



ISSN: 2595-1661

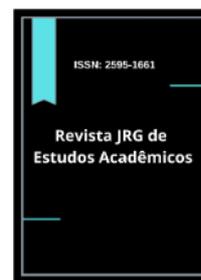
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Análise microbiológica, toxicológica e fitoquímica da espécie vegetal *Bromelia laciniosa* Mart. (Macambira)

Microbiological, toxicological and phytochemical analysis of the plant species *Bromelia laciniosa* Mart. (Macambira)

DOI: 10.55892/jrg.v8i19.2319

ARK: 57118/JRG.v8i19.2319

Recebido: 16/07/2025 | Aceito: 21/07/2025 | Publicado on-line: 22/07/2025

Gleiciane Adrielli Souza Guinho¹

<https://orcid.org/0000-0002-9825-4505>

<http://lattes.cnpq.br/5058296674370286>

Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita), PE, Brasil

E-mail: gleicianeguinho@gmail.com

Matheus Givanildo da Silva²

<https://orcid.org/0000-0003-0042-2433>

<http://lattes.cnpq.br/9429780270732569>

Universidade Federal do Alagoas (UFAL), PE, Brasil

E-mail: matheusgivanildos@gmail.com

Ana Catarina Simonetti Monteiro³

<https://orcid.org/0000-0002-5183-8669>

<http://lattes.cnpq.br/6031299412719132>

Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita), PE, Brasil

E-mail: catarinamonetti@asces.edu.br

Risonildo Pereira Cordeiro⁴

<https://orcid.org/0000-0001-9184-8469>

<http://lattes.cnpq.br/5101464809103899>

Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita), PE, Brasil

E-mail: risonildocordeiro@asces.edu.br



Resumo

Bromelia laciniosa (Macambira), integrante da família Bromeliaceae, é uma espécie terrestre representativa das regiões semiáridas do nordeste brasileiro, com diversas aplicações significativas. Este estudo avaliou o extrato bruto seco de *B. laciniosa* quanto à composição fitoquímica, atividade antimicrobiana e toxicidade. O teste toxicológico foi realizado por meio da letalidade contra *Artemia salina*, o qual apresentou baixa toxicidade ($CL_{50} > 1000 \mu\text{g/mL}$). A atividade antimicrobiana, testada por diluição em ágar frente a cepas de bactérias padrão, mostrou halos de inibição para *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Entretanto, no teste antiparasitário por exposição direta ao extrato, não se observou nenhum efeito significativo. A prospecção fitoquímica identificou taninos (via reação com cloreto

¹ Graduanda em Farmácia pelo Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita).

² Farmacêutico, Residente em Saúde do Adulto e do Idoso pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

³ Farmacêutica, Mestra em Bioquímica e Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Docente do Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita).

⁴ Farmacêutico e Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Docente do Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita).

férrico), flavonoides (por reação de cloreto de alumínio) e fitosteróis (teste de Liebermann-Burchard). Os resultados sugerem que o extrato de *B. laciniosa* apresenta atividade antimicrobiana contra cepas específicas, baixa toxicidade e a presença de compostos bioativos promissores, indicando o potencial da planta como fonte terapêutica.

Palavras-chave: Plantas Medicinais. *Bromelia*. Produtos com Ação Antimicrobiana.

Abstract

Bromelia laciniosa (Macambira), a member of the Bromeliaceae family, is a terrestrial species native to the semi-arid regions of northeastern Brazil, with numerous significant applications. This study evaluated the dried crude extract of *B. laciniosa* for its phytochemical composition, antimicrobial activity, and toxicity. The toxicological test was performed using the *Artemia salina* lethality assay, which indicated low toxicity ($LC_{50} > 1000 \mu\text{g/mL}$). The antimicrobial activity, tested via agar dilution against standard bacterial strains, revealed inhibition zones for *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus*. However, in the antiparasitic test involving direct exposure to the extract, no significant effect was observed. Phytochemical screening identified tannins (via ferric chloride reaction), flavonoids (through aluminum chloride reaction), and phytosterols (Liebermann-Burchard test). The results suggest that *B. laciniosa* extract exhibits antimicrobial activity against specific strains, low toxicity, and the presence of promising bioactive compounds, indicating the plant's potential as a therapeutic source.

Keywords: Plants Medicinal. *Bromelia*. Products with Antimicrobial Action.

1. Introdução

Entre as famílias mais relevantes presentes no bioma brasileiro Caatinga, destaca-se a Bromeliaceae, que detém, entre as suas espécies, metabólitos secundários importantes, como: flavonoides, cumarinas, taninos, terpenoides, antraquinonas e glicosídeos^[1]. Compreendida como uma das principais integrantes desta família, encontra-se a *Bromelia laciniosa* Mart., constituinte da vegetação seca dos sertões, que se faz presente em diversas utilizações populares^[2,3].

B. laciniosa é identificada como planta terrestre, nativa da Caatinga e representativa das regiões de clima semiárido do nordeste brasileiro; aparecendo principalmente em ecótonos ou áreas de restinga. Além disso, é caracterizada como xerófila, ou seja, faz parte do grupo de plantas adaptado em nível morfológico e fisiológico para conservação de água — mecanismo que justifica sua sobrevivência e propagação em ambientes com largos intervalos de escassez hídrica^[4].

Popularmente o vegetal é conhecido como “Macambira”, palavra que advém de “*Makambira*” (origem indígena), em que o sufixo “ambira”, derivado de “*imbira*” (origem Tupi) significa “o que tem fibra, filamento”, descrevendo, assim, uma das suas características mais marcantes^[4]. Morfologicamente, apresenta tamanho variado e é identificada por raízes finas e caules cilíndricos que exibem folhas coriáceas de verde a rosado-avermelhadas, distribuídas em seu entorno e divididas em uma base dilatada e limbo^[5,6,7].

Suas folhas apresentam ápice agudo-atenuado e margens serreadas com presença de espinhos^[6]. Adicionalmente, em época de floração, manifesta flores numerosas, estreitamente triangular-ovaladas, de coloração rósea, que se formam ao

topo da planta e ficam dispostas em formato de roseta. Seus frutos são amarelos e medem de 3 a 5 cm de comprimento e 10 a 20 mm de diâmetro^[5,8].

Na Medicina Tradicional, é relatado o uso empírico do decocto de suas raízes contra hepatite, desarranjos intestinais e como diurético natural. As folhas secas e/ou pulverizadas, por sua vez, aparecem aplicadas na culinária, em decorrência do seu valor nutricional como fonte de proteínas^[3].

Entretanto, apesar dos relatos de utilizações empíricas da Macambira na medicina, ainda existem lacunas significativas na literatura sobre suas atividades e, especialmente, carecem pesquisas que relacionem seu perfil fitoquímico com potenciais efeitos toxicológicos e microbiológicos. Desse modo, o trabalho teve como objetivo realizar a prospecção fitoquímica, antimicrobiana, antiparasitária e tóxica da espécie vegetal *B. laciniosa*.

2. Metodologia

Preparação do extrato

Foram coletadas folhas e florescências de *Bromelia laciniosa* às 10 horas do dia 12 de março de 2024, em área rural de coordenadas -8.473591 -36.021694, em Altinho, Pernambuco, Brasil. Para produção do Extrato Bruto Seco (EBS), as folhas obtidas foram higienizadas, secas em estufa botânica e reduzidas à pó em moinho, pesando 300g após o processo. Então, foram maceradas com solução hidroalcoólica a 95% durante 7 dias, e, com isso, filtradas para obtenção do extrato bruto fluido. Este, em rotaevaporador à vácuo, foi submetido a evaporação de 90% da solução e transferido para secagem em estufa, em temperatura de 50 ± 5 °C, resultando no EBS.

O rendimento do extrato foi determinado pela relação entre o peso da droga vegetal fresca e o peso do EBS (em gramas) multiplicada por 100. Dessa forma, o rendimento foi de aproximadamente 1,1 %. O cálculo está representado pela seguinte equação:

$$\text{Rendimento do Extrato Bruto Seco \%} = \frac{4,582\text{g}}{400\text{g}} \times 100 = 1,1455\%$$

Ensaio microbiológico

A seleção das cepas bacterianas baseou-se em: (1) relevância clínica, (2) inclusão de cepas padrão ATCC e (3) representatividade de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Dessa forma, foram utilizadas as cepas de *Enterococcus faecalis* (ATCC 6057), *Bacillus subtilis* (UFPEDA 86), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 29665) e *Staphylococcus aureus* (UFPEDA 02).

Estas foram obtidas a partir da coleção de culturas do Laboratório de Pesquisa em Biofotônica e Materiais Aplicados à Saúde do Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita). As linhagens foram preservadas em ágar nutriente, a 4 °C, e submetidas a dois repiques sequenciais em ágar Mueller-Hinton (37 °C, 24h) para reativação. A confirmação da pureza foi realizada através de coloração de Gram e análise de características coloniais.

A técnica para observação da atividade frente às cepas consistiu na observação da formação ou ausência de halos inibitórios ao redor dos poços preenchidos com diferentes concentrações do extrato (100, 50, 25, 12,5 e 6,25 mg/mL), exibindo a menor concentração capaz de inibir crescimento bacteriano, conforme a metodologia determinada por Koneman^[9].

Já para os testes antiparasitários, priorizaram-se protozoários de impacto clínico regional. Assim, os parasitos *Giardia* spp. e *Entamoeba* spp. foram escolhidos. O isolamento dos cistos foi realizado com amostras fecais cedidas pelo projeto de extensão “Prevenção de Doenças Infectocontagiosas e Parasitárias” da Asces-Unita, por meio da técnica de Hoffmann.

A sedimentação coletada foi centrifugada e ressuspensa em água, dividida em alíquotas, e submetida a centrifugação com sacarose fria 0,85 M, resultando em uma película na interface das fases. Essa película foi coletada, homogeneizada e analisada ao microscópio com solução de iodo para confirmar a presença de cistos, de acordo com a metodologia de Maciel^[10].

Posto isso, os extratos foram diluídos em diferentes concentrações (100, 50, 25, 12,5 e 6,25 mg/mL) e aplicados para verificar a resposta de possíveis efeitos citotóxicos ou inibitórios, por meio de exposição direta. Estes foram submetidos aos extratos e ao controle positivo (soro fisiológico e cistos concentrados) por 30 minutos. A análise microscópica avaliou as alterações morfológicas e inibitórias.

Ensaio fitoquímico

A prospecção fitoquímica foi realizada em busca dos seguintes metabólitos: ácidos orgânicos, alcalóides, antraquinonas, catequinas, cumarinas, flavonoides, fitosteróis e triterpenóides, heterosídeos antraquinônicos, heterosídeos saponínicos, polissacarídeos e taninos. A metodologia utilizada está descrita na Tabela 1.

Tabela 1: Metodologia de prospecção fitoquímica.

METABÓLITOS	METODOLOGIA APLICADA
Ácidos Orgânicos	Reativo de Pascová ^[12]
Alcalóides	Reagente de Mayer, Dragendorff, Liebermann-Burchard e Wagner ^[12]
Antraquinonas	Reação de Bornträger direta ^[12]
Catequinas	Adicionou-se 2 mL de solução de vanilina a 1% e 1 mL de ácido clorídrico concentrado a 32%, a 2 mL de extrato. A solução avermelhada é positiva ^[13]
Cumarinas	Em um tubo de ensaio com 3 mL de extrato, coberto com papel de filtro (80 g/m ²), aplicou-se na superfície 1 mL de solução aquosa de NaOH a 10% aquecida por 10 minutos. Após resfriar, o papel foi avaliado sob luz UV nos comprimentos de onda de 254 e 365 nm, tendo como resultado positivo a fluorescência esverdeada ou amarelada ^[13]
Flavonoides	A 1mL do extrato adicionou-se de 2 a 5 gotas de FeCl ₃ a 2%, sendo a coloração verde ou amarela positiva para flavonoides, verde-claro para flavonas, flavonóis e flavanonas de verde-escuro, e chalconas de amarelo ^[13]
Fitoesteróis e Triterpenóides	Lieberman-Burchard ^[13]
Heterosídeos antraquinônicos	Adicionou-se 10 mL de éter, homogeneizando ao extrato solubilizado em etanol a 70% (v/v). Em seguida, separou-se 5 mL de fase etérea

	para adição de 3 mL de hidróxido de amônio. Quando corada em vermelho na fase amoniacal, a reação é positiva ^[13]
Heterosídeos saponínicos	Com o extrato solubilizado em água destilada, agitou-se por 20 segundos e foi observado se haveria formação de espuma por 15 minutos (positivo se formada) ^[13]
Polissacarídeos	Com o extrato solubilizado em água destilada, a solução foi homogeneizada por 30 segundos, seguida da adição de 500 µL de Lugol. Ao ser observada a coloração azul, é positiva ^[13]
Taninos	Com o extrato solubilizado em água destilada, adicionou-se 5 gotas de FeCl ₃ a 2% em etanol a 5 mL da solução. Quando formado precipitado, o teste é positivo, sendo taninos hidrolisáveis caracterizados por precipitado cor azul, e condensados em verde ^[13]

Fonte: Guinho, *et al.* (2025).

Ensaio toxicológico

O potencial toxicológico foi investigado por meio da Concentração Letal Média (CL₅₀) frente ao microcrustáceo *Artemia salina* Leach, a medida que foi estabelecida a concentração do extrato que leva à morte 50% da população num tempo pré-estabelecido, por adaptação da metodologia descrita por Meyer^[11]. Os cistos foram adquiridos comercialmente em estabelecimento especializado em aquicultura, na cidade de Caruaru, Pernambuco, Brasil. Os metanúplios foram obtidos por incubação dos cistos em água salina artificial a pH = 8, em aquário de vidro, mantido em iluminação artificial (lâmpada de 40W), aeração constante e temperatura ambiente por dois dias.

Concentrações de 1000, 500, 250, 100 e 50 µg/mL foram utilizadas para cada amostra do EBS, diluída em Tween a 1%, expondo 10 artemias por tubo de ensaio. Após 24 horas, foi contado o número de larvas vivas e mortas, sendo que os tubos foram agitados durante 15 segundos, considerando vivas as que se movimentaram quando observadas próximo à fonte luminosa durante dez segundos. Para o controle negativo foi utilizado o Tween a 1% diluído em água salina artificial, enquanto no positivo usou-se dicromato de potássio a 1%. Todos os testes foram realizados em triplicata.

3. Resultados e Discussão

Os testes de atividade antimicrobiana do extrato de *B. laciniosa* revelaram efeito inibitório contra algumas cepas bacterianas. As concentrações utilizadas variaram de 100 mg/mL a 6,25 mg/mL, e os diâmetros dos halos de inibição foram medidos em milímetros (mm) para cada bactéria testada (Tabela 2).

Para a espécie *Bacillus subtilis*, observou-se um halo de inibição significativo em todas as concentrações testadas, com valores de 35 mm a 25 mm, indicando uma boa atividade antimicrobiana em todas as diluições; assim como a *Enterococcus faecalis*, que demonstrou halos de 37 mm (100 mg/mL) a 20 mm (6,25 mg/mL), sugerindo eficácia antimicrobiana *in vitro*, mas com uma diminuição do efeito inibitório nas concentrações mais baixas.

A bactéria *Klebsiella pneumoniae* apresentou inibição constante em todas as concentrações testadas, variando de 40 mm a 35 mm, o que sugere ação do extrato contra esta cepa. A atividade contra o gênero *Klebsiella* encontra-se em consonância com a literatura, como exposto por Da Silva *et al.*^[15], que investigaram a atividade

antimicrobiana de cinco espécies vegetais endêmicas da Caatinga, entre elas, a Macambira; e classificaram, através de extratos etanólicos, atividade frente às bactérias Gram-negativas *Acinetobacter* spp. e *Klebsiella* spp.^[15].

Todavia, para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, nenhuma inibição foi observada. Peixoto *et al.*^[16], com base em testes de suscetibilidade antimicrobiana, exibiu atuação da espécie vegetal frente ao patógeno Gram-positivo *Staphylococcus* spp., marcando valores de Concentração Bacteriana Mínima (CBM) de 11.405 µg/mL e efetuando sua inibição em 36,9%. Para *Staphylococcus coagulase* negativa e positiva, foram registradas as sensibilidades de 25 e 11,9% e CBM média de 11,433 e 11,343 µg/mL, respectivamente, indicando a existência de compostos ativos contra isolados bacterianos^[16]. Portanto, a ausência de halos de inibição para *S. aureus* pode ser atribuída à diferença de espécie bacteriana ou fatores metodológicos, como o uso de técnicas distintas e variações na preparação dos extratos.

Tabela 2: Resultado dos testes microbiológicos *in vitro*.

MICROORGANISMOS	CONCENTRAÇÕES/HALOS DE INIBIÇÃO				
	100 mg/mL	50 mg/mL	25 mg/mL	12,5 mg/mL	6,25 mg/mL
<i>Bacillus subtilis</i>	35 mm	33 mm	30 mm	28 mm	25 mm
<i>Enterococcus faecalis</i>	37 mm	34 mm	26 mm	23 mm	20 mm
<i>Escherichia coli</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	40 mm	37 mm	35 mm	35 mm	35 mm
<i>Staphylococcus aureus</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm

Fonte: Guinho, *et al.* (2025).

Quanto a avaliação da atividade antiparasitária do extrato de *B. laciniosa* frente à *Giardia* spp. e *Entamoeba* spp., realizada pela primeira vez na literatura, não revelou atividade em nenhuma das concentrações (100, 50, 25, 12,5 e 6,25 mg/mL), sugerindo que os compostos presentes no extrato provavelmente não apresentam ações significativas contra esses protozoários.

Por sua vez, a prospecção fitoquímica do extrato identificou a presença de alguns compostos bioativos: flavonoides, fitosteróis e taninos. Os demais metabólitos buscados, porém, apresentaram-se negativos (Tabela 3).

Resultados da literatura, obtidos por técnicas mais sofisticadas (como a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência — CLAE), corroboram aos achados fitoquímicos da pesquisa ao confirmar a presença dos metabólitos derivados fenilpropanóides e flavonoides, que possuem a capacidade de inibir o crescimento microbiano e, por isso, podem estar associados às atividades antimicrobianas do extrato de *B. laciniosa*^[17].

Os flavonoides e taninos presentes também justificam a atividade observada contra algumas cepas de bactérias. Estudos mostram que compostos fenólicos, como flavonoides, possuem propriedades antimicrobianas, apoiando os resultados

obtidos^[16,17]. Esteroides e terpenoides também são relatados enquanto componentes presentes nos extratos da Macambira^[16], concordando com os resultados obtidos.

Tabela 3: Metabólitos identificados no extrato de *B. laciniosa*.

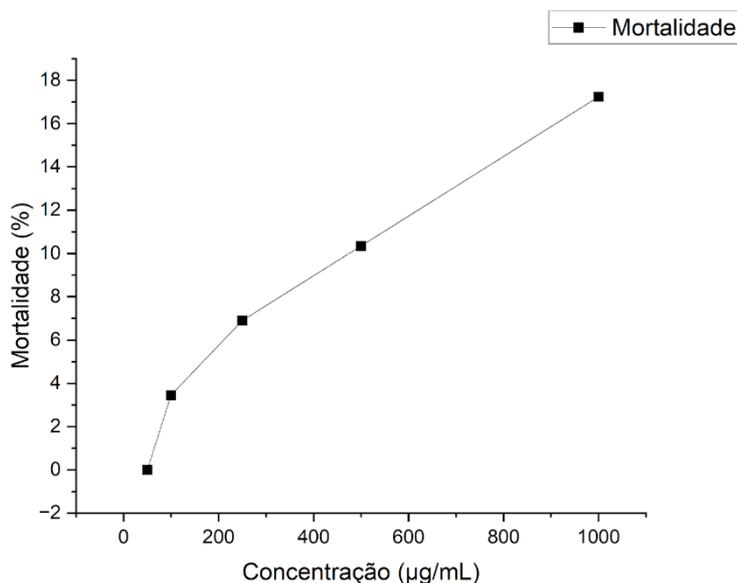
METABÓLITO	PRESEÇA	REAÇÃO OBSERVADA
Ácidos Orgânicos	–	Não houve reação visível (sem perda da cor do reagente).
Alcaloides	–	Testes com os reagentes de Mayer (sem precipitado branco ou turbidez), Liebermann-Burchard (sem precipitado laranja ou avermelhado), Wagner e Dragendorff (sem precipitado laranja).
Antraquinonas	–	A reação de Bornträger não apresentou coloração rosada, vermelha ou violeta.
Catequinas	–	Ausência de coloração avermelhada.
Cumarinas	–	O teste avaliado em luz UV não revelou fluorescência característica.
Flavonoides	+	Reação positiva, apresentando coloração verde-escura (indicativo de flavonóis e flavanonas).
Fitosteróis	+	O teste foi positivo ao demonstrar coloração verde.
Triterpenóides	–	O teste não desencadeou a coloração vermelha.
Heterosídeos antraquinônicos	–	A reação demonstrou-se incolor na parte inferior e amarelada na parte superior, com ausência de coloração vermelha.
Heterosídeos saponínicos	–	A agitação do extrato não produziu espuma persistente.
Polissacarídeos	–	Não houve a presença da cor azul.
Taninos Hidrolisáveis	+	A reação apresentou coloração azul.

Legenda: Positivo (+) ou negativo (–) para presença do metabólito.

Fonte: Guinho, *et al.* (2025).

Já o potencial toxicológico frente à *Artemia salina* demonstrou um valor de CL₅₀ superior a 1000 µg/mL, o que indica baixa toxicidade. O ensaio está em consonância com estudos prévios^[18,19], sugerindo um perfil de uso seguro. O gráfico que demonstra seu comportamento toxicológico está demonstrado na Figura 1.

Figura 1: Gráfico de percentual (%) de larvas mortas em função da concentração (em $\mu\text{g/mL}$) do extrato de *B. laciniosa* (desenvolvido pelo *Software Origin®*).



4. Conclusão

A análise do extrato bruto seco de *B. laciniosa* revelou ação antimicrobiana em relação às cepas *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis* e *Klebsiella pneumoniae*, aliada à baixa toxicidade em testes com *Artemia salina*, indicando segurança em altas concentrações. A prospecção fitoquímica identificou compostos como flavonoides e taninos, que podem estar associados às ações antibacterianas, conforme suportado pela literatura. Esses resultados destacam o potencial da planta, não obstante, reforçam a necessidade de estudos adicionais para validar seu perfil de segurança e eficácia *in vivo*.

Referências

1. Suárez JAG *et al.* Biological activities of plants of the Bromeliaceae family and the species *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. **Research, Society and Development**. 2020; 9(12). [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.11019].
2. Bessa MN. A Macambira (bromelia forrageira). 2ª ed, vol 237. Natal: EMPARN, 1982.
3. Agra MF, Silva KN, Basílio IJLD, Freitas PF, Barbosa-Filho JM. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. 2008; 18(3): 472-508. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://doi.org/10.1590/S0102-695X2008000300023].
4. Souza EH, Carvalho AJA, Gama EVS, Neto ARH, Aona LYS. Macambiras e espécies simpátricas da Serra do Jatobá, Milagres, Bahia, Brasil. **Revista Macambira**. 2021; 5(2). [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://doi.org/10.35642/rm.v5i2.569].
5. Angelim AES, Moraes JPS, da Silva JAB, Gonçalves-Gervásio RCR. Germinação e aspectos morfológicos de plantas de macambira (*Bromelia laciniosa*), encontradas na Região do Vale do São Francisco. **Revista Brasileira**

- de Biociências**. 2007; 5(2): 1065-1067. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://seer.ufrgs.br/rbrasbioci/article/view/115351/0].
6. Souza EH, Carvalho AJA, Gama EVS, Neto ARH, Aona LYS. Macambiras, as mais nordestinas das xerófilas: taxonomia, distribuição e potencialidades. **Revista Macambira**. 2021; 5(1). [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://doi.org/10.35642/rm.v5i1.563].
 7. Dutra AS, Teófilo EM, Filho SM. Germinação de sementes de macambira (*Bromelia laciniosa* mart. ex. Schult). **Revista Caatinga**. 2010; 23(2):12-17. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/1610].
 8. Espírito-Santo FS, Maciel JR, Siqueira-Filho JA. Impacto da herbivoria por caprinos sobre as populações naturais de *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. f. (Bromeliaceae). **Revista Árvore**. 2012; 36(1):143-149. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://doi.org/10.1590/S0100-67622012000100015].
 9. Winn W, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P, et al. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. vol. 6, New York: Lippincott Williams and Wilkins; 2008.
 10. Maciel KC. *et al.* Determinação da atividade antiparasitária de plantas medicinais frente a parasitas gastrointestinais. **Archives of Health**. 2021; 2(5):1405-1415. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://doi.org/10.46919/archv2n5-002].
 11. Meyer BN, Ferrigni NR, Putnam JE, Jacobsen LB, Nichols DR, McLaughlin JL. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Planta Med**. 1982; 45(5):31-34.
 12. Sociedade Brasileira de Farmacognosia (Internet), 2024. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/index.html].
 13. Moreira VF, de Araújo MF, Pereira RS, de Oliveira YS. Manual Simplificado de Prospecção Fitoquímica. 1ª ed., vol. 1. Recife: Even3, 2024. [https://doi.org/10.29327/5346048]
 14. Pontes MC. *et al.* Chemical constituents and antibacterial activity of *Bromelia laciniosa* (Bromeliaceae): Identification and structural characterization. **Phytomedicine Plus: International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology**, 2022; 2(1):100215. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2022.100215].
 15. Da Silva FV, Franco I, Damasceno TEF, Almeida JRGS, Da Costa MM. Potencial antimicrobiano de extratos etanólicos de plantas frente a bacilos gram-negativos isolados da mucosa cérvico-vaginal de ovelhas criadas na região de Petrolina-PE. **Semina: Ciências Agrárias**. 2014; 35(2):883-890. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n2p883].
 16. Peixoto RM, Lima e Silva WE, Almeida JRGS, Branco A, Da Costa MM. Antibacterial potential of native plants from the caatinga biome against *Staphylococcus spp.* isolates from small ruminants with mastitis. **Revista Caatinga**. 2016; 29(3):758-763. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [https://doi.org/10.1590/1983-21252016v29n328rc].
 17. Pontes MC. *et al.* Chemical constituents and antibacterial activity of *Bromelia laciniosa* (Bromeliaceae): Identification and structural characterization. **Phytomedicine Plus: International Journal of Phytotherapy and**



- Phytopharmacology**. 2022; 2:100215. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [<https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2022.100215>].
18. Lima-Saraiva SRG. *et al.* Antinociceptive properties and acute toxicity of ethanol extract of *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. f. (Bromeliaceae). **Tropical Journal of Pharmaceutical Research**. 2014; 13. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [<https://doi.org/10.4314/tjpr.v13i10.13>].
19. Juvik JO *et al.* Non-Polar Natural Products from *Bromelia laciniosa*, *Neoglaziovia variegata* and *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae). **Molecules**. 2017; 22(9): 1478. [acesso em: 20 jan. 2025]. Disponível em: [<https://doi.org/10.3390/molecules22091478>].