lactação, estado nutricional e estresse. Além disso, a época do ano exerce influência significativa, com maior prevalência de mastite durante o verão devido ao aumento da umidade e temperatura (MAGALHÃES *et al.*, 2006). O experimento foi conduzido no verão, uma estação chuvosa no Brasil, o que favorece a formação de lama nas instalações e cria um ambiente propício para a contaminação por microrganismos, o que pode ter contribuído para os altos níveis de CCS observados.

Entretanto, com relação ao valor obtido aos 56 dias, verifica-se que a CCS do leite de vacas que receberam o antisséptico natural foi menor comparado ao tratamento convencional, com médias de 495,00 e 866,00 $\times 10^3$ CS/mL, para o tratamento natural e convencional, respectivamente (Tabela 1). É importante ressaltar que, apesar de as vacas terem sido distribuídas de forma aleatória nos tratamentos, observa-se que as vacas do tratamento convencional apresentavam valores de CCS no leite bem mais elevados do que as do tratamento natural, o que certamente influenciou na diferença entre as variáveis analisadas.

Sendo assim, mesmo sendo estatisticamente diferentes, não é possível afirmar que o tratamento natural foi mais eficaz do que o convencional na redução da CCS do leite.

Quanto à CCS em $\log_{10}/\text{mL}$, verificou-se que o antisséptico natural apresentou desempenho superior à solução de clorexidina durante a média dos 56 dias do período experimental (Tabela 2).

Tabela 2 – Contagem de células somáticas (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$) de amostras de leite de vacas com antisséptico à base de Própolis verde e Babosa (Natural) e com antisséptico à base de clorexidina (Convencional) ao longo do período experimental (56 dias).

Dias	Tratamentos		CV,% ¹	P
	Natural	Convencional		
Sem pós-dipping (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,640 a1	2,911 a1	10,15	0,167
				1
14 (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,586 a1	2,812 a1	15,81	0,426
				7
28 (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,520 a1	2,712 a1	16,56	0,502
				2
42 (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,566 a1	2,770 a1	12,35	0,356
				1
56 (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,603 a1	2,834 a1	11,80	0,288
				8
Média da CCS, $\log_{10}/\text{mL}$	2,583 a1	2,808 a2	12,48	0,022

Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste Tukey ($P < 0,05$); ¹ Coeficiente de variação (%).

Essa maior eficácia pode ser atribuída à presença de própolis em sua formulação, que possui propriedades antimicrobianas contra uma ampla gama de microrganismos, inibindo de forma eficaz o crescimento de bactérias, fungos e vírus, incluindo aqueles resistentes à clorexidina (CONSTABLE *et al.*, 2020).

Embora os valores de CCS em $\log_{10}/\text{mL}$ do tratamento convencional tenham se mantido acima dos valores do tratamento natural, ambos apresentaram comportamento semelhante ao longo do período experimental (Figura 15), caracterizados por uma redução inicial seguida de um aumento. Desse modo pode-se compreender que o antisséptico natural teve a mesma eficiência do convencional.

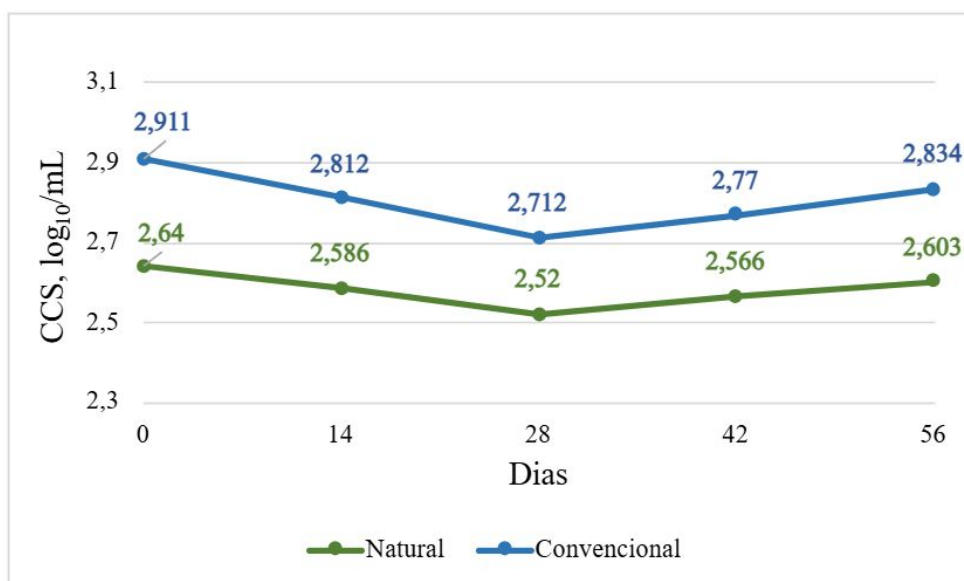


Figura 15 – Contagem de Células Somáticas (CCS, log₁₀/mL) de amostras de leite de vacas com Solução à base de Própolis e Babosa (Natural) e com Solução a base de Clorexidina (Convencional) em 0, 14, 28, 42 e 56 dias.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A clorexidina já está bem estabelecida entre os principais desinfetantes usados no pré e pós-*dipping* de rebanhos leiteiros, devido ao seu efeito antibacteriano prolongado, baixo custo, eficácia mesmo na presença de matéria orgânica e menor reação na pele dos tetos (PEDRINI; MARGATHO, 2003). Por outro lado, a própolis vem ganhando destaque entre os principais antimicrobianos no tratamento de mastite bovina, apresentando eficiência igual ou superior contra *Staphylococcus* coagulase-positivos e *Streptococcus* sp. isolados de animais com mastite (LOGUERCIO *et al.*, 2006). A babosa também tem demonstrado potencial no controle da mastite, podendo ser combinada com antimicrobianos convencionais para reduzir a concentração mínima necessária desses produtos e, consequentemente, os resíduos no leite (FORNO-BELL *et al.*, 2021).

O potencial da própolis como desinfetante de tetos durante a ordenha foi demonstrado por Klahr (2016), que observou a inibição do crescimento de bactérias gram-positivas e gram-negativas com o uso de extrato etanólico de própolis (EEP) a 30% no pré e pós-*dipping* de vacas Holandesas e Jersey. O autor também verificou que a concentração inibitória mínima de EEP foi de 10% em testes *in vitro* com cepas isoladas de *S. aureus*, *Streptococcus* spp., *E. coli*, *Corynebacterium* spp., entre outros agentes comuns da mastite.

Segundo Dos Santos e Da Fonseca (2019), o desinfetante pós-*dipping* tem como objetivo reduzir a carga microbiana na superfície do teto, proveniente do contato com leite contaminado, e otimizar a condição da pele dos tetos. Para isso, utilizam-se concentrações

adequadas de antimicrobianos de amplo espectro e ação rápida, em conjunto com emolientes e umectantes, a fim de evitar reações adversas durante a rotina de ordenha. O desinfetante natural avaliado neste experimento apresentou atividade similar ao desinfetante convencional, atendendo, portanto, aos objetivos de seu desenvolvimento. Além disso, foi observada uma melhora na condição dos tetos nos animais tratados com o antisséptico natural.

A melhora na hidratação dos tetos também foi relatada em experimentos anteriores com as versões iniciais do antisséptico natural (DA SILVA, 2022). Esse efeito pode ser atribuído ao extrato de babosa, que possui ação umectante, atraindo água das camadas mais profundas para o estrato córneo da pele (DAL'BELO; GASPAR; CAMPOS, 2006). West e Zhu (2003) também observaram uma melhora significativa na qualidade da pele de trabalhadoras chinesas com dermatite ocupacional ao utilizarem luvas contendo gel de *Aloe vera*, demonstrando suas propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes.

Embora a hidratação não tenha sido avaliada e comparada entre os tratamentos, as propriedades hidratantes e cicatrizantes do gel de babosa podem reduzir as fissuras ao redor do orifício do teto e, conseqüentemente, melhorar a barreira cutânea protetora. Este aspecto merece ser investigado em futuros testes de aprimoramento do antisséptico natural.

Durante o experimento, um animal do grupo tratado com clorexidina apresentou episódios de mastite clínica, sendo necessário o tratamento com antibiótico intramamário e sistêmico. Devido à terapia com antibiótico em um dos quartos mamários, a coleta no dia 56 foi realizada apenas nos outros três quartos mamários. Mesmo com a intervenção medicamentosa, os níveis de CCS do animal permaneceram acima de 200.000 células/mL, valor considerado indicativo de infecção na glândula mamária (DE CAMPOS; DE MIRANDA, 2012).

Os valores de pH das amostras de leite (Tabela 3) não apresentaram diferenças entre as coletas dos dois tratamentos e mantiveram-se com valores próximos ou acima de 7, variando de 6,94 á 7,12 (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores de pH de amostras de leite de vacas com Solução à base de Própolis e Babosa (Natural) e com solução à base de Clorexidina (Convencional) em 0, 14, 28, 42 e 56 dias.

Dias	Tratamentos		CV,% ¹	P
	Natural	Convencional		
Sem pós-dipping	6,94 a1	7,02 a1	2,15	0,423
14 dias	7,12 a1	7,08 a1	2,97	0,772

28 dias	7,02 a1	7,06 a1	2,84	0,759
42 dias	6,98 a1	7,12 a1	2,22	0,195
56 dias	6,96 a1	7,10 a1	2,90	0,308
Média	7,00 a1	7,07 a1	2,52	0,158

Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste Tukey ($P < 0,05$); ¹ Coeficiente de variação (%).

O pH do leite é um dos indicadores de sua qualidade, sendo que valores normais variam de 6,6 a 6,8 e valores levemente alcalinos, acima de 7, indicam a presença de mastite no rebanho devido a maior presença de minerais, como o Na e Cl, resultantes da maior permeabilidade vascular entre o leite e o sangue que altera o equilíbrio osmótico do leite, deixando seu pH mais alto e próximo ao do sangue (MAGRI, 2015; DOS SANTOS e DA FONSECA, 2019)

A implementação do pós-*dipping* é uma das práticas mais recomendadas para reduzir o contágio da mastite na rotina de ordenha (GONÇALVES; TOMAZI; DOS SANTOS, 2017). No entanto, um programa eficaz de controle da mastite deve integrar diversas medidas de prevenção e tratamento, e não se limitar a uma única ação (BRITO; BRESSAN, 1996). A propriedade onde este experimento foi conduzido ainda está em processo de implementação de práticas preventivas na ordenha, e a adoção do pós-*dipping*, por si só, não foi suficiente para reduzir a CCS do rebanho a níveis adequados.

Apesar disso, o antisséptico natural demonstrou eficiência comparável ao desinfetante convencional, mostrando-se competitivo. No entanto, para que um produto possa se destacar no mercado, é essencial que ofereça um bom custo-benefício. Nesse sentido, são necessárias análises futuras para avaliar a viabilidade econômica do antisséptico natural à base de própolis e babosa, além da determinação de seu prazo de validade.

5 CONCLUSÃO

A solução antisséptica natural à base de própolis verde e babosa demonstrou eficiência comparável à clorexidina no controle da CCS durante o período experimental, com o benefício adicional de promover a hidratação dos tetos. Apesar disso, a redução da CCS a níveis adequados não foi alcançada apenas com a implementação do pós-*dipping*, evidenciando a necessidade de um programa mais abrangente de controle da mastite. Estudos futuros são necessários para avaliar a viabilidade econômica do produto, bem como a duração de sua eficácia.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, J. R.; BEZERRA, A. N.; DE CARVALHO, N. S. Aplicações clínicas do uso de *Aloe Vera* e relatos de toxicidade. **Nutrivisa - Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 1, n. 3, p. 27-34, 2014
- ALNOURI, D. M. A.; KOUCHAJI, C.; NATTOUF, A. H.; HASAN, M. M. A. A. Effect of *Aloe vera* mouthwash on dental plaque and gingivitis indices in children: A randomized controlled clinical trial. **Pediatric Dental Journal**, v. 30, p. 1 - 8, 2020.
- ALVES, T.; MOREIRA, M. A. Mastite Bovina: Tratamento Convencional e Ação de Compostos Extraídos de Plantas. **Uniciências**, v. 25, n. 1, p. 20-25, 2021.
- ARCANJO, I. Medalha de bronze: foto de apicultor mineiro é premiada em congresso internacional. **Sistema FAEMG**. 2023.
- BANKOVA, V. S.; DE CASTRO, S. L.; MARCUCCI, M. C. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. **Apidologie**, Roubaix, v. 31, n. 1, p. 3-15, 2000.
- BARRETO, A. L. H.; LOPES, M. T do R.; PEREIRA, F de M.; SOUZA, B. de A. **Controle de Qualidade da Própolis**. Teresina: EMBRAPA Meio Norte, 2020. 48p.
- BERNARDO, C. de L. E.; DE SOUZA, I. A. F.; COLAVITTI, C.; GARCIA, C. Propolis - cicatrizante e antibiótico natural. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 43, n. 1, 2, 3 e 4, p. 101-106, 1990.
- BERTOLINI, P. F. R.; BIONDI FILHO, O.; POMILIO, A.; PINHEIRO, S. L.; DE CARVALHO, M. S. Antimicrobial capacity of *Aloe vera* and propolis dentifrice against *Streptococcus mutans* strains in toothbrushes: an in vitro study. **Journal of Applied Oral Science**, v. 20, n. 1, p. 32–37, jan. 2012.
- BESERRA, F. P.; GUSHIKEN, L. F. S.; HUSSNI, M. F.; RIBEIRO, V. P.; BONAMIN, F.; JACKSON, C. J.; PELLIZZON, C. H., & BASTOS, J. K. Artepillin C as an outstanding phenolic compound of Brazilian green propolis for disease treatment: A review on pharmacological aspects. **Phytotherapy research**, v. 35, n. 5, p. 2274-2286, 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa SDA no 03, de 19 jan. 2001. Anexo VI - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de própolis**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n. 76, de 26 de novembro de 2018**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018, 5 p.
- BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V.; ARCURI, E. F. **Como (re)conhecer e controlar a mastite em rebanhos bovinos**. Juiz de Fora: EMBRAPA gado de Leite, 2002. 8p.
- BRITO, J.R.F.; BRESSAN, M. **Controle integrado da mastite bovina**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. 111p.
- CAPISTRANO, H. M.; DE ASSIS, E. M.; LEAL, R. M.; ALVAREZ-LEITE, M. E.; BRENER, S.; BASTOS, E. M. A. F. Brazilian Green Propolis Compared to Miconazole Gel

in the Treatment of Candida - Associated Denture Stomatitis. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, 2013. 6p.

CASTALDO, S.; CAPASSO, F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. **Fitoterapia**, v. 73, s. 1, p. S1-S6, 2002.

CHENG, W. N.; HAN, S. G. Bovine mastitis: risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments - A review. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 33, n. 11, 2020.

CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K. W.; DONE, S. H.; GRÜNBERG, W. **Clínica Veterinária - Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos**. 11. ed.. Barueri: Grupo GEN, 2020. E-book. ISBN 9788527737203.

CORRÊA, T. R. A.; MANZOLI, A.; LASSO, P. R. O.; BERNARDES FILHO, R. **Análise do Própolis como Elemento Inibidor do Crescimento de Bactéria *Staphylococcus aureus***. Boletim técnico, São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2007.

CUNHA, I. B. S.; SAWAYA, A. C. H. F.; CAETANO, F. M.; SHIMIZU, M. T.; MARCUCCI, M. C.; DREZZA, F. T.; POVIA, G. S.; CARVALHO, P. de O. Factors that influence the yield and composition of Brazilian propolis extracts. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.15(6), p.964-970, 2004.

DA PAIXÃO, D. R.; FLAUSINO, P. A.; REIS, N.G.; DE LIMA, C. C.; BERNARDE, T. C. P.; DOS SANTOS, L.; GARCIA, J. A. D. Efeito da própolis na proliferação de fibroblastos em lesões cutâneas de ratos. **Revista de ciências farmacêuticas básica e aplicada**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 413-417, 2014.

DA ROCHA, D. T.; CARVALHO, G. R.; BERNARDO, W. F.; RENTERO, N.; ALBUQUERQUE, A. **ANUÁRIO Leite 2023: leite baixo carbono**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2023.

DA SILVA, M. N. S. **Própolis verde e Babosa no Pós-dipping de vacas em lactação com antisséptico natrual no controle e prevenção da mastite**. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Zootecnia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Mato Grosso, 2022.

DAL'BELO, S. E.; GASPAR, L. R.; CAMPOS, P. M. B. G. M. Moisturizing effect of cosmetic formulations containing *Aloe vera* extract in different concentrations assessed by skin bioengineering techniques **Skin Research and Technology**, v. 12, p. 241-246, 2006.

DE ABREU, A. P. L. **Estudo comparativo da atividade anti-inflamatória e antifúngica de extratos de própolis vermelha e verde**. Dissertação - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

DE CAMPOS, O. F.; DE MIRANDA, J. E. C. **Gado de leite: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 311p.

DE LIMA, M. G. **A produção de própolis no Brasil**. São João da Boa Vista: São Sebastião, 2006. 120p.

DE OLIVEIRA, E. **Mastite bovina: controle e prevenção**. Boletim técnico, Lavras: UFLA, 2012.

DE OLIVEIRA, V. M.; MENDONÇA, L. C.; DE MIRANDA, J. E. C.; DINIZ, F. H.; REIS, É. S. dos; GUIMARÃES, A. de S.; MAGALHÃES, V. M. A. de. **Como identificar a vaca**

com mastite em sua propriedade : cartilhas elaboradas conforme a metodologia e-Rural. Brasília, DF : Embrapa, 2015. 40 p.

DE VARGAS, A. C.; LONGUERCIO, A. P.; WITT, N. M.; COSTA, M. M. da; SILVA, M. S.. e; VIANA, L. R. Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcóolico de própolis. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 159-163, 2004.

DO NASCIMENTO, E. F.; SANTOS, R. de L. **Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos**. 4. ed. Barueri: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788527737609.

DOS SANTOS, M. V.; DA FONSECA, L. F. L.. **Controle de mastite e qualidade do leite: desafios e soluções**. Pirassununga: Edição dos Autores, 2019. 301p.

EDMONDSON, P. W.; BRAMLEY, A. J. Mastite. In: ANDREWS, A. H.; BLOWEY, R. W.; BOYD, H.; EDDY, R. G.. **Medicina Bovina: doenças e criação de bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 1067p.

FALEIRO, C. C.; ELIAS, S. T. H.; CAVALCANTI, L. C.; CAVALCANTI, A. S. S. O extrato das folhas de babosa, *Aloe vera* na cicatrização de feridas experimentais em pele de ratos, num ensaio controlado por placebo. **Natureza on line**, Santa Teresa, v. 7, n. 2, p. 56-60, 2009.

FÉLIX, A. V. de C.; DE AMORIM, L. G.. A utilização da *Aloe vera* em tratamento de queimaduras. **Estética em movimento**, v. 1, n. 2, p. 7-19, 2022.

FERREIRA, D.F. SISVAR: A Computer Analysis System to Fixed Effects Split Plot Type Designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FIORDALISI, S. DE A. L. **Potencial de produtos naturais no controle da mastite bovina: teor de fenólicos e flavonóides, atividade antimicrobiana e efeitos sobre células epiteliais mamárias bovinas**. Tese - Doutorado em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

FIORDALISI, S. DE A. L.; HONORATO, L. A.; KUHNEN, S. *Aloe barbadensis* Miller leaf exudate is a potential treatment for bovine mastitis. **F1000Research**, V. 7, N. 1285, 2018.

FORNO-BELL, N.; BUCAREY, S. A.; GARCIA, D.; IRAGÜEN D.; CHACÓN, O.; SAN MARTÍN, B. Antimicrobial Effects Caused by *Aloe barbadensis* Miller on Bacteria Associated with Mastitis in Dairy Cattle. **Natural Product Communications**, v. 14, n. 12, 2019.

FORNO-BELL, N.; MUNOZ, M. A.; CHACÓN, O.; PACHÁ P.; IRAGÜEN D.; CORNEJO, J.; SAN MARTÍN, B. Efficacy Prediction of Four Pharmaceutical Formulations for Intramammary Administration Containing *Aloe vera* (L.) Burm. f. Combined With Ceftiofur or Cloxacillin in Lactating Cows as an Alternative Therapy to Treat Mastitis Caused by *Staphylococcus aureus*. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, n. 572568, 2021.

FREITAS, M. O.; MARACAJÁ, P. B.; DA SILVA, J. B. A.; da SILVA, R. A. DA SILVEIRA, D. C. Histórico e principais usos da própolis apícola. **Revista Agropecuária e Científica no Semiárido**, Campus de Patos, v. 11, n. 2, p. 01-21, 2015.

FREITAS, V. S.; RODRIGUES, R. A. F.; GASPI, F. O. G. Propriedades farmacológicas da *Aloe vera* (L.) Burm. f. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.16, n.2, p. 299-307, 2014.

GONÇALVES, J. L.; KAMPHUIS, C.; MARTINS, C. M. M. R.; BARREIRO, J. R.; TOMAZI, T.; GAMEIRO, A. H.; HOGEVEEN, H.; DOS SANTOS, M. V. Bovine

subclinical mastitis reduces milk yield and economic return. **Livestock Science**, Volume 210, 2018, Pages 25-32.

GONÇALVES, J. L.; TOMAZI, T.; DOS SANTOS, M. V. Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, n. 2, p. 9-14, 2017.

HAMMAN, J. H. Composition and Applications of *Aloe vera* Leaf Gel. **Molecules**, v. 13, p. 1599-1616, 2008.

HILL, A. L.; TIPPETT, C. E.; SMITH, S. J. PIPPARD, C. J. The suitability of *Aloe vera* products for the treatment of distal limb dermatophilosis in horses. **The International Journal of Aromatherapy**, v. 15, p. 169-176, 2005.

KLAHR, G. T. **Atividade antimicrobiana *in vitro* e *in vivo* de extrato etanólico de própolis contra as principais bactérias envolvidas na mastite**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia), Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS, 2016.

KORU, O.; TOKSOY, F.; ACIKEL, C. H.; TUNCA, Y. M.; BAYSALLAR, M.; GUCLU, A. U.; AKCA, E.; TUYLU, A. O.; SORKUN, K.; TANYUKSEL, M.; SALIH, B. In vitro antimicrobial activity of propolis samples from different geographical origins against certain oral pathogens. **Anaerobe**, v. 13, n. 3-4, p. 140-145, 2007.

KUMAR, S.; KALITA, S.; BASUMATARY, I. B.; KUMAR, S.; RAY, S.; MUKHERJEE, A. Recent advances in therapeutic and biological activities of *Aloe vera*. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 57, n. 103084, 2024.

KUMAZAWA, S.; YONEDA, M.; SHIBATA, I.; KANAEDA, J.; HAMASAKA, T.; NAKAYAMA, T. Direct Evidence for the Plant Origin of Brazilian Propolis by the Observation of Honeybee Behavior and Phytochemical Analysis. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, v. 51, n. 6. p. 740-742, 2003.

LINÉCIO, M.; GARCIA, R. C.; GALHARDO, D.; DE OLIVEIRA, N. T. E.; PEIXOTO, E. C. T. de M. Extrato alcoólico de própolis para controle de vermes em ovinos. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 1, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v1i1.20617.

LOGUERCIO, A. P.; GROFF, A. C. M.; PEDROZZO, A. F.; WITT, N. M.; E SILVA, M. S.; DE VARGAS, A. C. Atividade *in vitro* do extrato de própolis contra agentes bacterianos da mastite bovina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 2, p. 347-349, 2006.

LONGHINI, R.; RAKSA, S. M.; OLIVEIRA, A.C.P.; SVIDZINSKI, T. I. E.; FRANCO, S. L. Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 17, n.3, p. 388-395, 2007.

MAAN, A. A.; NAZIR, A.; KHAN, M. K. I.; AHMAD, T.; ZIA, R.; MURID, M.; ABRAR, M. The therapeutic properties and applications of *Aloe vera*: A review. **Journal of Herbal Medicine**, v.12, p. 1-10, 2018.

MAAN, A.A.; AHMED, Z. F. R.; KHAN, M. K. I. NAZIR, A. *Aloe vera* gel, an excellent base material for edible films and coatings. **Trends in Food Science & Technology**, v. 116, p. 329-341, 2021

MAGALHÃES, H. R.; FARO, L. E.; CARDOSO, V. L.; DE PAZ, C. C. P.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 415-421, 2006.

- MAGRI, L. P. **Quantificação de acidez titulável e pH utilizando técnica potenciométrica como indicador de qualidade do leite bovino**. Dissertação - Mestrado em Ciência e Tecnologia em Leite e Derivados, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.
- MANARA, L. R. B.; ANCONI, S. I.; GROMATZKY, A.; CONDE, M. C.; BRETZ, W. A. Utilização da própolis em odontologia. **Revista FOB**, v. 7, n. 3/4, p. 15-20, 1999.
- MARCUCCI, M.C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. **Apidologie**, Roubaix, v. 26, n. 2, p. 83-99, 1995.
- MARGATHO, L. F. F.; PEDRINI, S. C. B.; CURCI, V. C. M. Mastite bovina e o uso de antissépticos. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 11, n. 1, 2014.
- MARTÍNEZ-BURGOS, W. J.; SERRA, J. L.; MARSIGLIA, R. M.; MONTOYA, P.; SARMIENTO-VASQUEZ, Z.; MARIN, O.; GALLEGU-CARTAGENA, E.; PATERNINA-ARBOLEDA, C. D. *Aloe vera*: From ancient knowledge to the patent and innovation landscape – A review. **South African Journal of Botany**, v. 147, p. 993-1006, 2022.
- MATOS, R. A. C.; LIRA, D. P. B.; CARTÁGENES, S. de C. Propriedade cicatrizante da Babosa do gênero *Aloe vera* (L.): O que podemos aprender com as evidências pré-clínicas e clínicas?. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 6, p. 45180-45190, 2022.
- MATOSO, L. M. L.; MATOSO, M. B. L. Extrato de Própolis no Combate ao COVID-19: um Relato de Experiência em Nível da Atenção Básica em Saúde. **Ensaio e Ciência**, v. 25, n. 1, p. 85-94, 2021.
- MAZZARELLO, V.; DONADU, M.; FERRARI, M.; PIGA, G.; USAI, D.; ZANETTI, S.; SOTGIU, M. Treatment of acne with a combination of propolis, tea tree oil, and *Aloe vera* compared to erythromycin cream: two double-blind investigations. **Clinical Pharmacology: Advances and Applications**, v. 10, p. 175–181, 2018.
- MEDEIROS, de A. **Tratamento de mastite bovina com própolis verde produzida no estado de Minas Gerais**. Tese (Pós-Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.
- MEDEIROS, H. H.; FACHINI, V.; PUPIN, M.A. F.; DANEZE, E. R.; DE PAULA, C. J. S. Uso de solução de extrato de própolis como antimicrobiano e cicatrizante em feridas cutâneas causadas por acidente automobilístico em cão. **Archives of Veterinary Science**. Curitiba, v. 24, n. 2, p. 01-10, 2019.
- MENEZES, H. Própolis uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 405-411, 2005.
- MUSCAT, M. Use of Propolis chemical and Asian tiger mosquito bites - case report and review. **Malta Medical Journal**, v.25, n. 1, p. 58-61, 2013.
- O'ROURKE, D. J. Ordenhadeira mecânica. In: ANDREWS, A. H.; BLOWEY, R. W.; BOYD, H.; EDDY, R. G.. **Medicina Bovina: doenças e criação de bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 1067p.
- O'ROURKE, D. J.; BAGGOT, J. D. Tratamento de mastite com antimicrobianos. In: ANDREWS, A. H.; BLOWEY, R. W.; BOYD, H.; EDDY, R. G.. **Medicina Bovina: doenças e criação de bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 1067p.

- OGILVIE, T. H. Mastite. In: OGILVIE, T. H. **Medicina interna de grandes animais**. Porto Alegre: ARTMED, 2000. 527p.
- OLIVEIRA, S. H. DOS S.; SOARES, M. J. G. O.; ROCHA, P. DE S. Uso de cobertura com colágeno e *Aloe vera* no tratamento de ferida isquêmica: estudo de caso. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 44, n. 2, 2010
- PARK, Y. K.; IKEGAKI, M. e ALENCAR, S. M. Classificação das própolis brasileiras, a partir de suas características físico-químicas e propriedades biológicas. **Mensagem doce**, São Paulo, v. 58. p. 2-7, 2002.
- PEDRINI, S. C. B.; MARGATHO, L. F. F. Sensibilidade de microrganismos patogênicos isolados de casos de mastite clínica em bovinos frente a diferentes tipos de desinfetantes. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 391-395, 2003.
- PEGORARO, L. M. C. **Noções sobre produção de leite**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 172p.
- PENSIN, N. R.; PENSIN, C.; MIURA, C. S. N.; BOLETA-CERANTO, D. de C. F. Efeito de pomada de própolis em orabase para tratamento de ulcerações aftosas recorrentes – um estudo piloto. **Arquivos de ciências da saúde da UNIPAR**, v. 13, n. 3, p. 199-204, 2009.
- PINTO L. M. A.; DO PRADO, N. R. T.; DE CARVALHO, L. B.. Propriedades, usos e aplicações da própolis. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 8, n. 3, p. 76-100, 2011.
- QUEIROGA, V. DE P.; GIRÃO, Ê. G.; FIRMINO, P. DE T.; DE ALBUQUERQUE, E. M. B. ***Aloe vera* (Babosa): Tecnologias de plantio em escala comercial para o semiárido e utilização**. 1. ed. Campina Grande: A Barriguda, 2019. 152 p.
- QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 512p.
- SAEKI, E. K.; PEIXOTO, E. C. T. DE M.; MATSUMOTO, L. S.; MARCUSO, P. F.; MONTEIRO, R. M. Mastite bovina por *Staphylococcus aureus*; sensibilidade às drogas antimicrobianas e ao extrato alcoólico de própolis. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 3, p. 284-290, 2011.
- SAHINLER, N.; KAFTANOGLU, O. Natural product propolis: chemical composition. **Natural Product Research**, Roma, v. 19, n. 2, p. 183–188, 2005.
- SALATINO, A.; TEIXEIRA, E. W.; NEGRI, G.; MESSAGE, D. Origin and Chemical Variation of Brazilian Propolis. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2, n. 1, p. 33-38, 2005.
- SALEEM, A.; NAUREEN, I.; NAEEM, M.; MURAD, H. S.; MAQSOOD, S.; TASLEEM, G. *Aloe Vera* Gel Effect on Skin and Pharmacological Properties. **Scholars International Journal of Anatomy and Physiology**, V. 5, N. 1, P. 1-8, 2022.
- SANTOS, R. de L.; ALESSI, A. C. **Patologia Veterinária**. 3. ed. Barueri: Grupo GEN, 2023. E-book. ISBN 9788527738989.
- SILVA, A. T. F.; MOTA, R. A. **Mastite**: perguntas e respostas. 1 ed. Recife: EDUFRPE, 2019. 58 p.
- SIMÕES, T. V. M. D.; DE OLIVEIRA, A. A. **Mastite bovina**: considerações e impactos econômicos. Aracaju: EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2012. 25p.

SOUZA, C. A. O.; DE SOUSA JÚNIOR, D. L.; MONTEIRO, M. de F. G.; AQUINO, P. E. A. de.; SARAIVA, C. R. N.; LEANDRO, M. K. do N. S.; DA SILVA, R. O. M.; LEANDRO, L. M. G. Atividade antibacteriana direta e combinada do extrato etanólico de *Aloe vera* (Babosa). **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 17, n. 48, 2020.

STURBELLE, R. T.; DE PINHO, D. S.; RESTANI, R. G.; DE OLIVEIRA, G. R.; GARCIA G. de L.; MARTINO-ROTH, M. da G. Avaliação da atividade mutagênica e antimutagênica da *Aloe vera* em teste de Allium cepa e teste de micronúcleo em linfócitos humanos binucleados. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 409-415, 2010.

VEIGA, F. F.; COSTA, M. I.; CÓTICA, É. S. K.; SVIDZINSKI, T. I. E.; NEGRI, M. Propolis for the Treatment of Onychomycosis. **Indian Journal of Dermatology**, v. 63, n. 6, p. 515-517, 2018.

WALCHER, U. **Mastite Bovina: revisão bibliográfica**. Trabalho de conclusão de curso - Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

WEST, D. P.; ZHU, Y. F. Evaluation of *Aloe vera gel* gloves in the treatment of dry skin associated with occupational exposure. **American Journal of Infection Control**, v. 31, n. 1, p. 40-42, 2003.

WIELAND M. Mastite em bovinos. **Manual Veterinário MSD**. Nova Jersey, 2020.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; ANGELO, I. D. V.; WEISSHEIMER, C. F.; SCHRAMM, R.C. **Recomendações Técnicas para Diagnóstico, Identificação de Agentes e Controle da Mastite**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2016. 6p.