
**PLANTAS MEDICINAIS COM
POTENCIAL
ANTIMICROBIANO:
INTEGRAÇÃO ENTRE O
CONHECIMENTO
TRADICIONAL E CIENTÍFICO
NO USO DE KALANCHOE
PINNATA (LAM.) PERS.**

**MEDICINAL PLANTS WITH ANTIMICROBIAL POTENTIAL: INTEGRATING
TRADITIONAL AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN THE USE OF KALANCHOE
PINNATA (LAM.) PERS.**

Ciências Biológicas • 22/03/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/774229716](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/774229716)

Eulizia Pimentel Forte¹

Sheyla Mara de Almeida Ribeiro²

RESUMO

O Brasil apresenta uma das maiores biodiversidades vegetais do planeta, com destaque para a Região Norte, onde o uso tradicional de recursos florestais é um pilar fundamental da saúde nas comunidades locais. A integração entre o saber tradicional e o rigor científico é essencial para validar e otimizar o potencial terapêutico de plantas medicinais. Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana de *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers., popularmente conhecida como folha-do-pirarucu, frente a patógenos de relevância clínica. O extrato etanólico foi obtido por maceração a frio e submetido a testes antimicrobianos pela técnica de disco-difusão frente a *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella pneumoniae*. Os resultados demonstraram ausência de atividade antimicrobiana do extrato etanólico da planta, frente às bactérias testadas. Conclui-se que, apesar do uso popular de *K. pinnata* no combate a infecções bacterianas e de estudos científicos que mostram o potencial antimicrobiano da planta, a eficácia biológica não é automática, mas dependente de fatores bióticos e abióticos, como estágio de desenvolvimento da planta, sazonalidade, qualidade do solo e manejo, o que o saber tradicional já reconhece como fundamental para garantir as propriedades medicinais das plantas. Assim, a ausência de atividade antibacteriana em laboratório reforça a necessidade de protocolos que integrem o conhecimento tradicional aos experimentos científicos para melhor compreender o potencial antimicrobiano de plantas medicinais e garantir o seu uso seguro na medicina popular.

Palavras-chave: atividade antibacteriana, compostos bioativos, *Kalanchoe pinnata*.

ABSTRACT

Brazil possesses one of the largest plant biodiversities on the planet,

with emphasis on the Northern Region, where the traditional use of forest resources is a fundamental pillar of health in local communities. The integration between traditional knowledge and scientific rigor is essential to validate and optimize the therapeutic potential of medicinal plants. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers., popularly known as *folha-do-pirarucu*, against pathogens of clinical relevance. The ethanolic extract was obtained by cold maceration and subjected to antimicrobial tests using the disk-diffusion technique against *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumoniae*. The results demonstrated an absence of antimicrobial activity in the plant's ethanolic extract against the tested bacteria. It is concluded that, despite the popular use of *K. pinnata* in combating bacterial infections and scientific studies showing the plant's antimicrobial potential, biological efficacy is not automatic but dependent on biotic and abiotic factors, such as the plant's stage of development, seasonality, soil quality, and management, variables that traditional knowledge already recognizes as fundamental to ensure the medicinal properties of plants. Thus, the absence of antibacterial activity in the laboratory reinforces the need for protocols that integrate traditional knowledge with scientific experiments to better understand the antimicrobial potential of medicinal plants and ensure safe use in folk medicine.

Keywords: antibacterial activity, bioactive compounds, *Kalanchoe pinnata*.

INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais é uma das práticas mais antigas da humanidade, representando a base do cuidado com a saúde desde as primeiras civilizações. De acordo com o Ministério da Saúde, toda

planta que apresente em alguma de suas estruturas, como folhas, flores, sementes, raízes e cascas, qualquer substância que tenha propriedades medicinais e exerça efeitos terapêuticos ou preventivos no tratamento de doenças é considerada uma planta medicinal (Brasil, 2006, Brasil, 2015). No Brasil, esse saber é enriquecido pela vasta biodiversidade e pela herança cultural de povos indígenas e comunidades tradicionais, permanecendo como uma alternativa terapêutica vital para a comunidade (Lorenzi; Matos, 2008).

A relevância científica dessa prática é acentuada diante do cenário epidemiológico atual, no qual as doenças infecciosas figuram entre as principais causas de morbimortalidade no mundo (Silva; Nogueira, 2021; Nascimento; Rezende, 2024). A emergência e a disseminação de microrganismos resistentes aos agentes antimicrobianos têm limitado os avanços da medicina e da indústria farmacêutica (Souza; Silva, 2024). Embora a resistência seja um fenômeno natural, seu agravamento nas últimas três décadas, potencializado pelo uso inadequado de antibióticos, tem comprometido a eficácia dos medicamentos disponíveis. Essa limitação terapêutica impulsiona a ciência na busca de novas alternativas em fontes naturais (Li; Weng, 2017; Abdallah *et al.*, 2023; Souza; Silva, 2024).

Neste contexto, a fitoterapia ressurgiu como uma área estratégica. A compreensão dos componentes ativos de espécies vegetais revela promissoras fontes de insumos farmacológicos para o futuro (Brasil, 2015; Brasil, 2021). Entre as espécies de destaque na flora brasileira, encontra-se a *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers., conhecida popularmente como saião, coirama, folha-da-fortuna ou folha-do-pirarucu. Originária de Madagascar e amplamente adaptada ao solo

brasileiro, a planta é valorizada na medicina popular por suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e cicatrizantes, entre outras, sendo frequentemente utilizada em comunidades tradicionais da região Norte (Acervo Socioambiental, 2010; Biswas *et al.*, 2021).

Estudos fitoquímicos revelam que *K. pinnata* possui um complexo arsenal de metabólitos secundários, incluindo flavonoides, taninos, saponinas e alcaloides. Esses compostos não apenas protegem o vegetal contra estresses ambientais, como também exibem um notável potencial farmacológico no organismo humano (Muzitano *et al.*, 2006; Biswas *et al.*, 2021).

Pesquisas indicam que extratos obtidos das folhas de *K. pinnata* são capazes de inibir o crescimento de bactérias patogênicas Gram-positivas, como *Staphylococcus aureus*, e Gram-negativas, como *Pseudomonas aeruginosa* e *Shiguella* sp. (Perim *et al.*, 2019; Lima, 2022). O mecanismo de ação parece estar relacionado à capacidade dos bioativos em comprometer a integridade da parede celular bacteriana, interferir em processos enzimáticos e reduzir a formação de biofilmes (Mishra *et al.*, 2020; Perez-Flores *et al.*, 2025). Além disso, a planta demonstra eficácia contra isolados clínicos multirresistentes (MDR) com baixos níveis de citotoxicidade, sugerindo segurança para o desenvolvimento de novos tratamentos (Perim *et al.*, 2019).

Diante desse cenário, a investigação do potencial antimicrobiano de *Kalanchoe pinnata* se justifica não apenas para a valorização do patrimônio cultural e tradicional, mas como uma via promissora para a integração entre o conhecimento popular e a ciência, visando o desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos que respondam aos desafios da saúde pública contemporânea.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Contexto Histórico Sobre o Uso de Plantas Medicinais

O uso de plantas medicinais já acompanha a humanidade desde os períodos mais antigos, sendo uma das primeiras formas de cuidado com a saúde entre as civilizações. Registros arqueológicos e documentos históricos indicam que antigas civilizações já utilizavam espécies vegetais para o tratamento e prevenção de doenças, baseando-se na observação empírica, na experimentação e na transmissão oral do conhecimento entre gerações (Albuquerque; Hanazaki, 2006).

Na Antiguidade, civilizações como as egípcias, chinesas, indianas e mesopotâmicas realizavam tratamentos de saúde utilizando plantas medicinais. No Egito Antigo, por exemplo, registros históricos datados de aproximadamente 1500 a.C., como o célebre Papiro de Ebers, já catalogavam centenas de preparações terapêuticas à base de plantas para o tratamento de diversas enfermidades (Brasil, 2015). Na China, obras clássicas documentam o uso de plantas medicinais nos tempos antigos, o que influencia até hoje a medicina tradicional chinesa. Na Grécia antiga, já se tinha conhecimento sobre plantas medicinais, o que foi sistematizado por estudiosos como Hipócrates, Aristóteles entre outros. Durante o Império Romano e a Idade Média, todo esse conhecimento medicinal foi preservado e ampliado por monges e estudiosos, que faziam jardins para cultivar plantas medicinais destinadas à produção de remédios naturais. Todos esses períodos foram marcados pela tentativa de compreender as propriedades terapêuticas das plantas medicinais, de forma a fundamentar o uso empírico com base em conhecimento metódico e sistematizado, tornando-se a base para o surgimento da

farmacologia moderna (Albuquerque; Hanazaki, 2006; Simões *et al.*, 2017).

Ao longo de anos, as plantas medicinais vêm desempenhando papéis fundamentais em pesquisas farmacológicas e no desenvolvimento de medicamentos, não somente em função do uso direto como agentes terapêuticos, mas também por servirem como fontes de matérias-primas, ou modelos estruturais para a síntese de compostos com atividades farmacológicas comprovadas (Muzitano *et al.*, 2006; Pan *et al.*, 2013; Vitorello, 2023). Estima-se que cerca de 40% dos fármacos atualmente disponíveis no mercado, tenham sido desenvolvidos, direta ou indiretamente, a partir de recursos naturais, sendo que, aproximadamente, 25% são provenientes de espécies vegetais, 12% de microrganismos, e 3% de origem animal (Newman; Cragg 2020). Além disso, observa-se um grande interesse da população por terapias que sejam naturais, especialmente em países desenvolvidos, contribuindo assim para a ampliação do uso de plantas medicinais e fitoterápicos (Nascimento *et al.*, 2023, WHO, 2025).

Em sociedades tradicionais e indígenas, o uso de plantas medicinais se mantém fortemente associado à cultura, religiosidade e à natureza. No Brasil, os povos indígenas desenvolveram um vasto conhecimento sobre as plantas medicinais, influenciando significativamente a medicina popular (Brasil, 2015). Esse saber tradicional permanece atuante, sobretudo em comunidades com acesso limitado aos serviços de saúde, o que representa uma importante alternativa terapêutica para a comunidade local, pois mesmo com o avanço da medicina e das indústrias e comércios farmacêuticos, o uso de plantas medicinais continua amplamente difundido (Lorenzi; Matos, 2008, Moraes *et al.*, 2025). Além disso, a

Organização Mundial de Saúde já reconhece a importância da medicina tradicional, e incentiva sua integração aos sistemas oficiais de saúde, desde que estejam baseados em critérios que comprovem segurança, eficácia e qualidade. Dessa forma, estudos científicos sobre plantas medicinais são essenciais, tanto para a valorização do conhecimento tradicional e cultural, quanto para o desenvolvimento de novos tratamentos através da produção de novos fármacos (Brasil, 2015, WHO, 2025).

Entre as mais diversas espécies vegetais com características medicinais, encontra-se a *Kalanchoe pinnata*, que se destaca por sua ampla gama de aplicações terapêuticas, sendo conhecida por seu vasto espectro de indicações na medicina popular (Santos; Moreira, 2025).

2.2. Origem e Caracterização Morfológica de *Kalanchoe Pinnata*

A espécie *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. é uma planta que pertence à família Crassulaceae, conhecida popularmente como saião, coirama, folha-da-fortuna ou folha do pirarucu, muito utilizada na medicina popular (Santos; Moreira, 2025). Essa espécie é originária da África Tropical, particularmente da Ilha de Madagascar, e foi disseminada para diversas regiões tropicais do mundo, inclusive o Brasil, onde se adaptou facilmente às condições climáticas, crescendo espontaneamente em quintais, fendas de calçadas e áreas de mata, sendo integrada à biodiversidade local e ao conhecimento etnobotânico das comunidades regionais (Lorenzi; Matos, 2008). No Brasil, a planta é utilizada por comunidades tradicionais, sobretudo na região norte do país, onde recebe a denominação popular de folha-do-pirarucu, em razão da semelhança morfológica de suas folhas com a cauda do peixe

pirarucu, associação essa influenciada por valores culturais (Acervo Socioambiental, 2010).

A *Kalanchoe pinnata* é classificada morfológicamente como uma planta herbácea ereta, perene e suculenta, que pode atingir cerca de 1,5 m de altura, apresenta caule cilíndrico e folhas carnosas, características essas típicas de plantas adaptadas a ambientes com disponibilidade hídrica variável (Acervo Socioambiental, 2010). A disposição de suas folhas é oposta-cruzada ao longo do caule, sendo que as folhas da base geralmente são simples, e as superiores são compostas por três a cinco folíolos ligados a uma nervura central. Esses folíolos possuem formato elíptico, com ápice arredondado e margens crenadas. As inflorescências desenvolvem-se em panículas terminais vistosas, com flores tubulares pendentes, tem aspecto que justifica o nome popular saião (parece uma saia grande). As flores apresentam cálice esverdeado, ficando avermelhado quando exposto ao sol, e tem corola com tonalidade avermelhada no ápice e esverdeada na base. Estudos botânicos descrevem ainda a presença de nectários na base do gineceu, responsáveis pela produção de néctar acumulado no interior das pétalas. Embora a espécie produza frutos, estes são pouco frequentes em condições naturais de cultivo (Lorenzi; Matos, 2008; Judd *et al.*, 2009; e Silva; Almeida, 2014).

Além das características estruturais, a *K. pinnata* apresenta uma adaptação fisiológica importante denominada Metabolismo Ácido das Crassuláceas (CAM). Esse mecanismo permite que a planta realize as trocas gasosas majoritariamente durante a noite, reduzindo a perda de água por transpiração, o que justifica sua adaptação a ambientes com disponibilidade hídrica limitada, devido à sazonalidade, secas prolongadas e alta evaporação como é o caso de regiões com climas tropicais e subtropicais (Lorenzi; Matos, 2008).

Do ponto de vista reprodutivo, embora a produção de sementes seja rara em cultivo, a espécie exibe uma alta capacidade de reprodução vegetativa. Nas reentrâncias de suas margens crenadas, localizam-se grupos de células meristemáticas que, ao entrarem em contato com o solo ou mesmo ainda presas à planta-mãe, desenvolvem-se em pequenas plântulas completas com raízes adventícias. Esse fenômeno, conhecido como viviparidade foliar, é um dos principais fatores responsáveis pela ampla disseminação e facilidade de propagação da espécie em território brasileiro (Judd *et al.*, 2009).

Essas características asseguram uma ampla distribuição geográfica e uma biomassa constante da planta ao longo do ano. Essa facilidade de propagação e adaptação ambiental não apenas justifica sua presença em quintais e jardins domésticos, como também garante a acessibilidade desta matéria-prima para o uso popular (Lorenzi; Matos, 2008; Silva; Almeida, 2014).

2.3. Uso Tradicional de *Kalanchoe Pinnata*

O uso popular da *Kalanchoe pinnata* no Brasil é um reflexo da rica miscigenação cultural entre os conhecimentos indígenas, africanos e europeus. Popularmente conhecida por nomes como folha-da-fortuna, saião, coirama e, especificamente na região amazônica, como folha-do-pirarucu, a espécie ocupa um lugar de destaque nas farmacopeias caseiras e nos mercados de ervas tradicionais. A planta é utilizada na medicina popular na forma de chás, sucos e cataplasmas, especialmente para o tratamento de inflamações, feridas, úlceras e distúrbios gastrointestinais (Brasil, 2015; Mundo escola, 2025).

As folhas suculentas da *Kalanchoe pinnata* podem ser aquecidas e aplicadas diretamente sobre a pele, ou maceradas para a extração do suco. Essa prática é utilizada para tratar feridas, queimaduras, furúnculos e inflamações locais, aproveitando o que o saber popular identifica como poder cicatrizante e refrescante da planta. Além disso, o chá das folhas ou o suco misturado com leite ou mel é amplamente empregado no tratamento de tosses, bronquites e asma, além de ser utilizado para aliviar distúrbios gastrointestinais, como gastrites e úlceras (Ferro; Pereira, 2018). Essa versatilidade de uso e suas formas de preparo estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Uso popular da *Kalanchoe pinnata*.

Modo de Preparo	Parte Utilizada	Via de Administração	Indicação Terapêutica
Infusão (Chá)	Folhas frescas	Oral	Distúrbios Gástricos (Gastrite, úlcera, azia)
Suco (ingestão em jejum)	Folhas frescas	Oral	Distúrbios Gástricos (Gastrite, úlcera, azia)
Suco extraído por maceração com mel ou leite	Folhas frescas	Oral	Afecções Respiratórias (Tosse, asma, bronquite)
Suco por maceração	Folhas frescas	Tópica	Infecções de Pele (Furúnculos, micoses)
Cataplasma por maceração	Folhas frescas	Tópica	Cicatrizante (Feridas, queimaduras, cortes)

Cataplasma por aquecimento	Folhas frescas inteiras	Tópica	Processos Inflamatórios (Contusões, artrite)
Aquecimento leve e extração de gotas	Folhas frescas	Otológica (Local) Oftalmológica (Local)	Dor de ouvido Conjuntivite

Fonte: Adaptado de Ferro; Pereira, 2018.

Todas essas práticas são transmitidas de forma oral, de geração em geração, consolidando-se como uma prática de cuidado primário à saúde, especialmente em comunidades com acesso restrito a medicamentos alopáticos, como comunidades tradicionais, quilombolas e ribeirinhas (Brasil, 2015). Esse conhecimento tradicional serve como ponto de partida para a pesquisa científica. A medicina popular aponta o caminho para o laboratório: quando uma comunidade utiliza uma planta para tratar uma ferida que não cicatriza, ela está fornecendo à ciência a hipótese de uma atividade antimicrobiana e regeneradora. Cabe à ciência pesquisar os compostos bioativos que conferem as propriedades terapêuticas das plantas na medicina popular, contribuindo para o desenvolvimento de novos fitoterápicos, integrando assim o conhecimento tradicional e o científico.

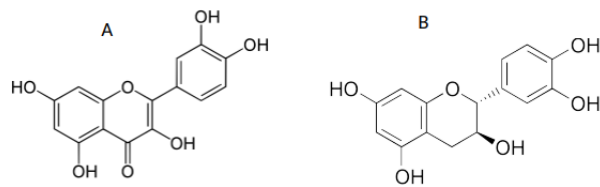
2.4. Compostos Bioativos de *Kalanchoe Pinnata* e Suas Propriedades Medicinais

A eficácia terapêutica da *Kalanchoe pinnata* é resultado de um complexo arsenal fitoquímico. A planta sintetiza metabólitos secundários que atuam como mecanismos de defesa contra patógenos e estresses ambientais. Entre as principais classes de

compostos identificados na espécie, destacam-se os compostos fenólicos, como flavonoides e taninos, além de saponinas, bufadienolídeos, alcaloides, entre outros (Muzitano *et al.*, 2006; Nascimento *et al.*, 2023; Santos; Moreira, 2025). Conhecer os compostos bioativos de uma planta ajudam a compreender o seu uso na medicina popular e fornece subsídios para estudos científicos sobre as propriedades medicinais desses vegetais.

Dentre esses compostos já citados na literatura para *K. pinnata* os compostos fenólicos, como flavonoides e taninos, apresentam estruturas químicas baseadas em anéis aromáticos com grupos hidroxila (fenóis), atuando como poderosos antioxidantes e protegendo a planta contra pragas, raios UV e patógenos. Entre os flavonoides encontra-se a quercetina, reconhecida por sua potente ação antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória. A eficácia desse metabólito está intimamente ligada à sua estrutura química (Figura 1A), que a define como um composto polifenólico, fornecendo à planta um mecanismo de defesa essencial contra o estresse oxidativo provocado por fatores ambientais (Muzitano *et al.*, 2006). *Kalanchoe pinnata* também é conhecida pela produção de taninos, como a catequina, a estrutura química deste metabólito (Figura 1B) confere à planta alto potencial antioxidante e adstringente, o que justifica o uso tradicional da espécie no tratamento de feridas, uma vez que sua ação adstringente acelera o processo de cicatrização, além de contribuir para a atividade antimicrobiana ao complexar-se com enzimas e proteínas da parede celular de patógenos (Simões *et al.*, 2017).

Figura 1 – Estrutura química de compostos fenólicos presentes em *Kalanchoe pinnata*. A: Quercetina (flavonoide); B: Catequinas (taninos).

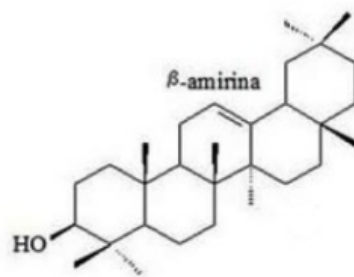


Fonte:

https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Moleculas-de-catequina-e-quercetina_fig4_343514729

Outra classe de compostos relevante na constituição fitoquímica desta espécie são as saponinas. Estes metabólitos são triterpenos que possuem propriedades anfifílicas, atuando como detergentes naturais que podem interagir com as membranas lipídicas de microrganismos. Uma das saponinas triterpênicas de *K. pinnata*, é a β -amirina (Figura 2), responsável pelo potencial expectorante e antimicrobiano, auxiliando na lise das membranas de patógenos e facilitando a absorção de outros compostos bioativos pelo organismo, consolidando este composto como um dos principais marcadores químicos responsáveis pela versatilidade farmacológica da planta (Nascimento *et al.*, 2023; Omoruyi *et al.*, 2025).

Figura 2 – Estrutura química da saponina triterpênica β -amirina

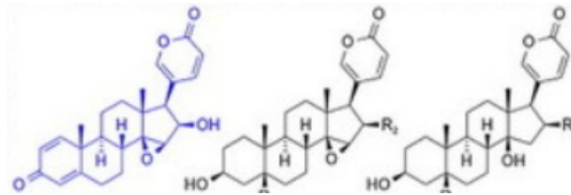


Fonte: Duarte *et al.*, 2014.

Ademais, compostos esteroidais específicos conhecidos como bufadienolídios (Figura 3) são considerados como importantes biomarcadores do gênero *Kalanchoe* e possuem uma estrutura química singular que confere à planta propriedades citotóxicas, antitumorais e uma potente ação imunomoduladora, destacando-se

pela citotoxicidade, o que demanda cuidados com o uso excessivo de plantas desse gênero na medicina popular (Nascimento *et al.*, 2023; Sharma *et al.*, 2024.).

Figura 3 – Estrutura química de bufadienolídios



Fonte: Sharma *et al.*, 2024.

Somam-se a este arsenal os alcaloides, que em sinergia com os flavonoides e taninos anteriormente mencionados, formam um complexo sistema de defesa biológica. Essa diversidade molecular não apenas garante a sobrevivência do vegetal em ecossistemas diversos, mas sustenta a multiplicidade de suas ações farmacológicas, permitindo que uma única espécie atue em frentes tão distintas quanto a cicatrização de tecidos, a proteção da mucosa gástrica e o combate a infecções bacterianas (Riaz *et al.*, 2023; Nascimento *et al.*, 2023; Omoruyi *et al.*, 2025).

Esses estudos indicam que *K. pinnata* apresenta compostos bioativos que justificam suas propriedades anti-inflamatórias, cicatrizantes, antimicrobianas, entre outras, o que reforça a importância medicinal que a planta exerce no contexto da fitoterapia tradicional brasileira (Albuquerque; Hanazaki, 2006; Faundes-Gandolfo *et al.*, 2024; WHO, 2025; Nkolo, *et al.*, 2025). Assim sendo, a planta revela-se como fonte promissora de substâncias bioativas, reforçando a necessidade de aprofundar estudos e pesquisas que comprovem sua eficácia, segurança e possível aplicação.

2.5. Propriedades Antimicrobianas de *Kalanchoe Pinnata*

As doenças infecciosas figuram entre as principais causas de mortalidade em diversas regiões do mundo (Brasil, 2015). O surgimento e a disseminação de microrganismos resistentes aos agentes antimicrobianos, além de dificultarem o tratamento das infecções, têm limitado significativamente os avanços obtidos na medicina e na indústria farmacêutica (Tajudin; Ismail, 2022). Embora a resistência microbiana seja um fenômeno natural, seu agravamento tem sido intensificado pelo uso inadequado e excessivo de antibióticos ao longo das últimas três décadas. Apesar dos elevados investimentos destinados à pesquisa e ao desenvolvimento de novos fármacos, a crescente emergência global de microrganismos resistentes tem comprometido a eficácia dos medicamentos atualmente disponíveis, levando a ciência em busca de novas alternativas (Li; Weng, 2017).

O avanço científico fitoterápico vem aumentando o interesse por plantas medicinais, visando a produção de novos medicamentos de origem natural. Conhecer os princípios ativos dessas plantas e compreender suas propriedades medicinais é extremamente importante para a produção de insumos farmacológicos futuros, como fármacos para serem utilizados no controle de infecções bacterianas (Brasil, 2015).

Pesquisas apontam que extratos de *Kalanchoe pinnata* apresentam potencial antimicrobiano, inclusive contra bactérias resistentes a diversos antibióticos, reforçando a importância de se investigar o vegetal (Tajudin; Ismail, 2022). Experimentos realizados ao longo dos anos têm evidenciado ação antimicrobiana em extratos etanólicos, metanólicos e aquosos de *K. pinnata*, frente a bactérias

Gram positivas, como *Staphylococcus aureus* e *Bacillus subtilis*, e Gram negativas, incluindo *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*, sugerindo um espectro de atividade que reforça o potencial biológico da espécie como fonte de novos compostos antibacterianos naturais (Santana *et al.*, 2016; Perim *et al.*, 2019; Tajudin; Ismail, 2022).

Esse potencial está associado à presença de metabólitos secundários, como flavonoides, taninos, saponinas e bufadienolídeos, que interferem na integridade celular bacteriana e em processos metabólicos essenciais para a sua sobrevivência, como danos à parede celular bacteriana, aumentando a permeabilidade da célula e a interferência em sistemas enzimáticos. Esses metabólitos podem interferir também na formação de biofilmes, comprometendo a sobrevivência bacteriana, pois biofilmes contribuem significativamente para a persistência de microrganismos em processos infecciosos (Mishra *et al.*, 2020; Nascimento *et al.*, 2023; Santos; Moreira, 2025; Perez-Flores *et al.*, 2025).

Além das evidências do potencial antibacteriano de *K. pinnata*, estudos demonstraram que extratos da planta podem reduzir o crescimento bacteriano sem apresentar citotoxicidade elevada, indicando segurança para aplicações farmacológicas (Okwu; Josiah, 2006; Afzal *et al.*, 2012; Fernandes *et al.*, 2019). Isto favorece a utilização da planta como fonte alternativa para a produção de novos antibióticos.

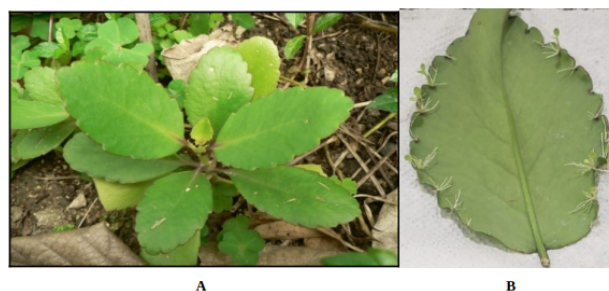
3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Coleta e Identificação do Material Vegetal

O material vegetal (Figura 4) foi coletado no dia 07 de outubro de 2025 em um quintal residencial, situado no município de Ananindeua-PA, a 22 quilômetros de distância da capital Belém. A seleção do espécime foi fundamentada no conhecimento popular local, baseando-se na identificação fornecida por detentores do saber tradicional, que reconhecem a planta pela denominação popular de "folha-do-pirarucu". A planta é amplamente cultivada e reconhecida na região por suas propriedades terapêuticas.

A identificação botânica foi realizada com base nas características morfológicas descritas na literatura especializada, tais como a disposição oposta-cruzada das folhas carnosas, com margens crenadas (Figura 4A) e a presença de pequenas plântulas nas reentrâncias foliares (Figura 4B), processo conhecido como viviparidade foliar, confirmando a classificação taxonômica de *Kalanchoe pinnata* conforme os padrões botânicos (Lorenzi; Matos, 2008; Judd *et al.*, 2009).

Figura 4 – Amostra da *Kalanchoe pinnata* coletada no município de Ananindeua-PA (A). Detalhe das plântulas nas reentrâncias foliares de *Kalanchoe pinnata* (B).



Fonte: Elaborado pelas autoras (2026)

O material coletado foi higienizado em água corrente, para remoção de qualquer tipo de impurezas, seguido de secagem à sombra, em local ventilado. O material foi transportado para o laboratório de Biossíntese de Produtos Antimicrobianos do Instituto de Ciências

Biológicas (ICB) da Universidade Federal do Pará (UFPA), onde realizou-se o procedimento de extração dos bioativos da planta.

3.2. Obtenção de Extratos Brutos de *Kalanchoe Pinnata*

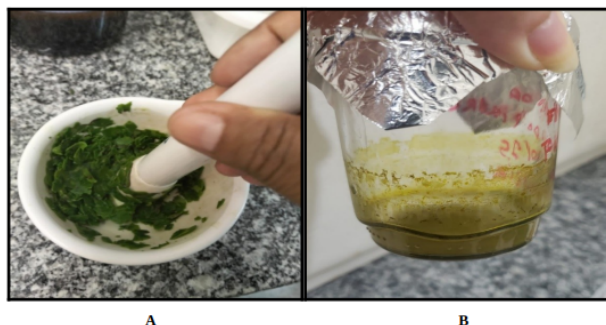
Extratos brutos foram obtidos a partir das folhas da *kalanchoe pinnata*, as quais são conhecidas pela população por conterem os compostos ativos com propriedades medicinais. Foram selecionadas folhas íntegras e saudáveis para garantir a padronização da amostra e a preservação da integridade química na etapa de extração.

A extração foi realizada pelo método de maceração a frio, utilizando-se como solventes extratores água e etanol puro. Para isto foram utilizadas 3 folhas médias de *Kalanchoe pinnata* (folha-do-pirarucu), as quais foram maceradas em um almofariz com o auxílio de um pistilo (Figura 5A).

O material macerado foi imerso em 80 mL de etanol puro e mantido em repouso na geladeira, a aproximadamente 6° C, por um período de 48 horas, para que o solvente extraísse os compostos bioativos da planta. Após este período, o material foi filtrado com papel de filtro em um frasco de vidro e submetido a evaporação à temperatura ambiente, na capela de exaustão química, obtendo-se assim o extrato etanólico bruto (Figura 5B). O extrato aquoso foi obtido seguindo o mesmo procedimento, porém, durante o processo de evaporação este extrato foi contaminado por fungo, provavelmente devido ao tempo de exposição necessário para a evaporação à temperatura ambiente. Devido ao comprometimento da integridade do extrato aquoso, o mesmo foi descartado, prosseguindo-se os ensaios exclusivamente com o extrato etanólico,

cujo frasco foi coberto com papel alumínio e armazenado na geladeira, para proteger da luz e da umidade até a realização dos testes antimicrobianos.

Figura 5 – Procedimento de maceração a frio das folhas de *Kalanchoe pinnata* (A). Extrato etanólico obtido das folhas da planta (B).



Fonte: Elaborado pelas autoras (2026)

3.3. Avaliação da Atividade Antimicrobiana de *Kalanchoe Pinnata*

A atividade antimicrobiana do extrato etanólico das folhas de *Kalanchoe pinnata* foi avaliada pelo teste de disco-difusão, segundo Bauer *et al.* (1966), frente a cepas padrão da American Type Culture Collection (ATCC), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 700603), como representantes de bactérias Gram positivas e Gram negativas, respectivamente. Inicialmente, preparou-se os inóculos bacterianos transferindo-se 3 a 4 colônias de cada bactéria para tubos contendo solução salina estéril, identificados com o nome da espécie bacteriana. Os inóculos foram ajustados à concentração do tubo 0,5 da escala de McFarland e semeados em placa de ágar Mueller-Hinton, utilizando um swab estéril para espalhar o inóculo na superfície do meio, garantindo uma distribuição uniforme do microrganismo.

Em seguida, discos de papel foram impregnados com 25 μ L do extrato etanólico solubilizado em dimetilsulfóxido (DMSO), na concentração de 5mg/mL, garantindo a impregnação de 125 μ g do extrato no disco de papel. O disco foi depositado na superfície do meio previamente semeado, juntamente com discos dos antibióticos Ampicilina, Cloranfenicol e Norfloxacino utilizados como controle positivo, e disco com DMSO, utilizado como controle negativo.

As placas foram incubadas em estufa bacteriológica à temperatura 36°C por um período de 24 horas. A leitura dos resultados foi realizada mediante a mensuração dos diâmetros dos halos de inibição em torno dos discos, com régua milimetrada. Os diâmetros dos halos foram interpretados de formas distintas: para os antibióticos utilizados como controles positivos, seguiu-se as orientações do Comitê Brasileiro de Testes de Sensibilidade aos Antimicrobianos (BrCAST); para o extrato vegetal, utilizou-se a classificação de Alves *et al.* (2000), que estabelece halos < 9 mm como inativos, 9-12 mm como atividade moderada, 13-18 mm como boa atividade e > 18 mm como atividade elevada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes antimicrobianos com o extrato etanólico de *Kalanchoe pinnata* demonstraram ausência de inibição frente às bactérias testadas, uma vez que o extrato não produziu halo de inibição contra *Staphylococcus aureus*, e no caso de *Klebsiella pneumoniae*, produziu halo de apenas 8mm. De acordo com a classificação de Alves *et al.* (2000), halos menores que 9mm caracterizam os extratos vegetais como inativos. Os antibióticos utilizados como controle positivo inibiram o crescimento bacteriano, de acordo com a tabela

BrCAST (2025), confirmando que o experimento foi realizado corretamente. O controle negativo, contendo apenas DMSO, não apresentou halo de inibição, confirmando que o solvente utilizado na solubilização do extrato não interferiu no crescimento bacteriano nem influenciou os resultados obtidos (Tabela 1).

Tabela 1 – Atividade antimicrobiana do extrato etanólico de *Kalanchoe pinnata*.

Espécies bacterianas	Diâmetro dos halos de inibição (mm)				
	Extrato etanólico	Antibióticos (Controle positivo)			DMS (Controle negativo)
		Ampicilina	Cloranfenicol	Norfloxacino	
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	35	20	30	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	10	20	28	0

△ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/plantas-medicinais-com-potencial-antimicrobiano-integracao-entre-o-conhecimento-tradicional-e-cientifico-no-uso-de-kalanchoe-pinnata-lam-pers?noblockage>

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026)

A expectativa no início dos testes era comprovar a inibição bacteriana, uma vez que existem relatos na literatura sobre o potencial antibacteriano de *Kalanchoe pinnata* frente às bactérias aqui testadas (Santana *et al.*, 2016; Perim *et al.*, 2019), além do mais o seu uso popular na cicatrização de feridas e queimaduras, infecções de pele e outras infecções remete a um potencial antimicrobiano da

espécie (Sousa *et al.*, 2023, Nascimento *et al.*, 2023; Moraes *et al.*, 2025). No entanto, a ausência de inibição nos levou a pensar sobre os possíveis fatores envolvidos no processo que possam ter influenciado os resultados aqui obtidos. Acredita-se que um dos pontos que podem ter influenciado no resultado seja a concentração do extrato utilizado, é possível que a quantidade aplicada nos discos não tenha sido suficiente para exercer efeito inibitório sobre as bactérias avaliadas. Estudos que demonstram a atividade antibacteriana de *Kalanchoe pinnata* utilizam quantidades acima de 500µg do extrato (Pattewar; Patil, 2014; Saleem *et al.*, 2015); no presente trabalho, entretanto, utilizou-se 125 µg, levando a hipótese de que caso aumente a quantidade do extrato no disco, possamos encontrar atividade inibitória, principalmente frente a *Klebsiella pneumoniae*, que mesmo na quantidade de extrato utilizada neste trabalho, apresentou halo de inibição de 8 mm.

Outro fator que influencia na ação antimicrobiana de extratos vegetais *in vitro* é o o método de extração e o solvente extrator empregado. Nos trabalhos de Sousa *et al.* (2023), Nascimento *et al.* (2023), Moraes *et al.* (2025) e outros que observaram atividade antibacteriana em *K. pinnata*, utilizaram o método de extração por maceração a frio e etanol como solvente extrator, coincidindo com o empregado no presente trabalho, demonstrando que este não foi o motivo da ausência de inibição microbiana. Ressalta-se, porém, a importância de utilizar métodos de extração a quente e a água como solvente extrator, visto que foram utilizados nos trabalhos acima citados, além de serem empregados na produção de chás (infusão e decocção) utilizados na medicina popular. Apesar da extração aquosa ter sido realizada, o extrato contaminou durante o período de evaporação à temperatura ambiente e foi descartado,

não sendo possível a realização dos testes antimicrobianos com este extrato.

A contaminação microbiológica do extrato aquoso evidencia que a água não apresenta propriedades antimicrobianas, tornando-se um meio propício para a proliferação de fungos e bactérias quando o tempo de exposição ao ambiente é prolongado. Esta observação experimental acende um alerta para a prática tradicional de utilização de chás, os quais devem ser preparados para consumo em no máximo 24 horas, desde que mantidos sob refrigeração, evitando a sua contaminação, conforme recomendação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2022). Por outro lado, as preparações hidroalcoólicas como as "garrafadas" são preferidas para armazenamento prolongado, garantindo a manutenção da integridade química desses produtos.

Além dos procedimentos metodológicos de extração, fatores como local de coleta da planta, condições ambientais, tipo de solo, período do ano e estágio de desenvolvimento da planta podem influenciar diretamente na concentração de metabólitos secundários presentes nas plantas, impactando seu potencial biológico. A produção de metabólitos secundários, como a quercetina e os taninos, responsáveis pela ação antimicrobiana, é diretamente influenciada por fatores bióticos e abióticos (Lorenzini; Matos, 2008), como por exemplo:

- **Localidade e Sazonalidade:** Plantas coletadas em diferentes regiões geográficas ou períodos do ano apresentam concentrações distintas de bioativos. A exposição solar, o regime de chuvas e a composição do solo atuam como indutores de estresse. Uma planta de "quintal" em ambiente

urbano pode produzir um perfil químico diferente da mesma planta cultivada em solo adubado ou em habitat silvestre, visando sua própria sobrevivência (Gobbo-Neto; Lopes, 2007; Pinheiro *et al.*, 2016; Mareri *et al.*, 2022).

- **Estágio de Desenvolvimento:** O estágio fenológico das plantas, por exemplo, planta jovens ou plantas em floração, altera a composição química do vegetal. Frequentemente, a concentração de flavonoides atinge seu ápice em momentos específicos do ciclo vital, o que pode explicar as diferenças no potencial antimicrobiano da planta, em estudos que utilizaram plantas em estágios distintos de maturação (Nannar; Ahire, 2023; Lawson *et al.*, 2025).

Essas variações no potencial antimicrobiano da *K. pinnata* demonstram a importância de se considerar todos esses aspectos, antes das análises experimentais sobre atividade antimicrobiana de plantas medicinais, bem como antes do uso popular. A constatação de que métodos de extração, fatores bióticos e abióticos alteram a eficácia de extratos vegetais levanta uma questão sobre o uso popular e a comercialização de plantas medicinais: na prática tradicional, o usuário raramente detém o controle sobre variáveis como o estágio de desenvolvimento da planta, o local e horário da colheita ou a qualidade do solo. Como demonstrado experimentalmente, a ausência de padronização pode resultar em extratos com concentrações variadas de bioativos, comprometendo as propriedades terapêuticas das plantas.

Essa realidade alerta que o uso medicinal de *Kalanchoe pinnata* não substitui o tratamento médico, pois ao consumir um chá ou um macerado, o indivíduo pode não obter a dose terapêutica necessária

para o combate a uma infecção, embora a espécie possua, comprovadamente, o potencial para tal.

A contaminação observada no extrato aquoso deste trabalho serve também como um alerta adicional: métodos de preparo e armazenamento caseiros, se não realizados sob condições de higiene e conservação adequadas, podem comprometer a segurança do fitoterápico. Portanto, a integração entre o conhecimento tradicional e científico deve visar não apenas a validação do uso tradicional, mas também a educação em saúde, orientando a população sobre a importância da procedência e do preparo correto para garantir que as propriedades terapêuticas das plantas sejam, de fato, alcançadas.

Diante desses resultados, mesmo com a ausência de atividade antibacteriana do extrato testado, entende-se que o estudo foi extremamente válido, pois as experiências laboratoriais permitiram compreender, na prática, que nem sempre os resultados são aqueles que correspondem às expectativas iniciais. Os achados obtidos não descartam o potencial antibacteriano da planta em estudo, mas indicam a necessidade de novas abordagens metodológicas que venham aprofundar essa investigação, como a utilização de diferentes concentrações do extrato e o controle de variáveis bióticas e abióticas que possam interferir nos resultados.

5. CONCLUSÃO

Os resultados permitiram concluir que, nas condições deste trabalho, o extrato etanólico de *Kalanchoe pinnata* não apresentou atividade antimicrobiana frente às bactérias avaliadas. Estes resultados não invalidam o saber popular, pelo contrário, reforçam a

necessidade de integração entre os saberes tradicionais e a pesquisa científica, a fim de otimizar as propriedades terapêuticas das plantas medicinais. Ficou evidente que essas plantas apresentam um complexo arsenal de compostos bioativos que sofrem interferência de vários fatores na sua produção.

Assim, a ausência de atividade antibacteriana aponta para a necessidade de investigações futuras que considerem fatores como diferentes métodos de extração, maiores concentrações do extrato e o controle rigoroso de fatores bióticos e abióticos, como sazonalidade, solo e estágio de desenvolvimento da planta, a fim de garantir o potencial antimicrobiano das plantas medicinais. O conhecimento tradicional ensina que as propriedades terapêuticas das plantas dependem do tempo exato da colheita, da qualidade do solo, do respeito ao ciclo da planta e da forma como ela é utilizada, o que foi validado pelos experimentos científicos, que mostram a necessidade de se considerar esses aspectos. Isto evidencia a importância de integrar o conhecimento tradicional e o científico, abrindo caminhos para a construção de uma ciência que não silencia o saber popular, mas que o utiliza como guia para o desenvolvimento de tratamentos mais seguros e eficazes, contribuindo diretamente para a melhoria da qualidade de vida das populações.

AGRADECIMENTOS

As autoras são gratas aos detentores do conhecimento tradicional, cujos saberes ancestrais foram a base e o guia para esta investigação, e à Universidade Federal do Pará (UFPA), pelo apoio institucional essencial para o fortalecimento da pesquisa científica e intercultural na Amazônia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLAH, E.M.; ALHATLANI, B.Y.; DE PAULA MENEZES, R.; MARTINS, C.H.G. Back to Nature: Medicinal Plants as Promising Sources for Antibacterial Drugs in the Post-Antibiotic Era. *Plants* 2023, 12, 3077. <https://doi.org/10.3390/plants12173077>

ACERVO SOCIOAMBIENTAL. **Plantas medicinais de uso tradicional na Amazônia**. São Paulo, 2010.

AFZAL M, GUPTA G, KAZMI I, RAHMAN M, AFZAL O, ALAM J, HAKEEM KR, PRAVEZ M, GUPTA R, ANWAR F. Anti-inflammatory and analgesic potential of a novel steroidal derivative from *Bryophyllum pinnatum*. *Fitoterapia*. 2012 Jul;83(5):853-8. doi: 10.1016/j.fitote.2012.03.013. Epub 2012 Mar 21. PMID: 22465504.

ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnobotânicas e etnofarmacológicas no Brasil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 16, supl., p. 678–689, 2006.

ALVES, T. M. A. et al. Biological screening of Brazilian medicinal plants. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 95, n. 3, p. 367-373, 2000.

BAUER, A.W.; KIRBY, W.M.; SHERRIS, J.C. *et al.* Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*. 45, 493–496, 1966.

BISWAS et al. A review of the traditional medicinal uses of *Kalanchoe pinnata* (Crassulaceae). *International Journal of Pharmacy and Pharmacology* ISSN 2326-7267 Vol. 10 (1), pp. 001-005, January, 2021.

BRASIL. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS.** Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira.** Brasília: ANVISA, 2021

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. **Orientações sobre o uso de fitoterápicos e plantas medicinais.** 2022.

BRAZILIAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING - BrCAST. **Tabela de pontos de corte clínicos BrCAST.** Versão 15.0, Fev. 2025. Disponível em: <http://brcast.org.br/documentos/>. Acesso em: 10 jan. 2026.

DUARTE, B.H.S.; CASCAES, M.M.; GUILHON, G.M.S.P.; ANDRADE, H.H.A.; ZOGHBI, M.G.B. Triterpenos e fenólicos das folhas de *Myrcia rufipila* (Myrtaceae). *54º Congresso Brasileiro de Química*, Rio Grande do Norte, 2014. ISBN 978-85-85905-10-1

FAUNDES-GANDOLFO, N.; JARA-GUTIÉRREZ, C.; PÁRRAGA, M. *et al.* *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. Leaf ethanolic extract exerts selective anticancer activity through ROS-induced apoptotic cell death in human cancer cell lines. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, v. 24, p. 269, 2024. DOI: 10.1186/s12906-024-04570-7.

FERNANDES, J. M.; CUNHA, L. M.; AZEVEDO, E. P. *et al.* *Kalanchoe laciniata* and *Bryophyllum pinnatum*: an updated review about

ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacology and toxicology. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 29, p. 529-558, 2019. DOI: 10.1016/j.bjfp.2019.01.012.

FERRO, D.; PEREIRA, A. M. S. **Fitoterapia: Conhecimentos tradicionais e científicos, vol. 1.** 1 ed. São Paulo: Bertolucci, 2018, p. 176.

GOBBO-NETO, LEONARDO, LOPES NORBERTO P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Quim. Nova*, Vol. 30, No. 2, 374-381, 2007

JUDD, W. S. et al. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

LAWSON HP, AGA MF, NIEMEYER ED. Plant Maturity Differentially Affects the Phenolic Composition and Antioxidant Properties of Green Basil (*Ocimum basilicum* L.) Cultivars. *ACS Omega*. 2025 Oct 3;10(40):47535-47543. doi: 10.1021/acsomega.5c07413. PMID: 41114168; PMCID: PMC12529196.

LI F.S., WENG J.K. Demystifying traditional herbal medicine with modern approach. *Nat Plants*, 3:17109. 2017. doi: 10.1038/nplants.2017.109. PMID: 28758992.

LIMA, F. Prospecção fitoquímica e avaliação da atividade antimicrobiana do extrato hexânico e etanólico da folha de coirama *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. TCC UFAM, 2022.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas.** 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

MARERI, L.; PARROTTA, L.; CAI, G. Environmental Stress and Plants. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23, 5416. <https://doi.org/10.3390/ijms23105416>

MISHRA R, PANDA AK, DE MANDAL S, SHAKEEL M, BISHT SS, KHAN J. Natural Anti-biofilm Agents: Strategies to Control Biofilm-Forming Pathogens. *Front Microbiol.* 2020 Oct 29;11:566325. doi: 10.3389/fmicb.2020.566325.

MORAES et al., Levantamento etnobotânico e etnofarmacológico de plantas utilizadas pela Comunidade Quilombola de Três Lagoas, Amargosa, Bahia. *Rev. Fitos* (Online) 19 (1) • Jan 2025 • <https://doi.org/10.32712/2446-4775.2025.1721>

MUNDO ECOLOGIA. **Para que serve o chá da folha-do-pirarucu.** 2021. Disponível em: <https://www.mundoecologia.com.br>. Acesso em: 16. Ago 2025.

MUZITANO MF, CRUZ EA, DE ALMEIDA AP, DA SILVA SA, KAISER CR, GUETTE C, ROSSI-BERGMANN B, COSTA SS. Quercitrin: an antileishmanial flavonoid glycoside from *Kalanchoe pinnata*. *Planta Med.* 2006 Jan;72(1):81-3. doi: 10.1055/s-2005-873183. PMID: 16450304.

NANNAR AR; AHIRE MD. Modern Development in Medicinal Plant Cultivation. *Int J Pharmacogn Chinese Med*, Vol. 7: 2. 2023.

NASCIMENTO, Q. H. P.; REZENDE, G. O. Resistência bacteriana aos antibióticos na pandemia covid-19. *Revista foco*, 17(11), 2024. e6768. doi.org/10.54751/revistafoco.v17n11-040.

NASCIMENTO LBDS, CASANOVA LM, COSTA SS. Bioactive Compounds from *Kalanchoe* Genus Potentially Useful for the

Development of New Drugs. *Life* (Basel). 2023 Feb 26;13(3):646. doi: 10.3390/life13030646. PMID: 36983802; PMCID: PMC10058616.

NEWMAN DJ; CRAGG GM. Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. *J Nat Prod*. 2020, 83(3):770-803. doi: 10.1021/acs.jnatprod.9b01285.

NKOLO, M. I. et al. Phytochemistry and pharmacological insights into *Kalanchoe pinnata*: a brief review. *Mediterranean Journal of Medical Research*, vol. 2, n. 2, p. 26-31, 2025.

OKWU, D.E.; JOSIAH, C. Evaluation of the Chemical Composition of *Bryophyllum pinnatum*. *Journal of Science*, 6, 30-37. 2006.

OMORUYI F, TATINA L, RIOS L, STENNETT D, SPARKS J. Insights into the Therapeutic Use of *Kalanchoe pinnata* Supplement in Diabetes Mellitus. *Pharmaceuticals* (Basel). 2025 Oct 10;18(10):1518. doi: 10.3390/ph18101518. PMID: 41155632.

PAN SY, ZHOU SF, GAO SH, YU ZL, ZHANG SF, TANG MK, SUN JN, MA DL, HAN YF, FONG WF, KO KM. New Perspectives on How to Discover Drugs from Herbal Medicines: CAM's Outstanding Contribution to Modern Therapeutics. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:627375. doi: 10.1155/2013/627375. Epub 2013 Mar 24. PMID: 23634172; PMCID: PMC3619623.

PATTEWAR, S. V.; PATIL, D. N. Formulation of herbal antibacterial cream by using extract from *Kalanchoe pinnata* leaves. *Research J. Topical and Cosmetic Sci*. 5(1):Jan.–June 2014 page 1-4.

PÉREZ-FLORES, JG; GARCIA-CURIEL, L.; PÉREZ-ESCALANTE, E.; CONTRERAS-LÓPEZ, E.; AGUILAR-LIRA, GY; ÁNGEL-JIJÓN, C.;

GONZÁLEZ-OLIVARES, LG; BAENA-SANTILLÁN, ES; OCAMPO-SALINAS, IO; GUERRERO-SOLANO, JA. Compostos Antimicrobianos Vegetais e Seus Mecanismos de Ação na Deterioração e Bactérias Patogênicas: Um Estudo Bibliométrico e Revisão da Literatura. *Appl. Ciência*. 2025 , 15 , 3516.

PERIM, M. C. et al. Effect of leaf extracts of *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. against multidrug resistant bacteria. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Naturais*, v. 14, n. 1, p. 91-99, 2019. DOI: 10.46357/bcnaturais.v14i1.143.

PINHEIRO, H. S.; GIACOMIN, L. L.; REIS, I. M. S.; BARATTO, L. C. Avaliação do desenvolvimento e da produção de flavonoides de *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. (Crassulaceae) em diferentes condições de luz e nutrição. *Revista Fitos*, Rio de Janeiro, Vol, 10(4), 375-547, Out-Dez 2016.

RIAZ, M., KHALID, R., AFZAL, M., ANJUM, F., FATIMA, H., ZIA, S., RASOOL, G., EGBUNA, C., MTEWA, A. G., UCHE, C. Z., & ASLAM, M. A. (). Phytobioactive compounds as therapeutic agents for human diseases: A review. *Food science & nutrition*, 11(6), 2023. 2500–2529. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3308>

SALEEM, A., NASIR, S., RASOOL, N., BOKHARI, T. H., RIZWAN, K., SHAHID, M., ABBAS, M., ZUBAIR, M. *In vitro* antimicrobial and haemolytic studies of *Kalanchoe pinnata* and *Callistemon viminalis*. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 7:29-34. 2015

SANTANA, P. S. et al. Efeito antibacteriano e antifúngico de extratos etanólico, hexânico e metanólico a partir de folhas de *Kalanchoe*

pinnata (Lam.) Pers (Malva corama) contra cepas multi-resistentes a drogas. *Biota Amazônia*, Macapá, v. 6, n. 1, p. 64-69, 2016.

SANTOS, J. J. F., MOREIRA, R. F. A. *Kalanchoe pinnata*: fitoquímica, bioatividade e potencial alimentício. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 23(1), 2025. e8545. <https://doi.org/10.55905/oelv23n1-036>

SHARMA G, JANGRA A, SIHAG S, CHATURVEDI S, YADAV S, CHHOKAR V. *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken: unravelling therapeutic potential and navigating toxicity. *Physiol Mol Biol Plants*. 2024 Sep;30(9):1413-1427. doi: 10.1007/s12298-024-01509-7. Epub 2024 Sep 11. PMID: 39310702; PMCID: PMC11413295.

SILVA, J. A.; ALMEIDA, M. Z. **Aspectos botânicos e etnofarmacológicos de *Kalanchoe pinnata***. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 16, n. 3, p. 593–602, 2014.

SILVA, L.; NOGUEIRA, J.M.R. Resistência bacteriana: potencial de plantas medicinais como alternativa para antimicrobianos. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*. 2021. DOI: 10.21877/2448-3877.202002033

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

SOUSA, A. P. A. DA S., SILVAR. DA S., & OLIVEIRAA. DOS S. O uso da planta *Kalanchoe Pinnata* (CORAMA) no processo de cicatrização de úlceras gástricas. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 23(11), 2023. e14359. <https://doi.org/10.25248/reas.e14359.2023>

SOUSA, T. J. A.; SILVA, T. M. B. Perspectivas do farmacêutico na identificação precoce de padrões de resistência bacteriana em ambientes hospitalares. *Revista Contemporânea*, 4(9), 2024. e5649. <https://doi.org/10.56083/RCV4N9-034>

TAJUDIN, N. J.; ISMAIL, I. N. A. Antimicrobial Activity of *Kalanchoe Pinnata*: A Review *Malaysian Journal of Science, Health & Technology*, Volume 8, 1. 2022. <https://doi.org/10.33102/2022245>

VITORELLO, Claudia Barros Monteiro (org.). **Plantas medicinais e fitoterapia: tradição e ciência**. 1. ed. [S. l.]: [s. n.], 2023. DOI 10.11606/9786589722496.

WHO. Global Traditional Medicine Strategy 2025–2034. Geneva: World Health Organization, 2025. Disponível em: [WHO Global Traditional Medicine Strategy 2025-2034](#).

¹ Acadêmica de Biomedicina. Universidade Federal do Pará

² Doutora em Ciências Biológicas, Área de Microbiologia.
Universidade Federal do Pará