



CAPÍTULO 7

ATIVIDADES ANTIMICROBIANAS DE COMPOSTOS BIOATIVOS ISOLADOS DO GÊNERO *Miconia*

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.679122520067>

Carlos Henrique Costa Moura

Universidade Federal de Pernambuco

Recife – Pernambuco

<http://lattes.cnpq.br/4888087809129055>

José Vinicius Perminio Barbosa

Universidade Federal de Pernambuco

Recife – Pernambuco

<http://lattes.cnpq.br/2062827274938303>

Hugo Henrique de Lima Moura Sousa

Universidade Federal de Pernambuco

Recife – Pernambuco

<http://lattes.cnpq.br/2453982923257421>

Sara de Lima Siqueira

Universidade Federal de Pernambuco

Recife – Pernambuco

<http://lattes.cnpq.br/4230852360752443>

Emanuela Rodrigues dos Santos

Universidade Federal de Pernambuco

Recife – Pernambuco

<http://lattes.cnpq.br/6107110656857973>

Andréa Lopes Bandeira Delmiro Santana

Universidade Federal de Pernambuco

Recife – Pernambuco

<http://lattes.cnpq.br/8907217706672367>

RESUMO: Este trabalho apresenta uma revisão sistemática das atividades antimicrobianas de compostos bioativos isolados do gênero *Miconia*

(Melastomataceae). Destaca-se a importância de explorar as espécies do gênero, que apresentam ampla diversidade química e potencial terapêutico, especialmente diante do desafio da resistência microbiana. Foram analisados estudos publicados entre 2015 e 2025, identificando sete compostos bioativos principais, incluindo triterpenos, flavonoides e ácidos fenólicos, com atividades inibitórias contra bactérias e fungos patogênicos. Apesar do potencial promissor, observa-se que há uma escassez de estudos aprofundados de fitoconstituíntes e mecanismos de ação, reforçando a necessidade de mais pesquisas padronizadas para validar e expandir o uso terapêutico dessas espécies. Assim, a investigação contínua de compostos do gênero *Miconia* é fundamental para o desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos frente ao crescente problema da resistência microbiana.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade biológica, Melastomataceae, Resistência microbiana

ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF ISOLATED BIOACTIVE COMPOUNDS FROM THE GENUS *Miconia*

ABSTRACT: This study presents a systematic review of the antimicrobial activities of bioactive compounds isolated from the genus *Miconia* (Melastomataceae). It highlights the importance of exploring species of this genus, which exhibit broad chemical diversity and therapeutic potential, especially in light of the challenge of microbial resistance. Studies published between 2015 and 2025 were analyzed, identifying seven main bioactive compounds, including triterpenes, flavonoids, and phenolic acids, with inhibitory activities against pathogenic bacteria and fungi. Despite the promising potential, there is a lack of in-depth studies on phytoconstituents and mechanisms of action, reinforcing the need for more standardized research to validate and expand the therapeutic use of these species. Thus, continued investigation of compounds of the genus *Miconia* is essential for the development of new antimicrobial agents in the face of the growing problem of microbial resistance.

KEYWORDS: Biological activity, Melastomataceae, Microbial resistance

INTRODUÇÃO

A crescente resistência de microrganismos patogênicos aos antimicrobianos convencionais representa um dos maiores desafios da saúde pública mundial. A busca por novas moléculas com atividade antimicrobiana tornou-se urgente, especialmente aquelas provenientes de fontes naturais, como plantas medicinais. Nesse cenário, o gênero *Miconia*, pertencente à família Melastomataceae, tem se destacado como uma fonte promissora de compostos bioativos com potencial terapêutico (Gandhi et al., 2023).

Com mais de mil espécies distribuídas principalmente nas regiões tropicais da América Latina, o gênero *Miconia* é conhecido por sua diversidade química e por seu uso tradicional na medicina popular. Diversas espécies são utilizadas para tratar inflamações, infecções, dores e distúrbios metabólicos, o que motivou investigações científicas sobre seus constituintes químicos e atividades biológicas (Silva et al., 2022).

Estudos fitoquímicos revelaram que espécies de *Miconia* são ricas em flavonoides, triterpenos, saponinas, ácidos fenólicos e outros metabólitos secundários com reconhecida atividade antimicrobiana. Por exemplo, *Miconia chamissois* apresentou altos teores de compostos fenólicos e flavonoides, além de atividade antimicrobiana significativa contra cepas bacterianas e fúngicas. (Menezes Filho et al., 2022).

Segundo o estudo realizado por Cunha et al. (2020), foi investigada a atividade antimicrobiana de compostos isolados da espécie *Miconia ferruginata*. Entre os extratos avaliados, apenas os ácidos ursólico e oleanólico demonstraram ação significativa contra microrganismos como *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, com concentrações inibitórias mínimas de 250 µg/mL e 500 µg/mL, respectivamente. Em outro estudo, Cunha et al. (2021) analisou a espécie *Miconia burchellii* e identificou vinte substâncias, incluindo flavonoides e triterpenos, com propriedades antibacterianas e citotóxicas, ampliando o potencial farmacológico do gênero *Miconia*.

Apesar dos avanços, ainda há uma lacuna significativa na literatura quanto à caracterização detalhada dos compostos isolados e seus mecanismos de ação antimicrobiana. A maioria dos estudos concentra-se em extratos brutos, com poucos trabalhos dedicados à isolamentos e avaliação desses compostos puros. Isso limita a compreensão da relação estrutura-atividade e o desenvolvimento racional de novos fármacos.

Além disso, os métodos utilizados para avaliação da atividade antimicrobiana variam amplamente entre os estudos, dificultando comparações diretas e a consolidação de evidências. Ensaios *in vitro* predominam, enquanto estudos *in vivo* e clínicos são escassos. A padronização metodológica e a ampliação das abordagens experimentais são essenciais para validar o potencial terapêutico das espécies do gênero *Miconia*.

Diante desse panorama, esta revisão sistemática tem como objetivo reunir, analisar criticamente e sintetizar os dados disponíveis sobre os compostos bioativos isolados de *Miconia* com atividade antimicrobiana. A proposta é identificar os principais compostos e os microrganismos-alvo, contribuindo para o avanço da pesquisa fitoquímica e farmacológica voltada ao combate à resistência microbiana. Assim, este trabalho reforça o papel do gênero *Miconia* como fonte estratégica de compostos bioativos, consolidando sua importância na prospecção de novos candidatos a fármacos.

METODOLOGIA

O objetivo desta revisão sistemática é investigar as propriedades antimicrobianas das espécies do gênero *Miconia*, com ênfase nos compostos bioativos que foram isolados e caracterizados. A pesquisa bibliográfica foi realizada para estudos publicados entre 2015 e 2025 nas seguintes bases de dados: *PubMed Central* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>), *Web of Science* (<https://www.webofknowledge.com/>), *Scopus* (<https://www.scopus.com/>) e *ScienceDirect* (<https://www.sciencedirect.com/>).

Para desenvolver uma estratégia de pesquisa abrangente e eficiente, palavras-chave específicas e operadores booleanos foram aplicados nas bases de dados selecionadas. Os termos de pesquisa incluíram "*Miconia AND Isolated compound AND antimicrobial*", garantindo a recuperação de estudos focados nas atividades antimicrobianas de compostos isolados de espécies do gênero *Miconia*. O processo de revisão foi iniciado após a pesquisa na base de dados e a recuperação dos artigos, durante a qual os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos foram aplicados sistematicamente.

A elegibilidade foi determinada de acordo com critérios pré-definidos. Os critérios de inclusão compreenderam artigos de pesquisa originais publicados em inglês que investigaram as atividades antimicrobianas de compostos bioativos isolados de espécies de *Miconia*.

Os critérios de exclusão abrangeram revisões de literatura, capítulos de livros, encyclopédias, resumos de conferências, discussões, comunicações curtas, dissertações e teses, bem como estudos publicados em idiomas diferentes do inglês ou aqueles que não abordavam as atividades antimicrobianas associadas a compostos bioativos isolados de espécies de *Miconia*. Os títulos e resumos foram avaliados e os registros duplicados identificados nas bases de dados foram removidos. Posteriormente, os textos completos dos estudos selecionados foram examinados em detalhes e aqueles que não se enquadravam no escopo desta revisão foram excluídos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa inicial, foram identificados 113 artigos nas bases de dados selecionadas. Após a triagem dos títulos e resumos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, 77 estudos foram excluídos. Como resultado, 36 artigos avançaram para a segunda fase. Esses textos foram então lidos na íntegra e, após a remoção das duplicatas, apenas 3 artigos foram selecionados para inclusão na discussão (Figura 1).

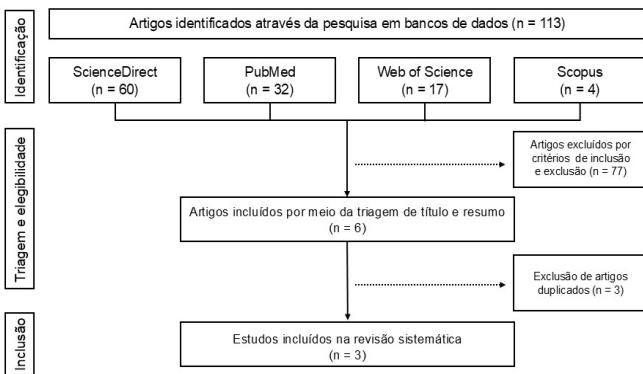


Figura 1. Fluxograma do Processo de Identificação, Triagem e Seleção dos Artigos

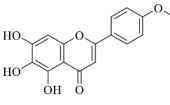
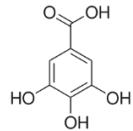
Fonte: Adaptado de Silva et al. (2021)

Os três artigos selecionados relataram o isolamento e a caracterização estrutural de compostos bioativos de diferentes espécies de *Miconia*, seguidos pela avaliação de suas propriedades antimicrobiana. Esses estudos, coletivamente, destacam a diversidade química presente no gênero e fornecem evidências do potencial terapêutico de seus metabólitos secundários. Como o objetivo central desta revisão era reunir e analisar pesquisas que abordassem especificamente o isolamento de compostos de espécies do gênero *Miconia* e sua subsequente avaliação antimicrobiana, esses três artigos formaram a base central para a construção de nossa discussão.

A partir desses três estudos, foram identificados sete compostos bioativos do gênero *Miconia* avaliados quanto à atividade antimicrobiana, incluindo três triterpenoides, dois flavonoides, um ácido fenólico e uma benzoquinona (Tabela 1). Esses metabólitos foram testados contra bactérias Gram-positivas, como *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* e sua cepa resistente à meticilina (MRSA); bactérias Gram-negativas, incluindo *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii*, além de fungos do gênero *Candida* compreendendo *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. glabrata* e *C. parapsilosis*. Os ensaios reportaram valores de concentração mínima inibitória (CMI) e, em alguns casos, as concentrações inibitórias de 50% e 90% (IC_{50} e IC_{90}), permitindo uma comparação direta da potência antimicrobiana entre os compostos.

Notavelmente, as folhas foram a parte da planta mais frequentemente utilizada para o isolamento desses metabólitos bioativos, ressaltando sua importância como fonte primária de compostos antimicrobianos dentro do gênero.

Composto bioativo	Estrutura Química	Espécie	Órgão vegetal	Microrganismo	Referência
Ácido ursólico		<i>Miconia ferruginata</i>	Folhas	<i>B. subtilis</i> CMI: 500 mg/mL CMB: ND <i>E. coli</i> CMI: 500 mg/mL CMB: ND <i>S. aureus</i> CMI: 250 mg/mL CMB: ND <i>P. aeruginosa</i> CMI: 500 mg/mL CMB: ND <i>C. albicans</i> CMI: >500 mg/mL CMB: ND	Cunha et al. (2020)
Ácido oleanólico		<i>Miconia ferruginata</i>	Folhas	<i>B. subtilis</i> CMI: 500 mg/mL CMB: ND <i>E. coli</i> CMI: 500 mg/mL CMB: ND <i>S. aureus</i> CMI: 250 mg/mL CMB: ND <i>P. aeruginosa</i> CMI: 500 mg/mL CMB: ND <i>C. albicans</i> CMI: >500 mg/mL CMB: ND	

5,6,7-trihidroxi-4'-metoxiflavona		<i>Miconia ferruginata</i>	Folhas	<p><i>B. subtilis</i> CMI: >500 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>E. coli</i> CMI: >500 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>S. aureus</i> CMI: >500 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>P. aeruginosa</i> CMI: >500 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>C. albicans</i> CMI: >500 mg/mL CMB: ND</p>	Cunha et al. (2020)
Ácido gálico		<i>Miconia albicans</i>	Folhas	<p><i>S. aureus</i> CMI: 31,3 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>E. coli</i> CMI: 250 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>MRSA</i> CMI: 250 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>A. baumannii</i> CMI: 62,5 mg/mL CMB: ND</p>	Jesus et al. (2023)

Quercitrina	 Chemical structure of Quercitrin, showing a trisubstituted benzene ring with hydroxyl groups at positions 3 and 5, and a glucose moiety attached at position 6.	<i>Miconia albicans</i>	Folhas	<p><i>S. aureus</i> CMI: ≥1000 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>E. coli</i> CMI: ≥500 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>MRSA</i> CMI: ≥500 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>A. baumannii</i> CMI: ≥250 mg/mL CMB: ND</p>	Jesus et al. (2023)
Ácido corosólico	 Chemical structure of Corosolic acid, a triterpenoid carboxylic acid with a complex polycyclic system and hydroxyl groups.			<p><i>S. aureus</i> CMI: 62,5 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>E. coli</i> CMI: ≥500 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>MRSA</i> CMI: ≥500 mg/mL CMB: ND</p> <p><i>A. baumannii</i> CMI: ≥250 mg/mL CMB: ND</p>	

Primin		<i>Miconia willdenowii</i>	Folhas	<p><i>C. albicans</i> (ATCC 10231) IC_{50}: 15 mg/mL IC_{90}: 30 mg/mL</p> <p><i>C. tropicalis</i> (ATCC 750) IC_{50}: 15 mg/mL IC_{90}: 30 mg/mL</p> <p><i>C. krusei</i> (ATCC 6250) IC_{50}: 7,5 mg/mL IC_{90}: 15 mg/mL</p> <p><i>C. glabrata</i> (ATCC 90030) IC_{50}: 15 mg/mL IC_{90}: 30 mg/mL</p> <p><i>C. parapsilosis</i> (ATCC 22019) IC_{50}: 15 mg/mL IC_{90}: 30 mg/mL</p> <p><i>S. aureus</i> (ATCC 6538) IC_{50}: 1,86 mg/mL IC_{90}: 3,75 mg/mL</p> <p><i>E. coli</i> (ATCC 25922) IC_{50}: ND IC_{90}: ND</p> <p><i>P. aeruginosa</i> (ATCC 27853) IC_{50}: ND IC_{90}: ND</p>	Viegas et al. (2019)
--------	--	----------------------------	--------	--	----------------------

Legenda: ND = Não determinado

Tabela 1. Compostos bioativos isolados de espécies do gênero *Miconia* e atividade antimicrobiana

As doenças infecciosas continuam a representar uma grande preocupação global e o seu tratamento tem tradicionalmente dependido do uso de antibióticos (Ahmed et al., 2024). No entanto, o surgimento crescente e a rápida disseminação de bactérias patogênicas resistentes aos antibióticos tornou-se um dos desafios mais sérios para a medicina moderna, limitando a eficácia das terapias disponíveis e ameaçando a saúde pública em todo o mundo (Dhingra et al., 2020).

Este cenário alarmante levou a comunidade científica a intensificar os esforços na busca de estratégias alternativas para combater os microrganismos resistentes. Entre

elas, as plantas medicinais têm ganhado atenção significativa, pois são amplamente reconhecidas como valiosas reservas de compostos estruturalmente diversos e biologicamente ativos (El-Saadony et al., 2025). Esses produtos naturais oferecem perspectivas promissoras para a descoberta de novos agentes antimicrobianos capazes de atender à necessidade urgente de tratamentos mais eficazes (Vaou et al., 2021).

Vários estudos relatam que espécies do gênero *Miconia* (Melastomataceae) produzem uma variedade de metabólitos secundários, como flavonoides, triterpenos, taninos e ácidos fenólicos, muitos dos quais estão associados a atividades antibacterianas e antifúngicas (Bomfim et al., 2020; Cunha, Cruz, Menezes, 2019). Isso destaca o gênero como um reservatório promissor para a descoberta de novos compostos bioativos que podem contribuir para superar os desafios atuais relacionados à resistência microbiana.

Por meio do estudo químico do extrato etanólico das folhas de *Miconia ferruginata*, Cunha et al. (2017) identificaram os triterpenos ácido ursólico e ácido oleanólico, além da flavona 5,6,7-trihidroxi-4'-metoxiflavona. A avaliação da atividade antimicrobiana desses compostos demonstrou que os ácidos ursólico e oleanólico inibiram o crescimento de *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* (CMI: 500 µg/mL) e *Staphylococcus aureus* (CMI: 250 µg/mL), não apresentando, entretanto, atividade contra *Candida albicans* (Cunha et al., 2020).

A literatura também evidencia o potencial antimicrobiano dos ácidos ursólico e oleanólico. Jiménez-Arellanes et al. (2013) relataram a atividade desses compostos, isolados de extratos hexânicos de *Chamaedora tepejilote* e *Lantana hispida*, contra *Mycobacterium tuberculosis*. De forma complementar, Kurek et al. (2012) demonstraram a ação sinérgica dos mesmos ácidos quando associados a antibióticos β-lactâmicos (ampicilina e oxacilina), resultando em maior eficácia frente a *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*.

Não foram encontrados na literatura registros de atividade antimicrobiana para o biocomposto 5,6,7-trihidroxi-4'-metoxiflavona, exceto no estudo de Cunha et al. (2020), no qual não apresentou efeito significativo frente aos microrganismos avaliados.

Por outro lado, Jesus et al. (2023) isolaram das folhas de *Miconia albicans* os compostos ácido gálico, queritrina e ácido corosólico, testados contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *S. aureus* resistente à meticilina (MRSA) e *Acinetobacter baumannii*. Os valores de CMI variaram entre 31,3 µg/mL e ≥1000 µg/mL, sendo o ácido gálico o composto mais ativo.

O ácido gálico, um dos polifenóis vegetais mais relevantes, apresenta múltiplos efeitos benéficos à saúde, incluindo atividade antimicrobiana (Keyvani-Ghamsari; Rahimi; Khorsandi, 2023). Ensaios de Lima et al. (2016) confirmaram sua ação

contra *S. aureus* e revelaram efeito sinérgico quando combinado aos antibióticos norfloxacina e gentamicina, com maior eficácia observada nesta última associação. Esses resultados reforçam o potencial do ácido gálico como agente adjuvante na potencialização de antibióticos.

A quercitrina é um composto reconhecido por sua atividade antimicrobiana. Estudos demonstraram que a quercitrina apresenta efeito inibitório sobre diversas bactérias, incluindo *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, com CMI variando entre 50 e 100 µg/mL (Chen et al., 2022). Hu et al. (2023) demonstraram a eficácia da quercitrina isolada da espécie *Chimonanthus grammatus* frente a *Staphylococcus aureus* planctônico.

O ácido corosólico apresentou efeito inibitório significativo sobre a atividade da enzima KPC-2 em ensaios laboratoriais, conforme descrito por Zhou et al. (2020). A KPC-2 é uma β-lactamase responsável por conferir resistência a múltiplos antibióticos em bactérias Gram-negativas, o que dificulta consideravelmente seu tratamento. Assim, a capacidade do ácido corosólico de inibir essa enzima reforça seu potencial como agente adjuvante no combate a microrganismos resistentes.

O composto primin, isolado das folhas de *Miconia willdenowii*, exibiu atividade antimicrobiana no estudo realizado por Viegas et al. (2019). Foi ativo contra *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. glabrata* e *C. parapsilosis*, com valores de IC₅₀ entre 7,5 e 15 µg/mL e IC₉₀ entre 15 e 30 µg/mL. Também apresentou efeito contra *Staphylococcus aureus* (IC₅₀: 1,86 µg/mL; IC₉₀: 3,75 µg/mL), enquanto para *Escherichia coli* não foi observada atividade significativa.

Os mecanismos de ação que conferem atividade antimicrobiana às classes de substâncias descritas na Tabela 1 são diversos e dependem da natureza química de cada composto. Nos triterpenoides, a atividade geralmente se deve a alterações nos lipídios da membrana celular, o que leva ao aumento da permeabilidade e à perda de homeostase celular, resultando na morte da célula microbiana (Haraguchi et al. 1999). Já os compostos fenólicos apresentam múltiplos mecanismos antimicrobianos, incluindo: inibição da DNA girase, alteração da permeabilidade da membrana plasmática, ligação direta ao peptidoglicano da parede celular bacteriana, interferência no metabolismo energético da célula e indução de estresse oxidativo intracelular (Cushnie; Lamb, 2005; Mandal; Dias; Franco, 2017; Thebtí et al., 2023). Essas ações combinadas explicam a ampla eficácia dos fenólicos contra diferentes microrganismos, incluindo bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

Apesar destes resultados promissores, o gênero ainda carece de investigações fitoquímicas abrangentes focadas no isolamento e caracterização de seus compostos bioativos, bem como de avaliações sistemáticas de seus mecanismos antimicrobianos. A expansão da pesquisa nessa direção poderia fornecer contribuições importantes para a descoberta de novos agentes terapêuticos capazes de enfrentar os desafios impostos pela resistência microbiana.

CONCLUSÃO

Esta revisão evidenciou o potencial antimicrobiano de espécies do gênero *Miconia*, com destaque para *M. albicans*, *M. ferruginata* e *M. willdenowii*. Entre os metabólitos isolados, triterpenoides e compostos fenólicos, como flavonoides e ácidos fenólicos, apresentaram maior relevância devido à sua atividade frente a bactérias e fungos patogênicos.

Apesar dos resultados promissores, o número reduzido de estudos disponíveis revela que as investigações fitoquímicas envolvendo *Miconia* ainda são incipientes e fragmentadas. Essa limitação reforça a necessidade de pesquisas mais abrangentes e padronizadas, que explorem tanto a diversidade química do gênero quanto os mecanismos de ação de seus compostos.

O avanço nesse campo poderá não apenas consolidar o valor terapêutico das espécies de *Miconia*, mas também contribuir para o desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos em resposta ao crescente desafio da resistência microbiana. Além disso, a exploração sistemática desse gênero representa uma oportunidade estratégica de valorização da biodiversidade, especialmente em ecossistemas tropicais da América Latina.

REFERÊNCIAS

- AHMED, Sirwan Khalid et al. Antimicrobial resistance: Impacts, challenges, and future prospects. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, v. 2, p. 100081, 2024.
- BOMFIM, E. M. S. et al. Phytochemical composition and biological activities of extracts from ten species of the family Melastomataceae Juss. *Brazilian Journal of Biology*, v. 82, p. e242112, 2021.
- CHEN, Junren et al. Chemistry, pharmacokinetics, pharmacological activities, and toxicity of Quercitrin. *Phytotherapy Research*, v. 36, n. 4, p. 1545-1575, 2022.
- CUNHA, G. O. S. et al. Antimicrobial activity of isolated compounds and semisynthetic derivatives from *Miconia ferruginata*. *Acta Brasiliensis*, v. 4, n. 1, p. 49–52, 2020.
- CUNHA, G. O. S. et al. Chemical constituents and cytotoxic activity of *Miconia burchellii* Triana (Melastomataceae) leaves. *South African Journal of Botany*, v. 137, p. 345-350, 2021.
- CUNHA, Gracielle Oliveira Sabbag et al. Chemical constituents and insecticidal activity of the *Miconia ferruginata*. *Química Nova*, v. 40, p. 1158-1163, 2017.

CUNHA, Gracielle Oliveira Sabbag; DA CRUZ, Danielle Coelho; MENEZES, Antônio Carlos Severo. An overview of *Miconia* genus: chemical constituents and biological activities. *Pharmacogn. Rev*, v. 13, p. 77-88, 2019.

CUSHNIE, TP Tim; LAMB, Andrew J. Antimicrobial activity of flavonoids. *International journal of antimicrobial agents*, v. 26, n. 5, p. 343-356, 2005.

DHINGRA, Sameer et al. Microbial resistance movements: an overview of global public health threats posed by antimicrobial resistance, and how best to counter. *Frontiers in public health*, v. 8, p. 535668, 2020.

EL-SAADONY, Mohamed T. et al. Medicinal plants: bioactive compounds, biological activities, combating multidrug-resistant microorganisms, and human health benefits-a comprehensive review. *Frontiers in immunology*, v. 16, p. 1491777, 2025.

GANDHI, S. R. et al. Health functions and related molecular mechanisms of *Miconia* genus: A systematic review. *Heliyon*, v. 9, n. 3, 2023.

HARAGUCHI, Hiroyuki et al. Antimicrobial triterpenes from *Ilex integra* and the mechanism of antifungal action. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, v. 13, n. 2, p. 151-156, 1999.

HU, Haibo et al. Metabolic profiling of *Chimonanthus grammatus* via UHPLC-HRMS-MS with computer-assisted structure elucidation and its antimicrobial activity. *Frontiers in Plant Science*, v. 14, p. 1138913, 2023.

JESUS, G. S. et al. Medicinal plant *Miconia albicans* synergizes with ampicillin and ciprofloxacin against multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii* and *Staphylococcus aureus*. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, v. 23, n. 1, p. 374, 2023.

JIMÉNEZ-ARELLANES, Adelina et al. Ursolic and oleanolic acids as antimicrobial and immunomodulatory compounds for tuberculosis treatment. *BMC complementary and alternative medicine*, v. 13, n. 1, p. 258, 2013.

KATERERE, David R. et al. Antimicrobial activity of pentacyclic triterpenes isolated from African Combretaceae. *Phytochemistry*, v. 63, n. 1, p. 81-88, 2003.

KEYVANI-GHAMSAARI, Saeedeh; RAHIMI, Maryam; KHORSANDI, Khaterreh. An update on the potential mechanism of gallic acid as an antibacterial and anticancer agent. *Food Science & Nutrition*, v. 11, n. 10, p. 5856-5872, 2023.

KUREK, Anna et al. Modulation of antibiotic resistance in bacterial pathogens by oleanolic acid and ursolic acid. **Phytomedicine**, v. 19, n. 6, p. 515-519, 2012.

LIMA, Valéria N. et al. Antimicrobial and enhancement of the antibiotic activity by phenolic compounds: Gallic acid, caffeic acid and pyrogallol. **Microbial pathogenesis**, v. 99, p. 56-61, 2016.

MALLAVADHANI, Uppuluri Venkata et al. Antimicrobial activity of some pentacyclic triterpenes and their synthesized 3-O-lipophilic chains. **Biological and Pharmaceutical bulletin**, v. 27, n. 10, p. 1576-1579, 2004.

MANDAL, Santi M.; DIAS, Renata O.; FRANCO, Octavio L. Phenolic compounds in antimicrobial therapy. **Journal of Medicinal Food**, v. 20, n. 10, p. 1031-1038, 2017.

MENEZES FILHO, A. C. P. et al. Prospeção fitoquímica, físico-química e atividades biológicas do extrato etanólico floral de *Miconia chamissois* Naudin (Melastomataceae). **Hoehnea**, v. 49, p. e502021, 2022.

SILVA, V. B. et al. O gênero *Miconia* Ruiz & Pav.(Melastomataceae): usos etnomedicinais, farmacologia e fitoquímica. **Moléculas**, v. 27, n. 13, pág. 4132, 2022.

THEBTI, Amal et al. Antimicrobial activities and mode of flavonoid actions. **Antibiotics**, v. 12, n. 2, p. 225, 2023.

VAOU, Natalia et al. Towards advances in medicinal plant antimicrobial activity: A review study on challenges and future perspectives. **Microorganisms**, v. 9, n. 10, p. 2041, 2021.

VIEGAS, F. P. D. et al. Leishmanicidal and antimicrobial activity of primin and primin-containing extracts from *Miconia willdenowii*. **Fitoterapia**, v. 138, p. 104297, 2019.

ZHOU, Y. et al. Characterization of Corosolic Acid as a KPC-2 Inhibitor That Increases the Susceptibility of KPC-2-Positive Bacteria to Carbapenems. **Frontiers in Pharmacology**, [S. l.], v. 11, p. 1-8, 9 jul. 2020.