

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

JULIANA MAXIANO DA FONSECA

**EFEITO DE UM ANTISSEPTICO À BASE DE PRÓPOLIS VERDE E BABOSA NA
CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS**

PONTES E LACERDA – MT
JULHO/2024

JULIANA MAXIANO DA FONSECA

**EFEITO DE UM ANTISSEPTICO À BASE DE PRÓPOLIS VERDE E BABOSA NA
CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS**

“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”.

Orientador(a): Prof. Dra. SÍLVIA CRISTINA DE AGUIAR.

PONTES E LACERDA – MT
JULHO/2024

JULIANA MAXIANO DA FONSECA

**EFEITO DE UM ANTISSEPTICO À BASE DE PRÓPOLIS VERDE E BABOSA NA
CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS**

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: 25 de Junho de 2024



Documento assinado digitalmente

SILVIA CRISTINA DE AGUIAR

Data: 04/07/2024 10:13:30-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

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



Documento assinado digitalmente

PAULA BATISTA DE ALVARENGA

Data: 03/07/2024 15:46:34-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Paula Batista de Alvarenga
Doutora em Ciências Veterinárias



Documento assinado digitalmente

OSVALDO MARTINS DE SOUZA

Data: 03/07/2024 19:41:22-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Osvaldo Martins da Sousa
Doutor em Zootecnia

Dedico esse trabalho de conclusão de curso a Deus e minha família, e aos amigos que estiveram ao meu lado me incentivando e me dando apoio em meio às dificuldades, em especial meus pais e minhas irmãs. Obrigada pelo apoio em toda essa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me sustentado até aqui, me abençoando e me dando sabedoria para agir nas mais diversas situações. Agradeço também a minha família, aos meus pais Rosilda Maxiano da Fonseca e Edinaldo da Fonseca pelo amor e pelo incentivo, minhas irmãs Fabiana Maxiano da Fonseca e Maria Eloisa Maxiano pelas raivas e pelo carinho, aos meus primos que considero como irmãos Lucas, Marcos, Nicolý, Bruna e Emanuely pela força e companheirismo. Aos meus tios e tias em especial minha tia Angela por ser minha inspiração, meus avôs e avós e todos os dos primos que sempre estiveram ao meu lado.

Aos meus amigos da Escola Estadual Rainha da Paz que sempre me incentivaram a seguir meus sonhos, nunca julgando e sim apoiando, a entidade escolar em si por me proporcionar tantos bons momentos e tanto aprendizado, aos meus professores desde ensino fundamental ao médio que sempre me ajudaram e incentivaram. Também agradeço aos meus colegas de curso pelos bons momentos, mas principalmente agradeço aos meus amigos que adquiri na graduação que fizeram com que minha jornada se tornasse mais leve, sempre disposto a lutarem comigo e por mim assim eu estava por eles, especialmente Ana Crystina e Raniele Jeniffer que entraram comigo na mesma turma e sempre estivemos unidas e nos apoiamos. A Mariana e a Natália (minha mãe de campex) que me acolheram e sempre me aconselharam, fazendo com que eu me sentisse em casa.

A Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reis Maldonado, por me proporcionar a possibilidade de me graduar no curso dos meus sonhos, aos professores da instituição que sempre estavam dispostos a ajudar, em especial a minha orientadora Sílvia Cristina de Aguiar que sempre esteve disposta a me auxiliar e ajudar, aos professores que se tornaram um exemplo profissional como a professora Aline e o professor Heitor. Agradeço a Casa do Estudante Universitário (CEU), porque foi graças a vaga na moradia estudantil que foi possível o meu ingresso e permanência no curso, também aprendi muitas coisas e passei ótimos momentos e onde conheci tantas pessoas especiais.

Tudo e todos foram fundamentais para que eu chegasse onde estou, muito obrigado por tudo, serei sempre grata e guardarei as pessoas em um lugar muito especial em meu coração e os bons momentos em minha memória.

“A capacidade de recomeçar tudo, quantas vezes forem necessárias, faz dos fracos, fortes.”

(Augusto Curry, 2006)

RESUMO

Objetivou-se desenvolver um produto alternativo aos antissépticos convencionais para controle e prevenção da mastite em bovinos, utilizando uma pomada antisséptica natural à base de própolis verde e babosa (*Aloe vera*). 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 pomada foi formulada misturando o extrato hidroalcoólico de própolis verde e o gel de babosa na proporção 70:30 (própolis verde: *babosa*). O experimento foi realizado em uma propriedade leiteira no Vale de São Domingos - MT, com 12 vacas mestiças em diferentes estádios de lactação, divididas em dois grupos de seis: um grupo recebeu a pomada antisséptica no pós-*dipping* e o outro não. Amostras de leite foram coletadas quinzenalmente, totalizando cinco amostras por vaca durante o período experimental de 56 dias. As amostras foram analisadas para contagem de células somáticas (CCS) usando um kit comercial. Observou-se uma redução na CCS já na segunda semana de uso da pomada. A média do período experimental mostrou que o tratamento com a pomada foi eficiente ($P = 0,032$) na redução da CCS, com valores médios de 322,00 para o grupo sem a pomada e 115,00 para o grupo com o uso da pomada, uma redução de 64,3%. Para CCS em $\log_{10}/\text{mL}$, os valores médios foram 2,21 sem a pomada antisséptica e 1,94 com a pomada antisséptica ($P = 0,021$), uma redução de 12,22%. A pomada antisséptica desenvolvida combinando as propriedades hidratantes e cicatrizantes da babosa com os efeitos antimicrobianos da própolis verde, é uma alternativa promissora e natural para a prevenção da mastite em bovinos.

Palavras-chave: *Aloe vera*, *Baccharis dracunculifolia*, mastite, pós-*dipping*, vacas leiteiras

ABSTRACT

The objective of this study was to develop an alternative product to conventional antiseptics for the control and prevention of mastitis in cattle, using a natural antiseptic ointment based on green propolis and aloe vera. Green propolis was purchased from a specialized apiary, and its extract was obtained through the maceration method. Aloe vera gel was extracted using the filleting method. The ointment was formulated by mixing the hydroalcoholic extract of green propolis and aloe vera gel in the proportion 70:30 (green propolis: aloe vera). The experiment was carried out on a dairy farm in the São Domingos Valley - MT, with 12 crossbred cows at different stages of lactation, divided into two groups of six: one group received the antiseptic ointment after dipping and the other did not. Milk samples were collected biweekly, totaling five samples per cow during the experimental period of 56 days. The samples were analyzed for somatic cell count (SCC) using a commercial kit. A reduction in SCC was observed in the second week of use of the ointment. The mean of the experimental period showed that the treatment with the ointment was efficient ($P = 0.032$) in reducing SCC, with mean values of 322.00 for the group without the ointment and 115.00 for the group using the ointment, a reduction of 64.3%. For SCC in $\log_{10}/\text{mL}$, the mean values were 2.21 without the antiseptic ointment and 1.94 with the antiseptic ointment ($P = 0.021$), a reduction of 12.22%. The antiseptic ointment developed, combining the moisturizing and healing properties of aloe vera with the antimicrobial effects of green propolis, is a promising and natural alternative for the prevention of mastitis in cattle.

Keywords: *Aloe vera*, *Baccharis dracunculifolia*, mastitis, post-dipping, dairy cattle

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 MASTITE EM VACAS LEITEIRAS	14
2.1.1 Tipos de mastite	15
2.1.2 Mastite contagiosa	16
2.1.3 Mastite ambiental	17
2.2 DETECÇÃO E TRATAMENTOS	18
2.3 PRÓPOLIS VERDE E SUAS PROPRIEDADES.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5 CONCLUSÃO	36

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de leite constitui um setor importante no Brasil e no mundo e tem se desenvolvido cada vez mais, com novas tecnologias, melhoramento da genética dos rebanhos, entre outros. No entanto, um dos maiores problemas continua sendo a mastite, que é a inflamação da glândula mamária da vaca (COSTA, 1998), e mesmo que o uso de antibióticos ajude nessa questão, sua aplicação vem sendo questionada, já que o uso indiscriminado, sem respeitar as dosagens e períodos de carência podem trazer prejuízos à saúde humana (CHENG; HAN, 2020; LOPES et al. 2020a).

De acordo com Santos (2021), com a utilização errônea de medicamentos antimicrobianos no tratamento da mastite, aumenta-se o risco de intoxicação do animal, destruição da microbiota nativa e resistência microbiana, podendo resultar em uma epidemiologia mais séria; assim, necessita-se buscar tratamentos alternativos para manter a saúde do animal e a produtividade. Os programas de controle devem ser eficazes para não ocorrerem falhas no tratamento, pois já existe resistência das bactérias aos antibióticos. Ressaltando que os resíduos dos antibióticos no leite resultam em riscos à saúde pública e interferem na viabilização dos produtos derivados do leite (BENEDETTE et al., 2008; MASSOTE et al., 2019).

Visando resolver essa adversidade, pesquisas vêm sendo desenvolvidas no âmbito de produtos naturais que tenham ação contra os agentes causadores da mastite, obtendo resultado igual ou superior aos antissépticos usuais; visando obter um produto com ação eficiente e que não gere resíduos ou cause danos à saúde, tanto aos animais quanto aos humanos.

O uso de produtos naturais é antigo, como a utilização da própolis devido a descoberta de sua capacidade antibacteriana e antifúngica (LIMA et al., 2019), assim como a babosa que tem poder cicatrizante (NASCIMENTO et al., 2021) e antibactericida (PEREIRA et al., 2022), ambos comprovadamente tendo ação contra algumas bactérias causadoras de mastite.

Objetiva-se, portanto, avaliar o uso de um antisséptico a base de própolis verde e babosa no *pós-dipping* de vacas em lactação e verificar sua eficiência no controle da mastite, através da contagem de células somáticas (CCS) no leite.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil é um dos maiores produtores de leite do mundo, ocupando a 5ª posição, ficando atrás apenas da Índia, Estados Unidos, Paquistão, e China, que respectivamente ocupam as primeiras colocações (FAO, 2022). O país conta com um rebanho bovino efetivo de 234.352.649 cabeças e dentre estes há um total de 15.740.153 vacas ordenhadas, com produção de leite de 35,30 bilhões de litros ao ano (IBGE, 2022).

O estado de Mato Grosso possui um rebanho bovino de 34.246.649 cabeças e é o estado com o maior rebanho bovino do país (IBGE, 2022). Este rebanho está dividido em gado de corte que, é o setor mais difundido na região, e gado leiteiro. O Mato Grosso está ranqueado na 13ª posição em relação aos outros estados do país no quesito produção de leite, contendo um efetivo de 291.677 vacas ordenhadas e uma produção de 545 milhões de litros de leite, que compõe 1,55% da produção nacional (IBGE, 2022).

Aproximadamente, 70% do leite produzido no país origina-se de animais mestiços (Figura 1), normalmente com cruzamentos entre raças europeias e zebuínas, sendo o mais utilizado o Gir Leiteiro com o Holandês (MIRANDA; FREITAS, 2009). No Mato Grosso, a cadeia leiteira está concentrada na região oeste, o que tem ligação direta com os programas de desenvolvimento rural, como por exemplo, o “Senar Tec Leite” que abrange majoritariamente a região oeste do estado. Além do Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), que tem um programa voltado ao produtor rural que visa a qualificação e tecnificação dos mesmos (ATeG – Assistência Técnica e Gerencial), o Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) também atua na cadeia produtiva do leite com o programa “Nosso Leite”, porém com o intuito de desenvolver a região economicamente, atuando com foco no crescimento das empresas e dos municípios (APROLEITE, IMEA e SENAR, 2018).

De acordo com Neiva e Rocha (2023), visando melhorar a produção, a Embrapa Gado de Leite tem um programa de melhoramento genético com a finalidade de produzir animais tolerantes às condições climáticas do nosso país, utilizando como base a raça Holandesa (*Bos taurus taurus*), que carrega o gene para alta produção e o Gir (*Bos taurus indicus*), que é um animal adaptado ao clima tropical. O cruzamento das duas originou a Girolando, que é uma raça sintética criada no Brasil, que alia produtividade além do melhoramento e seleção genética do Gir leiteiro.



Figura 1: Animais de aptidão leiteira sem raça definida (SRD), de composição genética variada tal qual os animais responsáveis por 70% da produção leiteira brasileira.

Fonte: Arquivo pessoal.

Animais zebuínos são mais indicados para produtores que tem baixo nível tecnológico, sendo que a raça Gir é a mais rústica e apresenta dupla aptidão (carne e leite), ou seja, é ideal para um sistema extensivo e que não tenha foco na produção de leite. Para produções de médio nível tecnológico, podem ser utilizados cruzamentos como o Girolando, que tem maior resistência herdada do Gir e maior produção por causa dos genes do Holandês. Já em propriedades de alta produção, orienta-se a utilização de raças puras especializadas na produção de leite, ou seja, raças taurinas como a Holandesa e a Jersey (MIRANDA; FREITAS, 2009).

2.1 MASTITE EM VACAS LEITEIRAS

O termo mastite origina-se do grego, onde “*mastos*” significa glândula mamária e “*ite*” inflamação, ou seja, é a inflamação da glândula mamária (COSTA, 1998). O processo de

infecção pelos microrganismos pode ser classificado em três etapas: penetração, instalação e multiplicação. Vários fatores interferem na ação e desenvolvimento dos patógenos infectantes, como os fatores ambientais, o tipo de microrganismo e o hospedeiro (COSTA, 1998). As principais espécies acometidas são os ovinos, caprinos, bovinos e bubalinos (SILVA; MOTA, 2019).

A mastite provavelmente já existia antes dos humanos começarem a usar o leite como alimento. Antes da tecnificação a ordenha era exclusivamente manual, a detecção da inflamação era fácil, visto que o ordenhador verificava diariamente, mudanças anatômicas que aconteciam nos tetos dos animais. No entanto, ainda não se tinha o conhecimento de que a presença dos microrganismos poderia ser “silenciosa”, ou seja, sem sintomas visíveis a olho nu, e a partir dessa descoberta foi que começaram as pesquisas sobre a mastite (SILVA; MOTA, 2019).

A mastite pode ser causada por fungos, algas e bactérias (SILVA; MOTA, 2019). É a causa de grandes prejuízos na produção de leite, pois essa doença interfere tanto na produção quanto na qualidade do produto (BRITO; BRITO, 1998). Müller (2002) destaca que além de causar aumento no número de células somáticas, a mastite causa redução dos nutrientes presentes no leite, como proteínas, gordura e lactose.

As perdas relacionadas à mastite podem chegar a cerca de 10 a 15% da produção total de um país. No Brasil, gasta-se em torno de US\$ 23,98/vaca/ano em prevenção a mastite, e aproximadamente US\$ 317,28/vaca/ano com perdas relacionadas à mastite subclínica, pois a mastite pode causar morte embrionária, repetição de cio e até abortamento, dependendo do grau de infecção (COSTA, 2009). Os custos para o tratamento da doença são altos, pois também incluem despesas veterinárias, descarte do leite de animais em tratamento e a perda da qualidade do produto (SILVA; MOTA, 2019).

A maior parte das infecções se dá no período de pré-parto e parto, por isso deve-se dar devida importância às novilhas, já que elas também podem contrair a mastite, principalmente porque o maior desenvolvimento dos quartos mamários ocorre na primeira gestação/lactação. Sendo assim, é de suma importância o cuidado com as vacas primíparas, pois a infecção pode causar danos às lactações futuras, visto que pode haver impacto no processo de desenvolvimento da glândula mamaria (MAFFI et al., 2010).

O processo de infecção da glândula mamária se inicia quando o microrganismo penetra o canal do teto, onde se multiplica utilizando o leite como substrato. Essa infecção atinge o seio lactífero e ali se instala um processo inflamatório, com a opsonização de células de defesa para o local, podendo originar edema e até abscessos, em casos mais graves. O tecido acometido pela

infecção pode ser substituído por tecido fibroso, ou seja, os tecidos glandulares que secretam leite são modificados e perdem sua função, por isso a mastite reduz a produção de leite (SILVA; MOTA, 2019).

Müller (2002) destaca que além de causar aumento das células somáticas, a mastite causa redução dos nutrientes presentes no leite, como proteínas, gordura e lactose; o que causa prejuízo considerável, já que os laticínios podem não bonificar por qualidade, porém o produtor é penalizado quando seu produto não atende aos requisitos necessários para industrialização.

A comercialização de leite com resíduos de medicamentos é proibida, pois traz prejuízos à saúde humana, podendo causar alergias, resistências de bactérias, entre outros problemas, pois a pasteurização e a ultra pasteurização (UHT) não conseguem eliminar esses resíduos (DÜRR, 2012). Além disso, os patógenos da mastite, além de causar intoxicação alimentar, também podem produzir enterotoxinas (SILVA; MOTA, 2019).

2.1.1 Tipos de mastite

Segundo Cheng e Han (2020) a mastite pode ser classificada como clínica, subclínica e crônica, dependendo do grau de infecção que apresenta. A forma clínica é facilmente detectável, podendo ser observada a olho nu, ao contrário da subclínica que apresenta sinais quase imperceptíveis, no entanto, é responsável pelo maior prejuízo econômico. Veiga (1998) discorre sobre a mastite clínica ser de fácil identificação, pois há alterações físicas no leite e no animal que são visíveis, porém em casos mais graves podem levar o animal à morte.

Alguns sinais que podem ser observados na mastite clínica são: inchaço, vermelhidão, dor (o animal fica com as tetas e úbere sensíveis) e aumento da temperatura do úbere. O leite pode apresentar-se com grumos, coágulos de sangue, com aspecto aquoso de cor avermelhada ou amarelada e a presença de pus. A vaca pode ficar apática, desidratada, ter falta de apetite e apresentar queda brusca na produção de leite (MENDONÇA et al., 2012).

Na mastite subclínica não são observados sinais evidentes, mas sim alterações na composição nutricional do leite e o aumento das células somáticas. Pode ser identificada através de teste como o *California Mastitis Test* (CMT), teste do viscosímetro e a CCS, por meio de aparelhos eletrônicos (VEIGA, 1998). Já a mastite crônica, apresenta quadros clínicos que

aparecem e depois somem, no entanto, a inflamação persiste por um longo período. Além dessas classificações, a mastite também pode ser dividida entre ambiental e contagiosa (CHENG; HAN, 2020).

As novilhas normalmente apresentam mastite subclínica, ou seja, não perceptível a olho nu, e isso dificulta o diagnóstico da doença, principalmente em animais que não estão em fase de lactação. Portanto, deve-se tomar cuidado especialmente no periparto (período de transição), onde elas sairão da fase de novilhas não lactantes para vacas em lactação (MAFFI et al., 2010). Alguns manejos preventivos que podem ser adotados incluem: manter os animais em ambientes secos e arejados, não as deixar junto ao rebanho em lactação, para evitar que os microrganismos de outros animais entrem em contato com as primíparas, e fazer o controle de insetos sugadores e picadores que podem machucar o teto e causar lesões que posteriormente podem servir de porta de entrada para infecções da glândula mamária, ou ainda, transmitir, diretamente, os microrganismos infecciosos (CALIMAN; GASPAROTTO; RIBEIRO, 2023; MAFFI et al., 2010).

2.1.2 Mastite contagiosa

A mastite contagiosa é caracterizada pela transmissão do agente infeccioso dos animais infectados para animais sadios (KIBEBEW, 2017). Majoritariamente, os microrganismos são saprófitas do úbere da vaca, e contaminam o canal do teto no momento da ordenha (LOPES et al., 2020). Por esse motivo, é importante a divisão dos animais em lotes, deixando aqueles acometidos para serem ordenhados por último (CHENG; HAN, 2020). As espécies bacterianas *Streptococcus agalactiae* e *Streptococcus aureus* são as duas principais relacionadas com a mastite contagiosa. Entretanto, há relatos de infecções causadas por outros microrganismos (KIBEBEW, 2017).

No Brasil, o principal tipo de mastite encontrado é a contagiosa, ou seja, há uma falha no processo de ordenha, já que a mastite contagiosa é transmitida de animal para animal (COSTA, 2019). Nesse tipo de mastite deve-se atentar à inflamação causada por *Streptococcus aureus*, que tem potencial de transmissão por alimento, isto é, caso o leite contaminado seja ingerido, pode causar infecções graves (CALIMAN; GASPAROTTO; RIBEIRO, 2023).

2.1.3 Mastite ambiental

A mastite ambiental está ligada a fatores como hospedeiro e ambiente e pode ser causada por patógenos chamados de oportunistas, que estão presentes na cama ou no alojamento (CHENG; HAN, 2020). Ocorre principalmente em vacas estabuladas e em propriedades em que não há tanta preocupação com a sanidade, e o animal pode ter maior susceptibilidade a alguns tipos de microrganismos. Além disso, o estágio de lactação e a produção interferem na predisposição para adquirir a doença (KIBEBEW, 2017).

A primeira semana do período seco, que pode conter o leite remanescente da lactação, e a semana do pré-parto, onde se inicia a produção do colostro, merecem uma grande importância, pois a vaca está mais susceptível à contaminação. Portanto o ambiente, principalmente da maternidade, merece maior cuidado e higiene, visando manter a sanidade dos animais (BRASIL, 2012).

As principais bactérias ligadas à mastite ambiental são *Escherichia coli*, *Klebsiella* e *Streptococcus uberis*, que adentram o canal do teto e o infectam, devido a faltam de cuidado com os animais. Manter as vacas em local limpo e seco, realizar pré-dipping e pós-dipping (Figura 2), são maneiras de diminuir as contaminações ambientais (MEÇAJ et. al, 2023).



Figura 2: Desinfecção dos tetos, a) *pré-dipping* realizado antes da ordenha, b) *pós-dipping* realizado depois da ordenha.

Fonte: Guimarães et al., 2013

2.2 DIAGNÓSTICO E TRATAMENTOS

Realizar manejo correto de ordenha, com o objetivo de minimizar a incidência da mastite inclui: lavagem dos tetos, secagem com papel toalha, realização do *pré-dipping*, teste da caneca de fundo escuro, encerrando o processo com a aplicação do *pós-dipping*. Além de manter a limpeza das instalações e equipamentos, outra técnica que pode ser adotada é a alimentação dos animais após a ordenha, assim as vacas não vão se deitar, mantendo-se em pé por tempo suficiente para o esfíncter do teto se vedar completamente (CALIMAN; GASPAROTTO; RIBEIRO, 2023).

Para diagnóstico da mastite é importante atentar-se aos sinais de inflamação, para isso pode ser feita a avaliações observando o comportamento do animal como rejeição da ordenha, ou características anatômicas, como por exemplo, edema de úbere e hipertermia (MASSOTE et al., 2019). Além disso, existem métodos mais específicos como o uso da caneca de fundo preto/fundo telado (Figura 3) para detecção da mastite clínica (FONSECA et al., 2020), especialmente por ser de fácil manuseio pelos produtores.

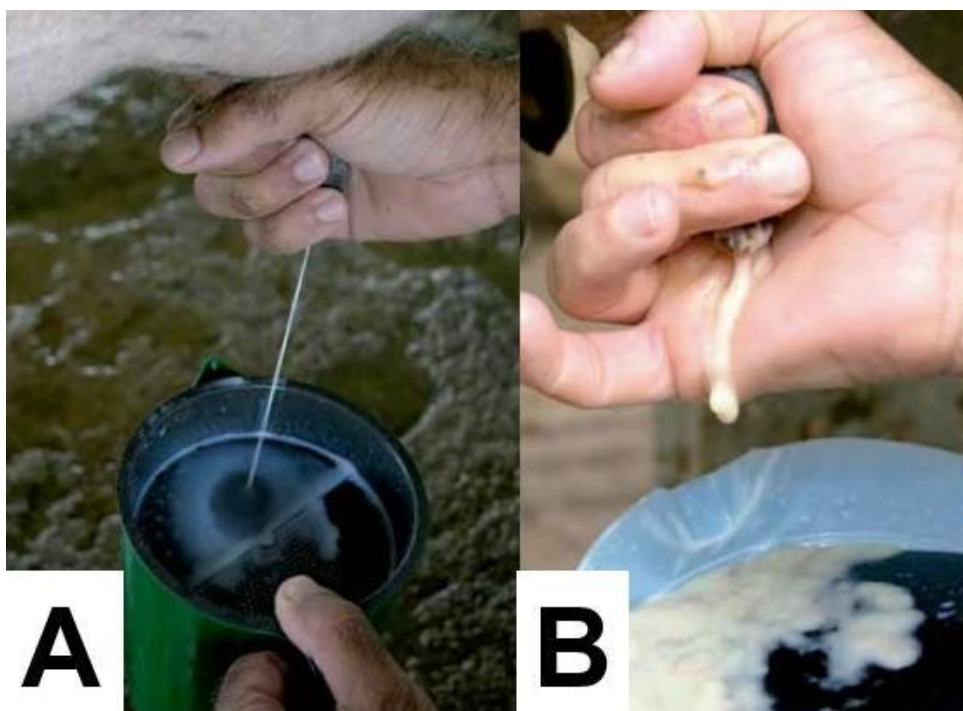


Figura 3: Caneca de fundo telado/fundo preto, a) teste realizado em animal sem mastite, b) teste realizado em animal com mastite clínica.

Fonte: BERNARDO et al., 2015

Outra maneira de diagnóstico é através da contagem de células somáticas (CCS), que são células de defesa do corpo, compostas majoritariamente por neutrófilos, macrófagos e linfócitos, que agem contra organismo estranhos, como as bactérias causadoras da mastite; portanto, quando há uma inflamação no úbere, haverá crescimento do número de células somáticas (OLIVEIRA, 1998). De acordo com o Art.27 da Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018, a CCS do leite que vai ser destinado a industrialização deve estar abaixo de 200.000 CS/ml (BRASIL, 2018).

A CCS pode ser mensurada através do *California Mastitis Test* (CMT), ou teste da raquete (Figura 4), onde as células somáticas em contato com o reagente formam um gel, e assim podem ser quantificadas com base na viscosidade da mistura (Tabela 1). Entretanto, apesar de ser um dos métodos mais utilizados no campo, principalmente por sua facilidade e custo, essa é uma avaliação subjetiva (FONSECA, 2020). Laboratorialmente, é possível realizar maior número de análises em menos tempo de maneira automatizada, no entanto esse procedimento pode ser oneroso (MAIOCHI et al., 2019).

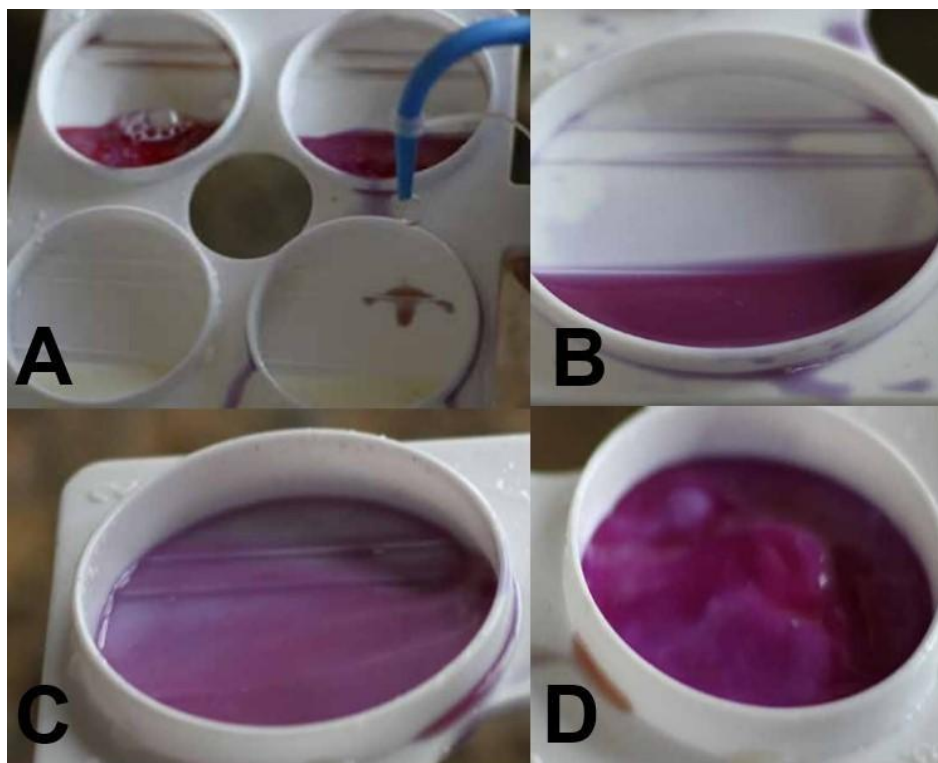


Figura 4: California Mastite Teste (CMT). A) raquete para realizar teste CMT; B) Resulta negativo para CMT (0), não há formação de gel; C) Formação de textura gelatinosa que não se dissolve (+); D) Reação gelatinosa que não desgruda do fundo da raquete (+++).

Fonte: OLIVEIRA et al., 2015

Em novilhas, alguns manejos que podem ser adotados para evitar a mastite são manter os animais em ambientes secos e arejados, não as deixar junto ao rebanho em lactação para evitar que os microrganismos de outros animais entrem em contato com as primíparas e fazer o controle de insetos sugadores e picadores, que podem machucar o teto e causar lesões que posteriormente podem infectar a glândula mamária, ou pode transmitir diretamente os microrganismos infecciosos (MAFFI et al., 2010).

Tabela 1: Interpretação do teste CMT (*California Mastitis Test*).

Escore CMT	Viscosidade	CCS
Negativo	ausente	0 - 200.000
Traços	Muito pouco	200.000 - 400.000
+	Pouco	400.000 - 1.200.000
++	Forte	1.200.000 - 5.000.000
+++	Muito forte	Acima de 5.000.000

Fonte: OLIVEIRA et al., 2015

Vários autores ressaltam que a mastite causa uma grande perda econômica (MAIOCHI et al., 2019; FONSECA et al., 2020; LOPES et al., 2020a). Um quarto mamário de uma novilha infectada no período de pré-parto pode ter redução de 18% na lactação. Como elas representam o futuro do rebanho é necessário tomar os devidos cuidados. Portanto, a busca por tratamentos é indispensável (MAFFI et al., 2010). Os medicamentos mais utilizados para realizar o controle da mastite são os antibióticos, porém isso vem causando grande preocupação (CHENG; HAN, 2020; LOPES et al. 2020), visto que o uso indiscriminado já está causando resistência bacteriana, e gerando prejuízos à saúde humana, pois tem-se verificado resíduos dos antibióticos utilizados para tratar vacas com mastite no leite (CHENG; HAN, 2020).

Várias plantas e produtos de origem animal apresentam propriedades medicinais, e consequentemente têm sido objetos de pesquisas a fim de desenvolver produtos naturais para tratar a mastite (CHENG; HAN, 2020; LOPES et al. 2020a; ARBAB et al. 2022). Segundo Cheng e Han (2020) o uso de extratos e óleos essenciais de plantas, e produtos de origem animal, como a própolis produzidos pelas abelhas vem sendo alvo de diversos estudos. Arbab

et al. (2022) relatam que o uso de alguns óleos essenciais tem efeito positivo contra mastite, podendo ser utilizado em substituição aos antibióticos, conseguindo obter resultados inclusive, superiores aos tratamentos convencionais.

2.3 PRÓPOLIS VERDE E SUAS PROPRIEDADES

A palavra própolis é originada do grego, onde *pro* significa “à frente” e *polis* “cidade” (ABU-SEIDA, 2023). A própolis é uma substância produzida a partir de resinas das plantas e secreções das abelhas, é utilizada como antisséptico dentro da colmeia, servindo de proteção contra microrganismos indesejáveis. É usada pelos seres humanos há muitos anos, inclusive foi observando que as abelhas mumificavam os insetos que invadiam a colmeia que os egípcios começaram a utilizar o produto para embalsamar os reis (FAO et al., 2021).

É produzida principalmente por abelhas *Apis mellifera* e tem propriedade antifúngica, antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante e até anticancerígena (LIMA et al., 2019; Da SILVA PARANHOS; OLIVEIRA, 2021; ABU-SEIDA, 2023; DE MATOS MARIANO; HORTI, 2019). Existem diversos tipos de própolis, e podem variar conforme a composição das plantas disponíveis na região. No Brasil a produção de própolis verde, que é a mais bem cotada, é derivada da *Baccharis dracunculifolia* DC chamada popularmente de “alecrim do campo” (Figura 5), uma planta natural do país (LIMA et al., 2019).

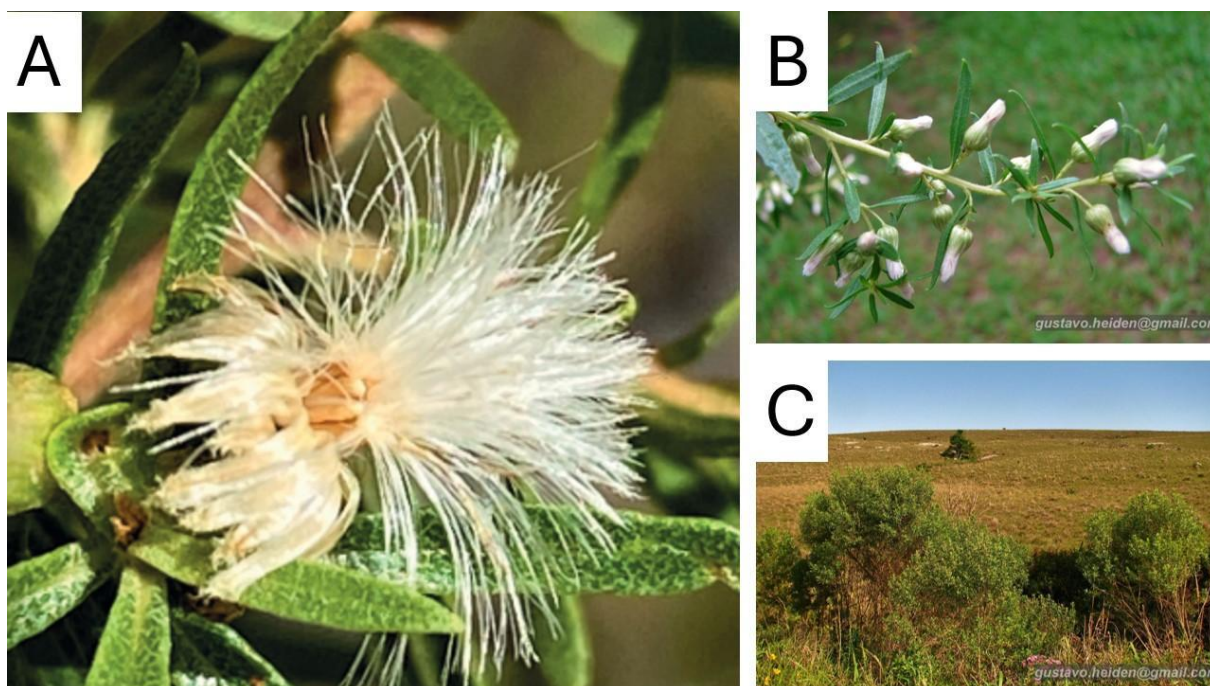


Figura 5: *Baccharis dracunculifolia* (Alecrim do campo), (A) Flor, (B) Galho com flores, (C) arbustos de alecrim do campo

Fonte: FERNANDES et al (2022); HEIDEN (2023)

Além de ser muito utilizada na medicina humana, o estudo da própolis na medicina animal vem aumentando, visto que, além de seus compostos terapêuticos, também tem grande potencial como promotor de crescimento (ABU-SEIDA, 2023) e poder de cicatrização (FARIA et al., 2022). Além de reconhecida capacidade medicamentosa, a própolis brasileira tem demonstrado considerável ação bactericida contra bactérias gram-positivas (DE MATOS MARIANO; HORTI, 2019).

O modo de extração dos compostos fenólicos da própolis influencia na composição final do extrato. O tipo de extração que obtém melhores resultados é usando solventes água-etanol (BANKOVA; TRUSHEVA; POPOVA, 2021). A própolis tem mais de 800 componentes químicos, portanto, é difícil garantir a qualidade do material, então é preciso que protocolos para a obtenção do extrato sejam bem definidos, reduzindo assim variações de compostos do produto (KASOTE; BANKOVA; VILJOEN, 2022). A própolis verde originária do “alecrim-do-campo” (Figura 6) tem sido muito estudada. Salgueiro e Castro (2016) analisaram diversas amostras de própolis verde e encontram valores de 0,89% de compostos fenólicos e 0,5% de flavonoides, além de alta capacidade antioxidante.



Figura 6: Própolis verde. A) Própolis bruta após extração do apiário; B) própolis bruta cortada em pedaços.

Fonte: Arquivo pessoal.

Devido ao efeito sobre bactérias Gram-positivas, Pinto et al. (2001) constatou que o extrato etanólico da própolis verde inibiu o crescimento de bactérias *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* sp. coagulase negativos, e *Streptococcus agalactiae*, sem efeito contra as Gram-negativas.

Estudos relatam atividade antimicrobiana da própolis contra algumas bactérias causadoras da mastite bovina. Barbosa et al. (2014) determinaram o potencial inibitório *in vitro* da própolis sobre a bactéria *Staphylococcus aureus* e observaram ação inibitória *in vitro* sobre a bactéria estudada causadora da mastite, sendo uma alternativa para estudos *in vivo* do tratamento em substituição aos bactericidas convencionais. Já Klahr et al. (2019) avaliaram a atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato etanólico de própolis (EEP) em diferentes concentrações sobre as principais bactérias causadoras da mastite e constataram que o EEP apresentou atividade inibitória em 100% das bactérias testadas em concentrações acima de 10% (p/v) de própolis.

Portanto a própolis verde pode ser utilizada como alternativa aos antissépticos usuais no controle da mastite, tendo em vista sua ação contra os principais causadores da doença.

2.4 BABOSA (*Aloe vera*) E SUAS PROPRIEDADES

A *Aloe barbadensis* Miller ou *Aloe vera* (Figura 7), também conhecida como babosa, é uma planta que não exige solos férteis, podendo ser facilmente cultivadas em qualquer local desde que drenado e permeável. É cultivada em larga escala em países como China e Estados Unidos da América. É uma planta herbácea e suas folhas são grossas e carnudas, sendo elas usadas para extração do gel de seu interior, que por sua vez, possui propriedades químicas fitoterápicas (PEREIRA et al., 2022).

O interior de suas folhas é constituído de um tecido parenquimático rico em polissacarídeos (mucilagem), que lhe confere uma consistência viscosa (baba) (Figura 7), de onde surgiu o nome de babosa. Nessa mucilagem ou gel encontram-se princípios ativos constituídos de tecidos orgânicos, enzimas, vitaminas, sais minerais e aminoácidos (BACH; LOPES, 2007). O gel incolor mucilaginoso das folhas de *Aloe vera* tem sido amplamente utilizado com medicamentos e aplicações cosméticas. Tradicionalmente, esta planta medicinal tem sido empregada para tratar problemas de pele (queimaduras e feridas) (SÁNCHEZ et al., 2020).

Nas últimas décadas, os estudos sobre a fitoterapia, que consiste na utilização de plantas como medicamentos (terapêuticos), vem aumentando, principalmente no Brasil, que contém uma vasta gama de plantas com potencial de uso medicinal, e a babosa está entre as espécies mais usadas, especialmente devido ao seu poder cicatrizante (NASCIMENTO et al., 2021a).

Matos et al. (2022) citam que a utilização do gel de babosa exerce efeito na cicatrização da pele ajudando na sua reconstrução. Além disso, os autores afirmam que usar a babosa em forma de solução é tão eficiente quanto o uso do gel. Pereira et al. (2022) observaram atividades antimicrobiana, antifúngica, antiviral e anti-inflamatória da babosa.



Figura 7: *Aloe Vera*. A) planta inteira; B) folha com corte onde fica perceptível a presença do gel em seu interior

Fonte: arquivo pessoal.

O *Aloe vera* também se mostrou eficiente na inibição de alguns microrganismos causadores da mastite. Chikwanda et al. (2013) avaliaram a eficácia do *Aloe vera* no controle de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Escherichia coli* *in vitro* contra um controle positivo de um antibiótico comercial à base de amitrax (Gentamicina). Os autores constataram que o *Aloe vera* possui propriedades antibacterianas que podem ajudar no controle dos patógenos da mastite (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Escherichia coli*); no entanto, as concentrações testadas neste estudo não foram tão eficazes quanto os produtos comerciais. Forno-Bell et al. (2019) determinaram, por meio de espectrometria de fluorescência, se extratos metanoicos do gel de *Aloe vera* rico em aloína A, aloína B e aloe-emodina, têm efeitos sobre a viabilidade das bactérias responsáveis pela mastite em vacas leiteiras. Os resultados mostraram que o tratamento com extrato de gel de *Aloe vera* rompeu a membrana celular causando lise em 75% dos *Staphylococcus aureus*, em 88% dos *E. coli*, em 97% dos *Streptococcus uberis* e em 88% de células *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina (MRSA). Os autores também concluíram que a ruptura da membrana celular é atribuída à presença de antraquinonas no gel de *Aloe vera*.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade leiteira localizada à 40 km do município de Pontes e Lacerda - MT, na região do Vale de São Domingos, no período de janeiro a março de 2023 (período chuvoso). A pomada antisséptica natural a base de própolis verde e babosa (*Aloe vera*) foi produzida no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), do campus da Unemat de Pontes e Lacerda. A própolis verde bruta foi adquirida de um apiário especializado na produção e comercialização deste tipo de própolis.

A extração dos produtos foi realizada no LAANA a partir das matérias-primas *in natura*, assim como todo o processo de produção da pomada. A extração do gel foi realizada através do método de filetagem, com metodologia adaptada de Maan et al. (2021). Para a extração do gel de babosa, foram utilizadas as folhas da mesma, onde foi retirado a mucilagem de seu interior que posteriormente foi processada no liquidificador, e por fim passada na peneira para que não permanecesse nenhum resíduo da folha no gel.

Para a extração dos compostos ativos e obtenção do extrato líquido, utilizou-se o método de “maceração”, que é o mais utilizado para a extração dos compostos da própolis. Para a maceração com solução hidroalcóolica, foi utilizado 70% de etanol e 30% de água, na razão 1:5 (p/v). Em seguida, a solução foi mantida em frasco âmbar e ao abrigo da luz, para posterior utilização no preparo da pomada.

Para a produção da pomada, o extrato hidroalcóolico de própolis verde e o gel de babosa foram misturados e, na mistura, foi adicionado carbopol 980 para o espessamento da mistura. Para a hidratação da pele dos tetos, foi adicionado ácido oleico à formulação. Posteriormente, o pH da mistura foi ajustado próximo ao biológico (7,2) usando fitas indicadoras de pH para mensuração, foi utilizado solução neutralizante a 85% para atingir o pH ideal. O ajuste de pH foi realizado para que o produto final não cause irritação nos tetos das vacas. Em seguida, a mistura produzida foi envasada em bisnagas plásticas com tampa em forma de funil, para aplicação direta nos tetos da vaca (Figura 8).

A pomada antisséptica foi utilizada em 12 vacas mestiças sem raça definida (SRD), clinicamente saudáveis e o manejo sanitário do rebanho é realizado de acordo com a legislação Estadual, estando em dia com as vacinas obrigatórias. Esses animais estavam em diferentes estágios de lactação, com média de produção de aproximadamente 8 litros de leite/vaca/dia, idades variadas e mantidas em sistema de criação extensivo cuja ordenha é realizada com

bezerros ao pé com fornecimento de concentrado após a ordenha. As vacas foram divididas em dois grupos, com 6 animais em cada: as que recebiam o pós-*dipping* com a pomada antisséptica (C) e as que não recebiam o pós-*dipping* (S). Os bezerros ficaram por um tempo restrito com suas mães, somente no momento da ordenha, onde a presença do bezerro ao pé melhorava a descida do leite, e após a ordenha ficavam com suas mães por um período de 30 minutos, onde era realizado o aleitamento natural, no qual o bezerro obtinha o leite mamando diretamente no úbere de sua mãe. É importante ressaltar que antes do início do experimento não eram realizados os procedimentos de pré-*dipping* e pós-*dipping* na propriedade, sendo este, o primeiro contato com o referido manejo na sala de ordenha.



Figura 8: Bisnaga contendo a pomada antisséptica, e recipiente com amostra para realização da análise.

Fonte: arquivo pessoal.

Na propriedade, diariamente eram realizadas duas ordenhas manuais em um lote de doze vacas, uma no período da manhã, às 05h, e outra no período da tarde, às 15h. Somente seis vacas em lactação receberam a pomada no pós-*dipping*. Os grupos (controle e tratado) foram definidos ao acaso. O manejo foi realizado pós-ordenha instituído foi: após cada fazer higienização das mãos do ordenhador com álcool 70° antes e também após passar a pomada nos tetos, para evitar a transmissão da mastite contagiosa. Ressalta-se que a aplicação da pomada foi feita após secagem completa do álcool presente nas mãos do ordenhador. Utilizou-se papel toalha para limpeza dos tetos e, em seguida, aplicou-se a pomada antisséptica nos quatro tetos, massageando de forma que o produto fosse espalhado por todo o teto e evitasse o excesso para que não demorasse o processo de secagem do produto, com uma leve pressionada

na ponta para que penetrasse pelos esfíncteres (Figura 9). O pós-*dipping* com a pomada antisséptica foi realizado ao final das duas ordenhas do dia (manhã e tarde).

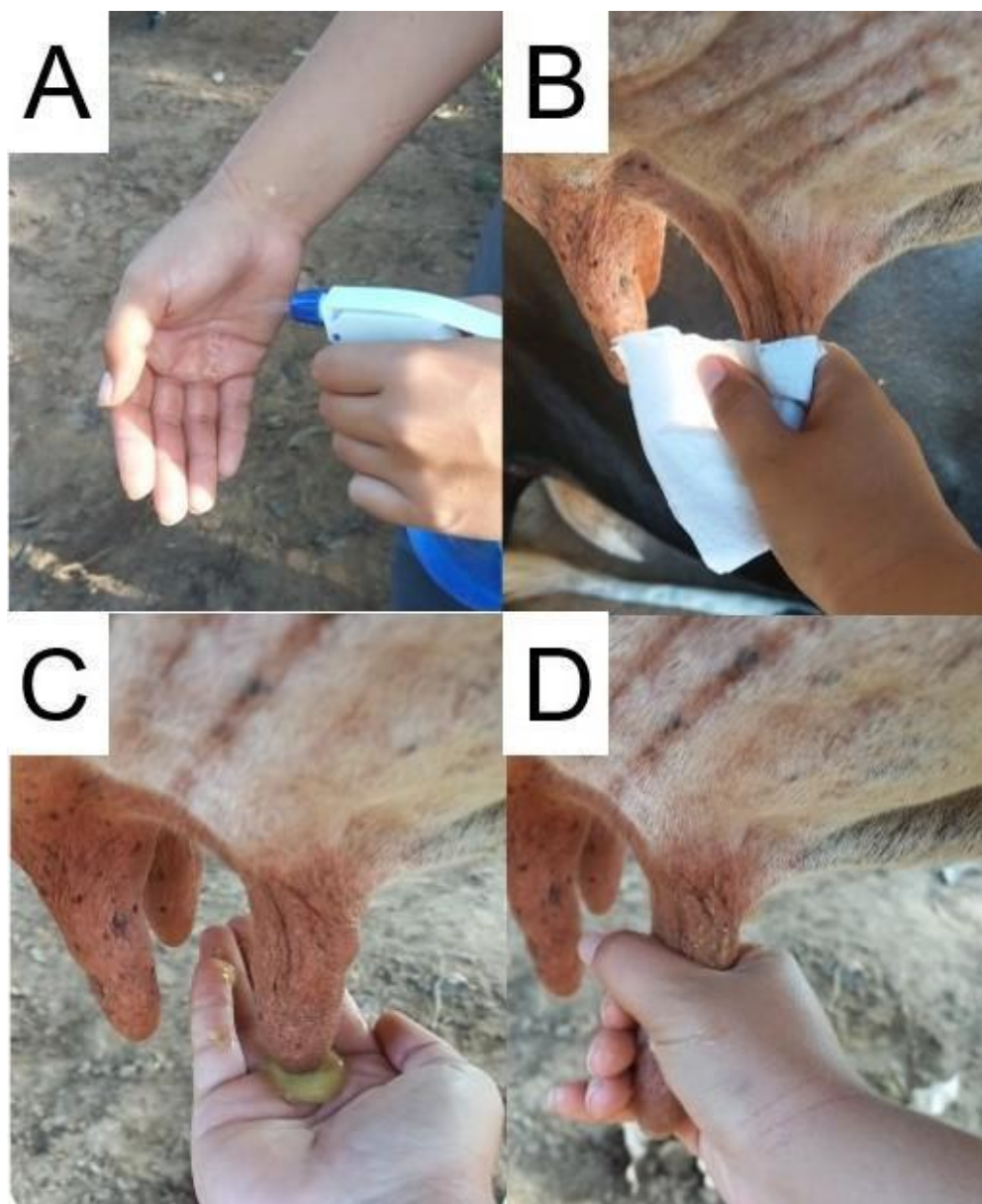


Figura 9: Aplicação da pomada. A) higienização das mãos com álcool 70%; B) secagem das tetas para posterior aplicação da pomada antisséptica; C) aplicação da pomada é realizada primeiramente no esfíncter do teto; D) posterior aplicação no comprimento do teto.

Fonte: Arquivo pessoal

Amostras de leite foram coletadas de todas as vacas, uma vez a cada 15 dias. O período experimental foi de 56 dias, e foi realizado coletando-se uma amostra de leite controle no dia do início do experimento, imediatamente antes da primeira aplicação do produto. As outras

quatro coletas foram realizadas nos dias 15, 30, 45 e 56 após o início do experimento, totalizando, portanto, 5 amostras (D0, D15, D30, D45 e D56). Foram coletadas amostras do leite em quantidades aproximadas dos quatros tetos e acondicionadas no mesmo frasco, totalizando aproximadamente, 100 mL por vaca. As amostras de leite foram analisadas para a CCS. As análises foram realizadas com o kit Somaticell® CCS (Somaticell Diagnósticos, Jundiaí, São Paulo, Brasil).

As análises estatísticas das variáveis estudadas foram interpretadas por análises de variância e regressão, utilizando o *software* estatístico Sisvar, Versão 5.6 (FERREIRA, 2019). As diferenças entre as médias dos tratamentos foram determinadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, e considerando 10% como tendência. Para a realização de análise de variância dos dados referentes à contagem de células somáticas (CCS) no leite, 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.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta formulação de pomada antisséptica foi testada por 56 dias, e teve efeito significativo na redução da CCS no leite (Tabela 2). Observa-se uma redução na CCS do leite já na segunda semana de uso da pomada antisséptica (D14). O número reduzido de CCS se mantém até o final do experimento em comparação ao grupo controle (56 dias, Figura 10), mostrando que há efeito bactericida do extrato de própolis verde. Hegazi et al. (2014) confirmaram a eficácia da própolis como agente antibacteriano contra cepas bacterianas isoladas da mastite, onde a própolis exibiu atividade antimicrobiana contra 41% dos patógenos isolados, sendo mais eficaz contra bactérias Gram-positivas do que Gram-negativas. Esses achados corroboram com Bačić et al. (2016), que testaram uma formulação de própolis *in vitro* e verificaram maior atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas do que bactérias Gram-negativas. Entre os produtos de origem animal com propriedades antimicrobianas, a eficiência clínica de formulação farmacêutica à base de própolis na prevenção e no tratamento da mastite bovina pode levar à redução do uso de antibióticos e da resistência antimicrobiana na produção pecuária.

Com 28 dias de tratamento, verificou-se que o uso da pomada (como pós-*dipping*) apresentou tendência ($P=0,081$) em diminuir a CCS ($\log_{10}/\text{mL}$). Neste momento a CCS do grupo controle foi de $2,10 \log_{10}/\text{mL}$, enquanto no grupo tratado esse parâmetro foi de $1,72 \log_{10}/\text{mL}$, impactando em uma redução de 18,1% na CCS do leite.

Os resultados obtidos no presente trabalho, confirma que produtos considerados naturais a base de própolis atua como agente preventivo da mastite, através de redução das bactérias patogênicas que causam essa doença. Tais resultados corroboram com Klahr et al. (2019), que avaliaram a atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato etanólico de própolis (EEP) em diferentes concentrações, seguindo as técnicas de difusão em ágar e microdiluição em placas. Através dos resultados do teste de concentração inibitória mínima (CIM), os autores verificaram que o EEP possui atividade inibitória em 100% das bactérias testadas em concentrações acima de 10% (p/v). Tais resultados mostram que a própolis apresenta potencial antimicrobiano frente às principais bactérias envolvidas nos processos de mastite. Nascimento et al. (2022b) testaram um novo produto antisséptico natural contendo própolis à 1% em solução hidroalcoólica 10% para o pré-*dipping*, e glicerina 10% adicionada de óleo de citronela à 0,2% para o pós-*dipping* e avaliaram a sua capacidade de reduzir bactérias *in vivo* e prevenir a mastite bovina. Os resultados obtidos mostraram eficiência similar entre os produtos à base de iodo e própolis em

termos de redução bacteriana total, indicando uma grande atividade antibacteriana contra as bactérias mais comumente associadas com a mastite bovina

Tabela 2: Contagem de células somáticas (CCS) de amostras de leite de vacas sem tratamento (C, grupo controle) e com tratamento (T, grupo tratado), aplicação da pomada antisséptica a base de própolis verde e *Aloe vera* (14, 28, 42 e 56 dias).

Dias	Grupos		CV, % ¹	P
	C	T		
D0 (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	194,16	261,66	62,10	0,428
D14 (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	195,00	85,00	94,95	0,182
D28 (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	248,33	54,00	174,65	0,231
D42 (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	453,33	202,00	151,65	0,400
D56 (CCS, $\times 10^3/\text{mL}$)	393,33	119,00	135,98	0,202
	Grupos		CV, % ¹	P
	C	T		
D0 (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,15	2,34	15,94	0,368
D14 (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,13	1,91	13,86	0,196
D28 (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,10	1,72	18,01	0,081
D42 (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,33	2,11	22,42	0,461
D56 (CCS, $\log_{10}/\text{mL}$)	2,28	2,02	20,86	0,339
	Média dos 56 dias		CV, % ¹	P
	C	T		
CCS, $\times 10^3/\text{mL}$	322,00a	115,00b	148,91	0,032
CCS, $\log_{10}/\text{mL}$	2,21a	1,94b	19,94	0,021

Fonte: Elaborado pelo autor.

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

Vários estudos relatam atividade antimicrobiana da própolis contra algumas bactérias causadoras da mastite bovina. Loguercio et al. (2006) avaliaram a atividade *in vitro* do extrato alcoólico de própolis (50% de própolis [p/v] em solução alcóolica) e de antimicrobianos comumente utilizados contra os agentes bacterianos da mastite bovina. Para o estudo, foram utilizados 36 isolados coagulase-positivos de *Staphylococcus* sp. e 27 isolados de *Streptococcus* sp., sendo que 94,4% dos *Staphylococcus* sp. e 85,2% dos *Streptococcus* sp. foram susceptíveis ao extrato de própolis. Saeki et al. (2011) isolaram a espécie *Staphylococcus aureus* das amostras de leite provenientes de animais portadores de mastite, e verificaram o seu perfil de sensibilidade antimicrobiana aos antibióticos comerciais e ao extrato de própolis à 30%. Os autores concluíram que o efeito antimicrobiano da própolis sobre *Staphylococcus aureus* demonstrou percentuais de atuação semelhantes (acima de 90%) aos de antimicrobianos comumente utilizados na terapia dessa enfermidade.

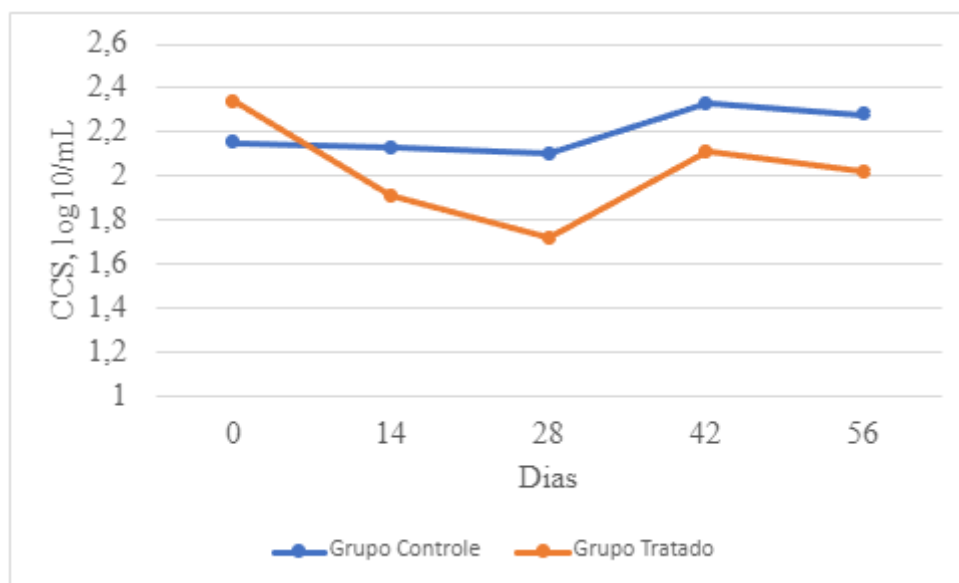


Figura 10: CCS de amostras de leite de vacas sem e com pós-dipping com a pomada antisséptica ao longo de 56 dias.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Barbosa et al. (2014) determinaram o potencial inibitório *in vitro* da própolis sobre a bactéria *Staphylococcus aureus* e observaram que a própolis possui ação inibitória *in vitro* sobre a bactéria causadora da mastite estudada, sendo uma alternativa para estudos *in vivo* do tratamento em substituição aos bactericidas convencionais.

O *Aloe vera* também se mostrou eficiente na inibição de alguns microrganismos causadores da mastite. Os autores constataram que a *Aloe vera* possui propriedades antibacterianas que podem ajudar no controle dos patógenos da mastite (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Escherichia coli*); no entanto, as concentrações testadas neste estudo não foram tão eficazes quanto os produtos comerciais. Forno-Bell et al. (2019) determinaram, por meio de espectrometria de fluorescência, se extratos metanoicos do gel de *Aloe vera* rico em aloína A, aloína B e aloe-emodina, têm efeitos sobre a viabilidade das bactérias responsáveis pela mastite em vacas leiteiras. Os resultados mostraram que o tratamento com extrato de gel de *Aloe vera* rompeu a membrana celular causando lise em 75% dos *Staphylococcus aureus*, em 88% dos *E. coli*, em 97% dos *Streptococcus uberis* e em 88% de células *Staphylococcus aureus* resistentes à metilicina (MRSA). Os autores também concluíram que a ruptura da membrana celular é atribuída à presença de antraquinonas no gel de *Aloe vera*. Em outro estudo, Forno-Bell et al. (2021) verificaram a eficácia de quatro formulações combinando o extrato de *Aloe vera* em gel e baixas concentrações de Ceftiofur® ou cloxacilina®, como uma alternativa terapêutica intramamária para o tratamento de mastite

clínica causada por *S. aureus* em vacas leiteiras em lactação. Os valores de índice de eficácia obtidos sugerem que as formulações contendo *Aloe vera* e cloxacilina constituem terapia eficazes para tratar a mastite bovina causada por *S. aureus*, após uma única dose.

Com relação à média do período experimental (56 dias), o uso de pós-dipping utilizando a pomada antisséptica (grupo tratado) foi eficiente ($P < 0,05$) tanto para a CCS, $\times 10^3/\text{mL}$ quanto para CCS, $\log_{10}/\text{mL}$ (Tabela 2). Para CCS, $\log_{10}/\text{mL}$, foram verificados valores médios de 2,21 e 1,94 para os grupos controle e tratado, respectivamente; com redução de 12,22% na CCS em função da pomada a base de própolis verde e babosa. Este valor, provavelmente, está mais próximo da realidade, uma vez que a transformação logarítmica na variável Y converte as variâncias dos tratamentos em homogêneas.

A média da CCS nesta propriedade é consideravelmente baixa, principalmente ao levar em consideração a média nacional obtida por uma pesquisa realizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que avaliou a CCS entre os anos de 2013 e 2020. A propriedade avaliada tem uma média de 227,9 CCS $\times 10^3/\text{mL}$, enquanto a média nacional do ano de 2020 é de 432 CCS $\times 10^3/\text{mL}$ (MAPA, 2020). Quando comparada aos resultados da avaliação no estado de Mato Grosso, a diferença é menor, já que a média do estado é de 270 CCS $\times 10^3/\text{mL}$ (MAPA, 2020). Porém ainda é uma diferença significativa, o que pode ser explicada pela utilização da ordenha manual, pois o estímulo da vaca pela presença do bezerro promove aumento da produção, melhor descida do leite e, conseqüentemente, menor tempo de ordenha, que resulta em uma menor CCS (SILVA; ANTUNES, 2018).

Outra explicação também é dada por Oliveira et al. (2011), os quais observaram que, quando os bezerros realizavam a mamada do leite residual, os animais apresentavam menor incidência de mastite, porque não fica leite no úbere ou nos tetos, uma vez que a cria retira tudo, assim, não haveria substrato para os microrganismos infectantes. Brandão et al. (2008) realizaram o teste CMT no leite das vacas Holandês-Zebu, e verificaram que a incidência de mastite foi menor nos animais com presença do bezerro ao pé por 30 minutos após a ordenha, quando era realizada a mamada residual. Isso ocorreu porque a ejeção do leite foi melhor devido à maior liberação de ocitocina, causada pela presença do bezerro, permitindo a retirada completa do leite presente nas cisternas das glândulas mamárias e dos tetos. Outra observação se refere ao 42º dia do experimento, onde houve um grande aumento da CCS. Zafalon et al. (2008) verificaram que a incidência de mastite causada por *S. aureus* aumentou significativamente durante o período de maior precipitação pluvial. Esse aumento pode explicar a elevação da CCS na quarta coleta (42 dias), pois houve um aumento na quantidade de chuva

no local do experimento. Isso levou ao aparecimento de barro, especialmente na área de ordenha, que não era coberta nem possuía piso de alvenaria. Além disso, a alta umidade e temperatura, características da região Centro-Oeste, favoreceram o desenvolvimento da mastite. Esse aumento na CCS pode estar relacionado ao efeito bacteriostático da própolis, conforme demonstrado por Aguiar et al. (2013) em seus estudos sobre a ação da própolis em bactérias ruminais, onde foi observado efeito bacteriostático sobre algumas espécies de bactérias. Isso pode explicar o aumento da CCS aos 42 dias e sua posterior queda, uma vez que a pomada de própolis não apenas elimina certas bactérias (ação bactericida), mas provavelmente inibe seu crescimento e multiplicação (ação bacteriostática).

A própolis, independentemente de seu tipo, tem diversas propriedades farmacológicas, porém, a própolis verde, é considerada a mais potente, devido a sua alta concentração de Artepillin C. Este composto (ácido 3,5-diprenil-4-hidroxicinâmico) é um derivado prenilado do ácido *p*-cumárico. É um dos principais componentes fenólicos biologicamente ativos da própolis verde brasileira, proveniente da planta *Baccharis dracunculifolia* encontrada no Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e, boa parte das propriedades ativas da própolis verde se devem ao Artepillin C, principalmente a antioxidante e antimicrobiana (SHAHINOZZAMAN et al. 2020). Assim, essa redução na CCS pode ter ocorrido devido a ação dos compostos presentes no extrato da própolis verde, que atuaram como agentes bacteriostáticos, e o Artepillin C, provavelmente, potencializou esta ação. Ressalta-se, o teor elevado de flavonoides na pomada. Provavelmente, essa maior quantidade de flavonoides, que englobam os compostos ativos da própolis verde, exerceu papel fundamental como antimicrobiano, promovendo a redução na CCS do leite.

5 CONCLUSÃO

O uso da pomada antisséptica a base de própolis e babosa (*Aloe vera*) reduz, de forma significativa, a CCS do leite, provavelmente devido a sua ação antimicrobiana sobre os agentes causadores da mastite bovina. A babosa presente na formulação atua como ativo hidratante e cicatrizante, e a própolis verde, como um agente antimicrobiano. A associação desses dois compostos em um único produto mostra-se promissora como um antisséptico atuante na prevenção da mastite, sendo este um produto natural.

REFERÊNCIAS

- ABU-SEIDA, A. M. Potential Benefits of Propolis in Large and Small Animal Practices: A Narrative Review of the Literature. **World's Veterinary Journal**, v. 13, n. 3, p. 441-451, 2023.
- AGUIAR, S. C.; ZEOULA, L. M.; FRANCO, S. L.; PEREZ, L. P.; ARCURI, P. B.; FORRANO, E. Antimicrobial activity of Brazilian propolis extracts against rumen bacteria in vitro. **Word Journal of Microbiology and Biotechnology**, v.9, p. 1951-1959, 2013.
- APROLEITE - Associação dos Produtores de Leite de Mato Grosso; IMEA – Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária; SENAR MT - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural de Mato Grosso. **Diagnostico das ações relacionadas à cadeia da pecuária leiteira em Mato Grosso**. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. 2018.
- ARBAB, S.; ULLAH, H.; BANO, I.; LI, K.; UL HASSAN, I.; WANG, W.; QUADER, A.; ZHANG, J. Evaluation of in vitro antibacterial effect of essential oil and some herbal plant extract used against mastitis pathogens. **Veterinary Medicine and Science**, v. 8, n. 6, p. 2655-2661, 2022.
- BAČIĆ, G.; MAČEŠIĆ, N.; RADIN, L.; ALADROVIĆ, J.; MATANOVIĆ, K.; MAŠEK, T.; BROZIĆ, D.; BENIĆ, M.; RADIĆ, B.; BAČIĆ, I.; ŠURAN, J. Intramammary Propolis Formulation for Prevention and Treatment of Mastitis in Dairy Ruminants (RC.2.2. 08–0003). **Journal of Animal Research**, v.6, 227–229, 2016
- BACH, D. B.; LOPES, M. A. Estudo da viabilidade econômica do cultivo da babosa (Aloe vera L.). **Ciência eAgrotecnologia**, v.31(4), p.1136-1144, 2007.
- BANKOVA, V.; TRUSHEVA, B.; POPOVA, M. Propolis extraction methods: A review. **Journal of apicultural research**, v. 60, n. 5, p. 734-743, 2021.
- BARBOSA, M. S.; VIEIRA, G. H. C.; ANDRADE, W. P. A.; BARDIVIESSO, D. M. Uso da própolis no controle in vitro da bactéria Gram-positiva Staphylococcus aureus causadora da mastite em vacas leiteiras. **Boletim da Indústria Animal**, v.71(2), p.122-126, 2014.
- BENEDETTE, M. F.; SILVA, D.; ROCHA, F. P. C.; SANTOS, D. A. N.; COSTA, E. A. D.; AVANZA, M. F. B. Mastite bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** – ISSN: 1679-7353, Ano VI – Número 11 – julho de 2008 – Periódicos Semestral
- BERNARDO, W. F.; MOREIRA, M. S. P.; SOUZA, G. N.; MIRANDA, J. E. C.; DINIZ, F. H.; CARVALHO, A. C.; MAGALHÃES, V. M. A. O uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual® para produzir leite com qualidade: cartilha elaborada conforme metodologia e-Rural. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora, 2015.
- BRANDÃO, F. Z.; RUAS, J. R.; DA SILVA FILHO, J. M.; BORGES, L. E.; DE CARVALHO, B. C.; NETO, A. M.; AMARAL, R. Influência da presença do bezerro ao pé no momento da ordenha sobre o desempenho produtivo e incidência de mastite subclínica em vacas holandês-zebu e desempenho ponderal dos bezerros. **Ceres**, v.55, n.6, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. **Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A**. Diário oficial da união. BRASIL, 2018.

BRASIL. Mastite bovina: controle e prevenção. Ministério da Educação **Boletim Técnico-nº 93. Universidade Federal de Lavras (UFLA)**, p. 1-30, 2012.

BRITO, J. R. F; BRITO, M. A. V. P. Programas de controle das mastites causadas por microrganismos contagiosos e do ambiente. **Embrapa – Centro Nacional de pesquisa de Gado de Leite (CNPGL)**. Juiz de Fora, 1998.

CALIMAN, M. F.; GASPAROTTO, P. H. G.; RIBEIRO, L. F. Principais impactos da mastite bovina: revisão de literatura. **Revista GeTeC**, v. 12, n. 37, 2023.

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, p. 1699, 2020.

CHIKWANDA, D.; NYAMUSHAMBA, G. B.; MATONDI, G. H. M; MARANDURE, T; CHIKWANDA, A. T.; IMBAYARWO-CHIKOSI, V. E.; MASUNDA, B.; MASAMA, E; CHIWARA, A. Bacteriocidal efficacy of Aloe vera (Burm L.) against mastitis pathogens *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in-vitro. **International Journal of Scientific Research**, v.2(10), p.1-3, 2013.

COSTA, E. O. Binômio: Saúde da glândula mamária e produção leiteira. **Ciência Animal Brasileira/Brazilian Animal Science**, 2009.

COSTA, E. O. Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 1, n. 1, p. 3-9, 1998.

DA SILVA PARANHOS, R. O.; OLIVEIRA, L. S. Os benefícios medicinais da própolis verde (*Baccharis dracunculifolia* dc), utilizada popularmente através de suas propriedades antiinflamatória e antibacteriana. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 10, p. 1208-1221, 2021.

DE MATOS MARIANO, M.; HORT, J. I. O potencial terapêutico da própolis verde Brasileira. **e-Revista Facitec**, v. 10, n. 01, 2019.

DÜRR, J. Produção de leite conforme Instrução Normativa nº 62. **Senar Brasília**, p. 14-21, 2012.

FARIA, T. F.; FARIA, R. F.; KAMADA, I.; DE SÁ BARRETO, L. C. L. Topical use of green propolis for wound healing: a systematic review of the literature. **Revista Estima**, v. 20, 2022.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Food and Agriculture – **Statistical Yearbook 2022**. Roma, Italy, 2022.

FAO - The Food and Agriculture Organization of the United Nations; IZSLT - Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana M. Aleandri; Apimondia; CAAS - Chinese Academy of Agricultural Sciences. Good beekeeping practices for sustainable apiculture **FAO Animal Production and Health Guidelines** No. 25. Rome, 2021.

FERNANDES, G. W.; ANGRISANO, P.; OKI, Y. Alecrim. **Belo Horizonte: Retina Editora**, p.67, 2022. Disponível em: <https://heyzine.com/flipbook/e60fbef898.html>. Acesso em: 27 de maio. 2024.

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.

FONSECA, M. E. B.; MOURÃO, A. M.; CHAGAS, J. D. R.; ÁVILA, L. M.; MARQUES, T. L. P.; DE AZEVEDO BAÊTA, B.; DE MORAIS, R. F. F.; ROIER, E. C. R. Mastite bovina: Revisão. **Pubvet**, v. 15, p. 162, 2020.

FORNO-BELL, N., BUCAREY, S. A., GARCÍA, 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, p.1-12, 2021.

GUIMARÃES, A. S.; MENDONÇA, L. C.; BRITO, M. A. V. P. Como obter leite de qualidade utilizando ordenhadeira mecânica: cartilha ao letramento do produtor. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de fora, 2013.

HEGAZI, A.; ABDOL, A.M.; ALLAH, F. Antimicrobial activity of propolis on the bacterial causes of mastitis. **Life Science Journal**, v.11, 572–576, 2014

HEIDEN, G. Baccharis in Flora e Funga do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2023. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB5177>. Acesso em: 27 de maio. 2024

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Brasil, 2022.

KASOTE, D.; BANKOVA, V.; VILJOEN, A. M. Própolis: diversidade química e desafios no controle de qualidade. *Phytochem Rev* **21**, pag. 1887–1911, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11101-022-09816-1>. Acesso em: 30 de novembro de 2023.

KIBEBEW, K. Bovine mastitis: A review of causes and epidemiological point of view. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, v. 7, n. 2, p. 1-14, 2017.

KLAHR, G. T.; ISOLA, J. V. V.; GIEHL, D. Z.; ROSA, C. S.; MARTINS, A. A.; BARTMER, M. E.; SEGABINAZZI, L. R. Antimicrobial activity of the ethanolic extract of propolis against bacteria that cause mastitis in cattle. **Biotemas**, v.31(1), p.1-10, 2019.

LIMA, D. R. F.; DE SOUSA, L. B.; MARCIANO, P. M. S. C.; JOFRE, J. B. F.; SIMIONI, A. R. Avaliação das propriedades e potencialidades da própolis verde e sua fonte botânica *Baccharis dracunculifolia*. **Revista Tecnologia e Tendências**, v. 10, n. 2, p. 93-110, 2019.

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

LOPES, M. A.; DEMEU, F. A.; DA COSTA, G. M.; DA ROCHA, C. M. B. M.; DE ABREU, L. R.; DOS SANTOS, G.; FRANCO NETO, A. Influência da contagem de células somáticas sobre o impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, p. 493-499, 2020a.

LOPES, T. S.; FONTOURA, P. S.; OLIVEIRA, A.; RIZZO, F. A.; SILVEIRA, S.; STRECK, A. F. Use of plant extracts and essential oils in the control of bovine mastitis. **Research in veterinary science**, v. 131, p. 186-193, 2020b.

MAAN, A. A.; AHMED, Z. F. R.; KHAN, M. K. I.; RIAZ, A.; 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.

MAFFI, A. S.; MANTAGNER, P.; SCHWEGLER, E.; PERREIRA, R. A.; CORRÊIA, M. N. Mastite em novilhas leiteiras. **Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária**. Pelotas, 2010.

MAIOCHI, R.; RODRIGUES, R.; WOSIACKI, S. Principais métodos de detecção de mastites clínicas e subclínicas de bovinos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, 2019.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Evolução da qualidade do leite no Brasil: amostras de leite cru avaliadas pela RBQL entre 2013 e 2020**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Coordenação Geral de Programas Especiais, Coordenação de Caracterização de Risco. Brasília : AECS, 2021.

MASSOTE, V. P.; ZANATELI, B. M.; ALVES, G. V.; GONÇALVES, E. S.; GUEDES, E. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas-ISSN: 2674-9661**, v. 1, n. 1, p. 41-54, 2019.

MATOS, R A. C; DE LIRA, D. P. B.; DE CARVALHO CARTÁGENES, S. Propriedade cicatrizante da Babosa do gênero *Aloe vera* (L.): O que podemos aprender com as evidências pré-clínicas e clínicas? Healing property of *Aloe vera* (L.) genus: What can we learn from preclinical and clinical evidence? **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 6, p. 45180-45190, 2022.

MEÇAJ, R.; MUÇA, G.; KOLECI, X.; SULÇE, M.; TURMALAJ, L.; ZALLA, P.; KONI, A.; TAF AJ, M. Bovine Environmental Mastitis and Their Control: An Overview. **International Journal of Agriculture and Biosciences**, v. 12, n. 4, p. 216-221, 2023.

MENDONÇA, L. C.; GUIMARÃES, A. S.; BRITO, M. A. V. P. Circular técnica 67: Diagnósticos de casos de clínicos de mastite. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora, 2012.

MIRANDA, J. E. C.; FREITAS, A. F. Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite. **Circular técnica nº 98. Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora, 2009.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. **Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**, v. 2, n. 2002, p. 206-217, 2002.

NASCIMENTO, M. R. B.; DE MORAIS CARVALHO FILHO, R. S.; MAMEDE, R. V. S. Benefícios da utilização da babosa (Aloe vera) na fitoterapia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e470101624244-e470101624244, 2021a.

NASCIMENTO, G. M.; CARDOZO, M. V.; VALMORBIDA, M. K; PEREIRA, N., BARBOSA, J. C.; FAVARON JUNIOR, F. R.; ÁVILA, F. A. Propolis in the control of bacterial bovine mastitis: a tool for the production of organic milk. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 43, n. 2, p. 869-882, 2022b

NEIVA, R.; ROCHA, D. T. A Embrapa e o salto de produtividade da pecuária de leite no Brasil. **Anuário do leite**, p.39 e 40, 2023.

OLIVEIRA, C. M. C.; SOUZA, M. G. S.; SILVA, N. D. S.; MENDONÇA, C. L.; SILVEIRA, J. A. S.; OAIGEN, R. P.; ANDRADE, S. J. T.; BARBOSA, J. D. Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de Rondon do Pará, estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, p. 104-110, 2011.

OLIVEIRA, V. M. Diagnóstico da mastite bovina. **EMBRAPA-CNPGL-ADT**. Juiz de Fora, 1998.

OLIVEIRA, V. M.; MENDONÇA, L. C.; MIRANDA, J. E. C.; DINIZ, F.H.; REIS, E. S.; GUIMARÃES, A. S.; MAGALHÃES, V. M. A. Como identificar a vaca com mastite em sua propriedade: cartilha elaborada conforme metodologia e-rural. **Embrapa Gado de Leite**. Brasília, 2015.

PEREIRA, L. F. S.; MEIRÚ, M. I. L.; LOPES, A. A. S.; BATISTA, J. M. M.; PEREIRA, R. B.; DE OLIVEIRA, Y. S.; FÉLIX, J. H. S; DO AMARAL, J. F.; DA FONSECA, A. M. Aloe vera (babosa): aspectos etnobotânicos, fitoquímicos e clínico/farmacológicos. **Editora Científica Digital**, p. 129-141, 2022.

PINTO, M. S.; FARIA J. E. D.; CASSINI S. T. A.; PEREIRA, C. S.; GIOSO, M. M Efeito de extratos de própolis verde sobre bactérias patogênicas isoladas do leite de vacas com mastite. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, p. 278-283, 2001.

SAEKI, E. K.; PEIXOTO, E. C. T. M.; MATSUMOTO, L. S.; MARCUSSO, P. F.; MONTEIRO, R. M. Mastite bovina por *Staphylococcus aureus*: sensibilidade às drogas antimicrobianas e ao extrato alcoólico de propolis. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5(3), p.284-290, 2011.

SALGUEIRO, F. B.; CASTRO, R. N. Comparação entre a composição química e capacidade antioxidante de diferentes extratos de própolis verde. **Química Nova**, v. 39, p. 1192-1199, 2016.

SANTOS, Y. P. S. Mastite clínica: e os princípios. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária), **UniAGES**, Paripiranga, 2021.

SÁNCHEZ, M.; GONZÁLEZ-BURGOS, E.; IGLESIAS, I.; GÓMEZ-SERRANILLOS, M. P. Pharmacological update properties of Aloe Vera and its major active constituents. **Molecules**, v.25, p.1-37, 2020.

SHAHINOZZAMAN, M. D; BASAK, B.; EMRAN, R.; ROZARIO, P.; OBANDA, D. Artepillin C: A comprehensive review of its chemistry, bioavailability, and pharmacological properties. **Fitoterapia**, v.147, 2020.

SILVA, A. T. F.; MOTA, R. A. Mastite: perguntas e respostas. **Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)**, 1.ed., Recife, 2019.

SILVA, J. C.; ANTUNES, R. C. Efeito do tipo de ordenha e do ambiente sobre a qualidade do leite cru com base na contagem de células somáticas. **Ciência Animal Brasileira**, v.19, p. e34635, 2018.

SOUZA, C. A. O.; DE SOUSA JÚNIOR; D. L.; MONTEIRO, M. D. F. G.; DE AQUINO.; P. E. A.; SARAIVA, C. R. N.; LEANDRO, M. K. D. N. S.; DA SILVA, R. O. M.; LEANDRO, L. M. G. Atividade antibacteriana direta e combinada do extrato etanólico de Aloe vera (babosa). **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 17, n. 48, p. 171-185, 2020.

VEIGA, V. M. O. Diagnostico da mastite bovina. **Circular técnica nº 51 - EMBRAPA-CNPGL-ADT**. Juiz de Fora, 1998.

ZAFALON, L. F.; LONGONI, H.; BENVENUTTO, F.; CASTELANI, L.; BROCCOLO, C. R. Aspectos epidemiológicos da mastite bovina causada por *Staphylococcus aureus*. **Veterinária e Zootecnia**, v.15, p. 56-65, 2008