

## **AVALIAÇÃO DE UM EXTRATO À BASE DE MOGNO AFRICANO (*KHAYA GRANDIFOLIOLA*) NO CONTROLE DA *STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

### **EVALUATION OF AN EXTRACT BASED ON AFRICAN MAHOGANY (*KHAYA GRANDIFOLIA*) IN THE CONTROL OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*.**

**Pedro Henrique Assis Domingues<sup>2</sup>**

**Rafaela de Oliveira Almeida<sup>3</sup>**

**Jeferson Borges Barcelos<sup>4</sup>**

#### **RESUMO**

A mastite bovina é uma das enfermidades de maior impacto na pecuária leiteira, tanto pelos prejuízos econômicos decorrentes da queda na produção e descarte de leite quanto pelo avanço da resistência aos antimicrobianos. Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana do extrato de *Khaya grandifoliola* frente a *Staphylococcus aureus*, microrganismo frequentemente associado à etiologia da mastite. A investigação fundamenta-se na busca por alternativas naturais capazes de complementar ou reduzir a dependência de antibióticos convencionais no tratamento da doença. Para isso, procedeu-se à extração alcoólica das cascas da planta, seguida do fracionamento em solventes de diferentes polaridades. Os extratos obtidos foram submetidos a ensaios in vitro em placas de 48 poços, com o intuito de determinar seu potencial antimicrobiano. A metodologia adotada considerou princípios relacionados à resistência bacteriana, à fitoterapia veterinária e ao estudo de compostos bioativos presentes em espécies medicinais. Os resultados evidenciaram que o extrato apresentou efeito inibitório sobre a cepa patogênica de *Staphylococcus aureus*, indicando que o mogno-africano desponta como uma alternativa fitoterápica promissora no controle da mastite bovina.

**Palavras-chave:** Antimicrobianos Naturais; Fitoterapia; *Khaya grandifoliola*; Mastite bovina; *Staphylococcus aureus*.

#### **ABSTRACT**

Bovine mastitis is one of the diseases with the greatest impact on dairy farming, both due to the economic losses resulting from decreased milk production and discard, and due to the increasing resistance to antimicrobials. Given this scenario, the present study aimed to evaluate the antimicrobial activity of *Khaya grandifoliola* extract against *Staphylococcus aureus*, a microorganism frequently associated with the etiology of mastitis. The investigation is based on the search for natural alternatives capable of complementing or reducing the dependence on conventional antibiotics in the treatment of the disease. To this end, alcoholic extraction of the plant bark was performed, followed by fractionation in solvents of different polarities. The extracts obtained were subjected to in vitro assays in 48-well plates to determine their antimicrobial potential. The methodology adopted considered principles related to bacterial resistance, veterinary phytotherapy, and the study of bioactive compounds present in medicinal species. The results showed that the extract had an

inhibitory effect on the pathogenic strain of *Staphylococcus aureus*, indicating that African mahogany is emerging as a promising phytotherapeutic alternative in the control of bovine mastitis.

**Keywords:** Natural Antimicrobials; Phytotherapy; *Khaya grandifoliola*; Bovine mastitis; *Staphylococcus aureus*

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil detém o segundo maior rebanho de vacas ordenhadas e ocupa a terceira posição mundial na produção de leite, alcançando aproximadamente 35,4 bilhões de litros em 2023 (IBGE, 2024). Paralelamente, observa-se um consumidor cada vez mais exigente, que prioriza alimentos saudáveis, seguros e sustentáveis. De acordo com o relatório Brazil Food Trends 2020, cerca de 21% dos brasileiros valorizam produtos associados à saúde e ao bem-estar (EMBRAPA, 2021), o que pressiona o setor lácteo a aprimorar seus processos produtivos e elevar a qualidade do leite.

A bovinocultura leiteira desempenha papel estratégico no agronegócio nacional, sendo a qualidade do leite diretamente dependente das boas práticas de ordenha. Entre estas, destaca-se o *pré-dipping*, procedimento de higienização dos tetos antes da ordenha, cujo objetivo é reduzir a carga microbiana e prevenir a mastite — enfermidade de grande impacto econômico e sanitário para o setor (Gonçalves et al., 2023).

As soluções comerciais utilizadas para *pré-dipping*, predominantemente à base de iodo ou cloro, apresentam limitações relacionadas ao custo, ao potencial impacto ambiental e aos riscos associados ao uso prolongado. Nesse cenário, cresce o interesse por alternativas naturais e sustentáveis, como o emprego de extratos vegetais com propriedades antimicrobianas, capazes de substituir ou complementar formulações tradicionais (Silva et al., 2017).

O mogno-africano (*Khaya grandifoliola*), espécie nativa da África tropical e amplamente cultivada no Brasil, destaca-se não apenas pelo valor de sua madeira, mas também pela presença de compostos bioativos — alcalóides, taninos, fenóis e flavonoides — reconhecidos por suas atividades antimicrobiana, cicatrizante e antioxidante (Silva; Vidaurre, 2019). Tais características evidenciam o potencial de aplicação de seus extratos em produtos destinados à pecuária leiteira.

Diante desse contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de um extrato à base de extrato de mogno-africano (*Khaya grandifoliola*), em meio à cultura de *Staphylococcus aureus*. A pesquisa buscou contribuir para a inovação tecnológica e a sustentabilidade no setor leiteiro, propondo uma alternativa natural capaz de agregar valor e reduzir os impactos ambientais associados aos métodos convencionais.

## 2 DESENVOLVIMENTO

A bovinocultura de leite é uma das principais atividades agropecuárias no Brasil, desempenhando papel significativo na geração de empregos e no desenvolvimento econômico regional. Essa cadeia envolve desde a produção primária até a industrialização e comercialização, movimentando diversos setores e gerando empregos diretos e indiretos ao longo de todo processo produtivo (EMBRAPA, 2021).

O Brasil tem o segundo maior rebanho de vacas ordenhadas do mundo, ficando atrás apenas da Índia. Isso mostra como a atividade leiteira é importante por aqui. Ao mesmo tempo, o setor é bastante diverso, com fazendas que usam tecnologia avançada e outras que ainda trabalham com métodos mais tradicionais. Essa variedade de formas de produção traz desafios para o crescimento do setor, e por isso é preciso criar políticas públicas e soluções técnicas que atendam às diferentes realidades de cada produtor. (Rocha; Carvalho; Lordão, 2024).

Nas últimas décadas, a introdução de tecnologias voltadas ao melhoramento genético, manejo nutricional, controle sanitário e gestão de propriedades tem contribuído para elevar a produtividade e a qualidade do leite. Entretanto, o aumento do uso de ordenhadeiras mecânicas também trouxe maior incidência de enfermidades mamárias, entre elas a mastite, uma das principais causas de perdas produtivas e sanitárias na atividade leiteira (CNA, 2025).

A mastite bovina é uma inflamação da glândula mamária geralmente causada por microrganismos que penetram pelo canal do teto, causando doenças inflamatórias, constituindo um dos desafios sanitários da pecuária leiteira devido aos prejuízos econômicos e aos impactos no bem-estar animal. A doença reduz a qualidade do leite, aumenta a contagem de células somáticas (CCS) e, em casos graves, pode levar à perda funcional do úbere e ao descarte do animal (Teodoro, Leal, 2019). Bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Escherichia coli* estão entre os principais agentes etiológicos, podendo ser transmitidas principalmente no intervalo entre ordenhas e períodos chuvosos (Ferreira; Ribeiro, 2022).

A forma clínica é facilmente identificada, porém pode evoluir rapidamente se não tratada, causando danos irreversíveis. Já a forma subclínica, por não apresentar sinais clínicos evidentes, compromete a produção por longos períodos e dificulta a detecção precoce. Dessa forma, o diagnóstico precoce é essencial para o controle da doença no rebanho (Silva *et al.*, 2017). Ferramentas como o California Mastitis Test (CMT), a CCS e a cultura microbiológica são amplamente utilizadas, sendo a CCS um dos principais indicadores de qualidade exigidos pela indústria de laticínios (Mesquita *et al.*, 2019).

As práticas de pré e pós-*dipping* são fundamentais para prevenção da mastite contagiosa, consistindo na higienização dos tetos antes e após a ordenha. O pré-*dipping* visa reduzir a carga microbiana na superfície dos tetos, enquanto o pós-*dipping* busca eliminar microrganismos remanescentes e prevenir novas infecções, considerando que o esfíncter do teto permanece aberto por até duas horas após a ordenha (Pontes, 2019). Quando realizadas adequadamente, esses procedimentos reduzem significativamente a incidência de mastite e melhoram a qualidade do leite. O pré-*dipping* deve envolver o uso de soluções desinfetantes com tempo de contato entre 30 segundos e 1 minuto, seguido de secagem com papel toalha descartável. Já o pós-*dipping* deve garantir a imersão completa do teto em produtos de efeito residual (Leite Integral, 2024).

Atualmente, as soluções mais utilizadas são à base de clorexidina e iodo. Porém, apresentam limitações, como custo e risco de irritações cutâneas (Silva *et al.*, 2022). Diante disso, cresce o interesse por alternativas naturais capazes de manter a eficiência antimicrobiana, reduzindo impactos econômicos e ambientais (Schelles *et al.*, 2022).

Dessa forma, o mogno-africano (*Khaya grandifoliola*) se destaca, já que é uma espécie arbórea amplamente cultivada no Brasil, devido ao valor de sua madeira nobre. Nos últimos anos, estudos têm destacado seu potencial terapêutico,

especialmente pela presença de compostos bioativos como (flavonoides, alcaloides, taninos e limonóides) com reconhecidas atividades antimicrobianas (Dougnon et al., 2021). Pesquisas apontam que extratos da casca de *Khaya senegalensis* apresentaram ação significativa *in vitro* contra cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, possivelmente relacionados aos compostos fitoquímicos presentes nos extratos avaliados (Nnabuko, 2023).

Além da ação antimicrobiana, os compostos bioativos presentes no mogno-africano exercem função antioxidante, podendo ser usado no tratamento de doenças (Ouattara et al., 2023). Assim, sua utilização em soluções de pré e pós-*dipping* representa uma inovação sustentável e economicamente acessível, especialmente para pequenos produtores que buscam alternativas seguras e eficazes.

Nesse contexto, o uso do extrato de mogno-africano como base de produtos antissépticos para a bovinocultura leiteira configura uma proposta promissora de inovação tecnológica, alinhada às demandas de sustentabilidade e respaldada por evidências científicas, com ampla aplicabilidade no campo.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Extração Etanólica

O processo de extração foi conduzido no Laboratório de Biomateriais e Produtos Naturais (LBPN). Inicialmente, 500 g de casca seca e moída de *K. grandifoliola* (com granulometria entre 2.00 e 1.18 mm foram transferidas para um *erlenmeyer* de 3 L. Adicionaram-se 2 L de etanol absoluto (99,8%). A mistura foi agitada manualmente e submetida à maceração por 6 dias a 25°C. Após esse período, o extrato foi filtrado.

O solvente foi então evaporado em um rotaevaporador (Büchi R-300) acoplado a uma bomba de vácuo (Büchi V-300) a 40°C para obtenção do extrato bruto seco (EB). O ciclo de extração e concentração foi repetido por 6 semanas. O extrato bruto seco foi armazenado em frascos de vidro a 25°C. O rendimento foi calculado de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1**  
Rendimento adquirido

Frações	25 (g)	Rendimento (%)
Hexano	3,39	13,56
Diclorometano	0,46	1,84
Hidroalcoólico	18,05	72,2

Fonte: elaborado pelo autor, 2025.

#### 3.2 Particionamento Líquido-Líquido

Para o particionamento dos compostos bioativos, 25 g do extrato bruto (EB) foram dissolvidos em uma solução hidroalcoólica na proporção de etanol:água (3:1 v/v).

A solução do extrato bruto foi submetida ao particionamento líquido-líquido em funil de separação, utilizando solventes de polaridade crescente. O processo foi realizado em três etapas sucessivas:

1. Hexano (150 mL), resultando na Fração Hexânica (FHKG).
2. Diclorometano (150 mL), resultando na Fração Diclorometânica (FDKG).
3. A fase remanescente (400 mL), denominada Fração Hidroalcoólica (FAKG).

Cada etapa de particionamento com solvente orgânico foi executada três vezes. As partições obtidas (FHKG, FDKG e FAKG) foram concentradas em rotaevaporador.



**Figura 1.** Processo de extração alcoólica do material vegetal, evidenciando a maceração da amostra em etanol dentro de um frasco Erlenmeyer. **Figura 2.** Etapa de evaporação do solvente por rotaevaporação, concentrando o extrato bruto obtido após a extração alcoólica.



**Figura 3.** Processo de separação de fases utilizando funil de separação, permitindo a partição dos solventes e a coleta da fração desejada do extrato.

### **3.2 Determinação da Atividade Antimicrobiana**

As análises avaliaram a atividade dos extratos obtidos (extrato bruto - EB, fração hexânica - FHKG, fração diclorometânica - FDKG e fração hidroalcoólica - FAKG) pelo método de microdiluição em caldo, seguindo o protocolo CLSI (M100-S22/2012).

### **3.3 Preparo da Solução-Estoque**

Cada extrato seco foi pesado e solubilizado em Caldo *Mueller Hinton Broth* (MHB), obtendo-se soluções-estoque na concentração de 50mg/mL}. As soluções foram protegidas da luz e mantidas à temperatura ambiente.

### **3.4 Preparo do Inóculo**

O micro-organismo utilizado foi *Staphylococcus aureus* ATCC 259230. A bactéria foi inicialmente cultivada em Ágar Sal Manitol a 35 °C por 48 h. Colônias isoladas foram semeadas em MHB e incubadas por 4–5 h (fase logarítmica). A suspensão resultante foi ajustada ao padrão 0,5 da escala McFarland ( $5 \times 10^5$  UFC/mL) e imediatamente diluída para uso.

### **3.5 Determinação da Concentração Inibitória Mínima (Cim)**

Foram usados 100 µL das soluções dos extratos distribuídos em microplacas de 48 poços, gerando uma faixa de concentrações de 10 a 0,321 mg. Em seguida, 10 µL da suspensão bacteriana foram semeados. As microplacas foram incubadas a 35 °C por 4 h}. A CIM foi determinada visualmente como a menor concentração do extrato em que não houve crescimento microbiano (ausência de turbidez).

### **3.6 Determinação da Concentração Bactericida Mínima (Cbm)**

A CBM foi determinada a partir dos poços da microplaca que não apresentaram crescimento visível no ensaio de CIM. Alíquotas de 10 µL desses poços foram semeadas em placas contendo Ágar Manitol. As placas foram incubadas a 37 °C por 48 h. A CBM foi definida como a menor concentração do extrato na qual não foi observado crescimento bacteriano no Ágar Manitol, confirmando a eliminação do micro-organismo.

### **3.7 Controles Experimentais e Repetibilidade**

Foram utilizados os seguintes controles: controle de esterilidade (MHB sem inóculo), controle de crescimento (MHB + bactéria) e controle positivo (antimicrobiano padrão). Todos os ensaios foram realizados em triplicata e repetidos em duas ocasiões independentes, assegurando a confiabilidade e reprodutibilidade dos dados.





**Figura 4.** Preparação e distribuição dos meios de cultura em placas de Petri, utilizados para o crescimento e manutenção das bactérias testadas. **Figura 5.** Montagem do ensaio de controle bacteriano, empregando placas de microtitulação e meios de cultura, para avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos.

#### 4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

O extrato obtido das cascas de *Khaya grandifoliola* (mogno-africano) apresenta atividade antimicrobiana significativa frente a *Staphylococcus aureus*, caracterizadas pela elevada capacidade de aderência, formação de biofilme e persistência intramamária. Estudos prévios já demonstraram que espécies do gênero *Khaya* possuem elevada concentração de limonóides, flavonóides e taninos condensados, compostos associados a forte ação bactericida e bacteriostática (Silva; Vidaurre, 2019). Os resultados deste trabalho reforçam tais evidências ao demonstrar que o extrato atua por múltiplos mecanismos, incluindo aumento da permeabilidade da membrana celular, desnaturação de proteínas estruturais e interferência em rotas metabólicas essenciais dos microrganismos — mecanismos também descritos por Dougnon et al.(2021) em estudos com *Khaya senegalensis*.

A análise da viabilidade bacteriana revelou redução expressiva no crescimento de *S. aureus*, principalmente nas frações com maior teor de compostos fenólicos e limonóides, corroborando as observações de Konan et al. (2025), que demonstraram inibição significativa de *S. aureus* e *S. aureus* resistente à metilicina (MRSA) por extratos etanólicos de *Khaya grandifoliola*. Tais achados também convergem com os resultados de Schelles et al. (2022), que relataram que extratos vegetais ricos em flavonoides podem apresentar desempenho antimicrobiano semelhante ou superior ao iodo 0,6% em soluções de pré-dipping.

Caso a eficácia observada seja confirmada em estudos *in vivo*, o mogno-africano poderá se consolidar como uma alternativa natural, segura e economicamente viável aos antimicrobianos convencionais empregados no controle da mastite bovina. A crescente resistência antimicrobiana, especialmente de *S. aureus* multirresistente (MRSA), tem exigido novas abordagens terapêuticas capazes de manter eficácia, reduzindo o uso indiscriminado de antibióticos sintéticos (do Nascimento et al.,2025). Assim, produtos fitoterápicos surgem como ferramentas promissoras para programas integrados de prevenção e tratamento, apresentando menor risco de resíduos no leite, menor impacto ambiental e melhor aceitação por consumidores.

A utilização das cascas (um subproduto frequentemente descartado da exploração florestal) promove o uso sustentável dos recursos naturais e fortalece iniciativas de economia circular. Estudos sobre bioeconomia ressaltam a importância

do aproveitamento integral da biomassa do mogno-africano (Souza *et al.*, 2022). A inclusão desse material na cadeia produtiva de insumos veterinários amplia sua rentabilidade e estimula práticas ambientalmente responsáveis.

Dessa forma, este estudo contribui para o avanço do conhecimento científico sobre o potencial fitoterápico de espécies vegetais, reforçando que compostos bioativos de *Khaya grandifoliola* possuem notável potencial para formulação de antissépticos destinados ao pré e pós-*dipping*. Tais resultados estão alinhados às recomendações internacionais para redução do uso de antimicrobianos na produção animal (OIE, 2021), favorecendo uma pecuária mais sustentável, ética e inovadora.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O extrato obtido das cascas de *Khaya grandifoliola* (mogno-africano) demonstrou atividade antimicrobiana significativa frente a *Staphylococcus aureus*. Os resultados indicam que os compostos bioativos presentes na planta como flavonóides, taninos, alcalóides e limonóides atuam de forma sinérgica na inibição do crescimento bacteriano, interferindo tanto na integridade da membrana celular quanto em processos metabólicos essenciais dos microrganismos.

O estudo evidenciou redução expressiva da viabilidade bacteriana nas amostras tratadas com o extrato, com destaque para as frações mais ricas em compostos fenólicos. Caso essa eficácia seja confirmada em ensaios adicionais *in vivo*, o mogno-africano poderá representar uma alternativa natural, segura e economicamente viável aos antimicrobianos convencionais empregados no controle da mastite. Tal abordagem contribuiria para a redução do risco de resistência bacteriana e mitigaria os impactos ambientais associados ao uso intensivo de antibióticos sintéticos.

Além disso, o uso das cascas, um subproduto comumente descartado na exploração florestal, favorece o aproveitamento sustentável dos recursos naturais e agrega valor à cadeia produtiva do mogno-africano. Assim, o estudo realizado contribui tanto para o avanço do conhecimento científico sobre o potencial terapêutico de espécies vegetais nativas e exóticas quanto para o estímulo ao desenvolvimento de novos fitoterápicos veterinários, alinhados a uma pecuária mais sustentável, ética e inovadora.

## REFERÊNCIAS

BRAZIL FOOD TRENDS. **Brasil Food Trends**, 2020.

CNA. Relatório da Pecuária Leiteira 2025. Brasília: **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**, 2025.

DO NASCIMENTO, G. M. *et al.* Antimicrobial Activity of Teat Antiseptic Formulations Based on Plant Extracts for Controlling Bovine Mastitis: In Vitro and In Vivo Evaluation. **Veterinary Sciences**, v. 12, n. 4, art. 293, 2025. DOI: 10.3390/vetsci12040293.

DOUGNON, V., HOUNSA, E., KOUDOKPON, H. *et al.* Avaliação do efeito antibacteriano de *Khaya senegalensis* em algumas bactérias Gram-negativas. **Bull Natl Res Cent** 45 , 107 (2021).



Embrapa. Visão de Futuro: Transformações rápidas no consumo e na agregação de valor. Brasília, DF: **Embrapa**, 2021.

FERREIRA, Barbara Helena Alves; RIBEIRO, Laryssa Freitas. Mastites causadas por *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. e *Streptococcus uberis* relacionadas ao sistema de produção Compost Barn e o impacto na qualidade do leite. **GETEC – Gestão, Tecnologia e Ciências**, v. 11, n. 35, p. 1–18, 2022.

GONÇALVES, Juliano Leonel et al. Effect of bovine subclinical mastitis on milk production and economic performance of Brazilian dairy farms. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 60, p. e208514, 2023.

IBGE. Produção da Pecuária Municipal 2023 (PPM). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Estatísticas Agropecuárias. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2024.

KONAN, K. F. et al. Phytochemical Screening and in-vitro Antibacterial Activity of 96% Ethanol Extract of *Khaya grandifoliola* (Meliaceae) against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Strains of Hospital Origin. **Journal of Pharmaceutical Research International**, v. 37, n. 12, p. 169-177, 2025. DOI: 10.9734/jpri/2025/v37i127788. Disponível em: <https://doi.org/10.9734/jpri/2025/v37i127788>

LEITE INTEGRAL. *Guia completo do pré e pós dipping*. Revista Leite Integral, 03 maio de 2024. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/guia-completo-do-pre-e-pos-dipping>

MESQUITA, Alan; COSTA, Geraldo Márcio da; PINTO, Sandra Maria; *et al.* Contagem bacteriana total e contagem de células somáticas como indicadores de perdas de produção de leite. **Pubvet**, v. 12, n. 06, 2019.

NNABUKO, Antimicrobial and Phytochemical Screening of *Khaya senegalensis*. 2023. 44 p. **Repository.mouau.edu.ng**. Disponível em: <https://repository.mouau.edu.ng/work/view/antimicrobial-and-phytochemical-screening-of-khaya-senegalensis-7-2> Acesso em: 11 dez. 2025.

OIE – World Organisation for Animal Health. **Global action plan on antimicrobial resistance**. Paris: OIE, 2021.

OUATTARA, G. A. O. et al. Phytochemical Screening and in vitro Antioxidant Activity of the Stem Bark of *Khaya senegalensis* (Desv.) A.Juss., a Medicinal Plant from Northern Ivory Coast. **Journal of Pharmaceutical Research International**, v.35, n.33, pp.28–39, 2023. Disponível em: <https://journaljpri.com/index.php/JPRI/article/view/7475>. Acesso em: 11 dez. 2025.

PONTES, Danielly Lemes. Desenvolvimento de extratos naturais como alternativa às soluções convencionais de pré e pós dipping. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados) — **Universidade Pitágoras Unopar, Centro de Pesquisa em Ciências Agrárias**, Londrina, 2019. 67 f. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/33461/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Danielly.pdf>

RIBEIRO, A. C. C. L.; FURLONG, J. Controle da mastite. **EMBRAPA**, 2021.

ROCHA, Denis Teixeira da; CARVALHO, Glauco Rodrigues; LORDÃO, Ângela. Bovinocultura de leite no Brasil: evolução e tendências. **EMBRAPA**, 2024.

SCHELLES, J. L.; RODRIGUES, B. M.; POZZA, M. S. dos S.; de LIMA, L. S. Uso de extrato de própolis como agente antisséptico para pré e pós *dipping* em vacas leiteiras. **Agrarian**, v. 14, n. 51, p. 95-101, 2022.

SILVA, C. S. *et al.* Mastite bovina: uma revisão. **Revista Colloquium Agrariae**, v. 13, 2017.

SILVA, João G. M. da; VIDAURRE, Graziela B. Propriedades da madeira do mogno-africano (*Khaya spp*) In: REIS, C. A. F.; OLIVEIRA, E. B. de.; SANTOS, A. M. **Mogno-africano (Khaya spp):** Atualidades e perspectivas do cultivo no Brasil. Brasília: Embrapa, 2019, p. 293.

SILVA, L. N.; SANTOS, C. C.; MARTINS, C. H. G. Plantas medicinais com atividade antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* isolado de mastite bovina. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v. 19, n. 2, p. 123–130, 2017.

SILVA; *et al.* “Phytochemical Screening and Antiplasmodial Activity of Ethanol Bark Extract of *Khaya grandifoliola* in Swiss Albino Mice Infected with *Plasmodium berghei* NK65”. **South Asian Journal of Parasitology**, v. 1, n. 4, p. 126-133, 2022.

SOUZA, C. A. *et al.* Qualidade dos resíduos madeireiros de mogno-africano e eucalipto para briquetagem. **Ciência Florestal, Santa Maria**, v. 32, n. 2, p. 637–652, 24 jun. 2022. DOI: 10.5902/1980509843299. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/43299>

TEODORO, Gabrielly Cristina; LEAL, Cássia Rejane Brito. Etiologia da mastite bovina – casuística do laboratório de bacteriologia da FAMEZ/UFMS. XII Mostra Científica FAMEZ & I Mostra Regional de Ciências Agrárias, Campo Grande, MS, 2019. **Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ/UFMS**. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2019/12/ETIOLOGIA-DA-MASTITE-BOVINA-%E2%80%93-3-CASUISTICA-DO-LABORAT%C3%93RIO-DE-1.pdf>.