



INVESTIGAÇÃO DO EFEITO ANTIMICROBIANO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE *Clarisia racemosa* CONTRA MICRO-ORGANISMOS DE INTERESSE CLÍNICO

Silva, AFF^{1,2}; Queirós, MEO¹; Silva, WMS^{1,2}; Miranda, JFOM^{1,2}; Santos, CAA¹; Lima, LS^{1,3}; Pereira, AVLA^{1,4}; Marques, DSC^{1,4}; Cruz Filho, IJ^{1,4}.

¹ Laboratório de Química e Inovação Terapêutica (LQIT), Departamento de Antibióticos, UFPE, Recife - PE.

² Graduação no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPE, Recife - PE.

³ Programa de Pós-graduação em Inovação Terapêutica da UFPE, Recife – PE.

⁴ Programa de Pós-graduação em Morfotecnologia da UFPE, Recife – PE.

Eixos temáticos: Microbiologia (infecções bacterianas, virais e fúngicas)

RESUMO

O gênero *Clarisia*, pertencente à família Moraceae, abrange espécies neotropicais de relevância ecológica e econômica. *Clarisia racemosa* destaca-se pelo uso de sua madeira em diferentes setores bem como pelo registro de propriedades farmacológicas associadas a seus extratos e metabólitos secundários. Considerando o avanço da resistência microbiana e a necessidade de alternativas terapêuticas, este estudo investigou a atividade antimicrobiana in vitro do extrato hidroalcoólico de *C. racemosa*. Foram testadas cepas bacterianas Gram-positivas (*Staphylococcus aureus* UFPEDA-709, *Enterococcus faecalis* UFPEDA-69 e UFPEDA-138), Gram-negativas (*Pseudomonas aeruginosa* UFPEDA-261 e UFPEDA-416, *Acinetobacter baumannii* UFPEDA-1024) e fúngicas (*Candida albicans* UFPEDA-1007, URM 95 e 4664, *Candida glabrata* UFPEDA-6393 e *Candida guilliermondii* UFPEDA-6390). A Concentração Inibitória Mínima (CIM) foi determinada por microdiluição em caldo, comparando-se os resultados aos fármacos de referência. O extrato apresentou atividade antibacteriana contra cocos Gram-positivos, com CIM entre 512 e 1024 µg/mL, destacando-se *S. aureus* resistente à oxacilina (CIM de 512 µg/mL). Para bacilos Gram-negativos, não houve inibição significativa (CIM > 1024 µg/mL). Entre as leveduras, observaram-se valores de CIM de 1024 µg/mL para *C. albicans* UFPEDA-4664 e *C. glabrata* UFPEDA-6393. Esses achados sugerem que *C. racemosa* possui metabólitos com potencial antimicrobiano, principalmente frente a microrganismos Gram-positivos, reforçando seu valor como fonte de biomoléculas de interesse farmacológico.



Palavras-chave: Resistência microbiana; *Clarisia racemosa*; Agentes antimicrobianos naturais; *Staphylococcus aureus*; *Candida* spp.

Agências Financiadoras: Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE)

INTRODUÇÃO

O gênero *Clarisia*, pertencente à família Moraceae, tem sua distribuição geográfica concentrada na América tropical (Santos *et al.*, 2008). A espécie *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav. é neotropical, com ocorrência desde o sul do México até o Brasil, desenvolvendo-se principalmente em florestas úmidas, em altitudes entre 50 e 900 m, com temperatura média anual de aproximadamente 23 °C (Cruz Filho *et al.*, 2023).

A espécie apresenta relevância econômica, sobretudo pela madeira, amplamente utilizada nas indústrias moveleira, naval e de construção civil (Cruz Filho *et al.*, 2024). Além disso, há registros de usos tradicionais, como a aplicação do córtex em doenças de pele e no combate a fungos causadores de podridão da madeira (Silva *et al.*, 2023).

Pesquisas recentes reforçam o interesse farmacológico na espécie (Ventura *et al.*, 2025). A literatura já demonstrou atividade antineoplásica, antiparasitária, antioxidantes, anti-inflamatórias, fotoprotetora e cicatrizantes (Nerys *et al.*, 2022; Cruz Filho *et al.*, 2023). Apesar desses achados promissores, as investigações sobre os potenciais terapêuticos da espécie ainda permanecem limitadas, onde Pilnik *et al.*, (2023), por exemplo, em sua revisão sistemática agrupou *C. racemosa* como uma das espécies com menos estudos publicados, evidenciando lacunas de ordem etnobotânicas, bromatológicas e de medicina tradicional.

O uso indiscriminado de antibióticos ao longo das últimas décadas favoreceu o surgimento de microrganismos resistentes, comprometendo a eficácia de terapias antes seguras e aumentando a morbidade, a mortalidade e os custos associados a infecções (Nwobodo *et al.*, 2022). A resistência bacteriana tornou-se um desafio global, com impacto direto na saúde pública e na busca por alternativas terapêuticas inovadoras. Também é de conhecimento que terapias antifúngicas podem gerar toxicidade e resistência a fungos, principalmente em esquemas terapêuticos de longa duração (Silva *et al.*, 2023).

Nesse contexto, a prospecção de compostos bioativos a partir de espécies vegetais representa uma estratégia relevante para o desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos. Plantas contêm metabólitos secundários com potencial para superar mecanismos de resistência e atuar como protótipos de fármacos mais seguros e eficazes (Nerys *et al.*, 2022). Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato hidroalcoólico de *Clarisia racemosa*, contribuindo para a investigação de recursos naturais aplicáveis no enfrentamento da resistência microbiana.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os talos utilizados neste trabalho foram gentilmente cedidos pela Mil Madeiras Preciosas, subsidiária do grupo suíço Precious Woods. A coleta de colmos de *C. racemosa* foi realizada no distrito de Itacoatiara, Manaus, Amazonas, Brasil, na seguinte localização: 03°08'31" e 58°26'33"W em longitude e latitude. Para autorizar a coleta e o estudo do colmo, a espécie foi registrada no SisGen (Sistema Nacional do Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado), sob o nº AAF588D.

As cepas bacterianas (*Staphylococcus aureus* UFPEDA-709, *Enterococcus faecalis* UFPEDA-138 e UFPEDA-69, *Pseudomonas aeruginosa* UFPEDA-416 e UFPEDA-261, *Acinetobacter baumannii* UFPEDA-1024) e fúngicas (*Candida albicans* UFPEDA-1007, URM 95 e 4664, *Candida glabrata* UFPEDA-6393 e *Candida guilliermondii* UFPEDA-6390) foram obtidas da Coleção de Culturas do Departamento de Antibióticos da UFPE. A preparação dos inóculos seguiu as recomendações do Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI),



documentos M100 e M27, para bactérias e leveduras, respectivamente. As suspensões foram ajustadas à escala 0,5 de McFarland, resultando em concentrações finais de $1,5 \times 10^7$ UFC/mL para bactérias e de $1,0 \times 10^6$ a $5,0 \times 10^6$ UFC/mL para leveduras.

A determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) foi realizada por microdiluição em placas de 96 poços, utilizando caldo Mueller-Hinton para bactérias e RPMI 1640 para leveduras. O extrato hidroalcoólico de *Clarisia racemosa* foi testado em concentrações de 1024 a 4 $\mu\text{g/mL}$, em comparação com antibióticos de referência (gentamicina, oxacilina e ampicilina+sulbactam) e com micafungina para leveduras. As placas foram incubadas a 37 °C por 24 horas para bactérias e a 30 °C por 48 horas para leveduras. A CIM foi considerada como a menor concentração capaz de inibir o crescimento visível.

Para determinação da Concentração Bactericida ou Fungicida Mínima (CBM/CFM), alíquotas de 10 μL dos poços sem crescimento foram semeadas em ágar Mueller-Hinton (bactérias) ou Sabouraud (leveduras) e incubadas nas mesmas condições anteriores. A CBM/CFM foi definida como a menor concentração do extrato capaz de reduzir $\geq 99,9\%$ do crescimento microbiano em comparação ao controle positivo. Considerou-se atividade antimicrobiana relevante quando a CIM foi $\leq 1024 \mu\text{g/mL}$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O extrato hidroalcoólico de *Clarisia racemosa* demonstrou atividade antibacteriana seletiva, apresentando efeito inibitório frente a cocos Gram-positivos. As cepas de *Enterococcus faecalis* (UFPEDA-69 e UFPEDA-138) e *Staphylococcus aureus* UFPEDA-709 apresentaram CIMs entre 512 e 1024 $\mu\text{g/mL}$, sendo o destaque a cepa de *S. aureus* resistente à oxacilina, com CIM de 512 $\mu\text{g/mL}$. Por outro lado, não foi observada atividade significativa contra bacilos Gram-negativos (*Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa*), para os quais os valores de CIM foram superiores a 1024 $\mu\text{g/mL}$.

Em relação às leveduras, verificou-se inibição apenas frente a *Candida albicans* 4664 e *Candida glabrata* UFPEDA-6393, ambas com CIM de 1024 $\mu\text{g/mL}$. Todas as cepas fúngicas apresentaram sensibilidade ao antifúngico de referência micafungina, confirmando a validade dos ensaios.

Tabela 1 — Resultados de concentração inibitória mínima (CIM) e de concentração bactericida mínima (CBM) do extrato hidroalcoólico de *C. racemosa* frente a diferentes cepas de bactérias.

Microorganismos	Extrato de <i>Clarisia racemosa</i>		Controle - antimicrobiano	
Bactéria	CIM ($\mu\text{g/mL}$)	MBC ($\mu\text{g/mL}$)	CIM ($\mu\text{g/mL}$)	
<i>Enterococcus faecalis</i> UFPEDA-69	1024	> 1024	Amicacina	8 (S)
<i>Enterococcus faecalis</i> UFPEDA-138	1024	> 1024	Amicacina	8 (S)
<i>Staphylococcus aureus</i> UFPEDA-709	512	> 1024	Oxacilina	512 (R)
<i>Acinetobacter baumannii</i> UFPEDA-1024	> 1024	> 1024	Amp.+Sulbac.	16 (I)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> UFPEDA-261	> 1024	> 1024	Amicacina	32 (I)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> UFPEDA-416	> 1024	> 1024	Amicacina	8 (S)

Tabela 2 — Resultados de concentração inibitória mínima (CIM) e de concentração fungicida mínima (CFM) do extrato hidroalcoólico de *C. racemosa* frente a diferentes cepas de leveduras.

Levedura	CIM ($\mu\text{g/mL}$)	MFC ($\mu\text{g/mL}$)	CIM ($\mu\text{g/mL}$)	
<i>Candida albicans</i> UFPEDA-1007	> 1024	> 1024	Micafungina	0,0625 (S)
<i>Candida albicans</i> URM 95	> 1024	> 1024	Micafungina	0,0312 (S)
<i>Candida albicans</i> 4664	1024	> 1024	Micafungina	0,0156 (S)



Tabela 1 — Resultados de concentração inibitória mínima (CIM) e de concentração bactericida mínima (CBM) de extrato hidroalcoólico de *C. racemosa* frente a diferentes cepas de bactérias.

Microorganismos	Extrato de <i>Clarisia racemosa</i>		Controle - antimicrobiano	
<i>Candida glabrata</i> UFPEDA-6393	1024	> 1024	Micafungina	0,0156 (S)
<i>Candida guilliermondii</i> UFPEDA-6390	> 1024	> 1024	Micafungina	0,0156 (S)

R – Resistente; S – Sensível; I – Resistência intermediária; Amp. +Sulbactam – Ampicilina + Sulbactam

De forma geral, o perfil obtido indica maior sensibilidade de cocos Gram-positivos ao extrato, o que pode estar relacionado à presença de compostos fenólicos, reconhecidos por sua capacidade de interagir com membranas celulares e interferir no metabolismo microbiano. Esses achados reforçam o potencial de *C. racemosa* como fonte de biomoléculas de interesse farmacológico.

CONCLUSÃO

O extrato hidroalcoólico de *Clarisia racemosa* demonstrou atividade antimicrobiana seletiva, com maior eficácia frente a bactérias Gram-positivas, especialmente *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina. Embora os resultados frente a bacilos Gram-negativos e leveduras tenham sido limitados, a inibição observada em determinadas cepas reforça o potencial da espécie como fonte de compostos bioativos. Os dados obtidos indicam que metabólitos fenólicos presentes no extrato podem estar relacionados à atividade observada, sugerindo a necessidade de estudos adicionais para isolamento, caracterização química e avaliação do mecanismo de ação. Assim, *C. racemosa* configura-se como um recurso vegetal promissor no desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas contra microrganismos resistentes, contribuindo para a busca de alternativas frente ao crescente desafio da resistência antimicrobiana.

REFERÊNCIAS

- SANTOS, B. A.; CAMARGO, J. L. C. & FERRAZ, I. D. K. 2008. **Guariúba, *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.** in: I. D. K. Ferraz & J. L. C. Camargo (Eds) Manual de Sementes da Amazônia. Fascículo 7, 12p. INPA, Manaus-AM, Brasil.
- CRUZ FILHO, Iranildo José da *et al.* **Evaluation of the hydroalcoholic extract of *Clarisia racemosa* as an antiparasitic agent: an in vitro approach.** 3 Biotech, v. 13, n. 12, p. 391, 2023.
- CRUZ FILHO, Iranildo José da *et al.* ***Clarisia racemosa*: phytochemical characterization and biological activities a brief literature review.** 2024.
- VENTURA, Thayline Ribeiro *et al.* **Physical-chemical characterization of the medicinal plant and extraction solution based on *Clarisia racemosa* for the development of an antimicrobial herbal medicine.** Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 7, n. 8, p. 841-867, 2025.
- NERYS, Laís Ludmila de Albuquerque *et al.* **Photoprotective, biological activities and chemical composition of the non-toxic hydroalcoholic extract of *Clarisia racemosa* with cosmetic and pharmaceutical applications.** Industrial crops and products, v. 180, p. 114762, 2022.

SILVA, Pollyne Amorim *et al.* **Pre-formulation study and evaluation of antifungal activity for *Clarisia racemosa* sporotrichosis: Estudo de pré-formulação e avaliação da atividade antifúngica para esporotricose de *Clarisia racemosa*.** Concilium, v. 23, n. 21, p. 881-906, 2023.

PILNIK, Málika Simis *et al.* **Traditional botanical knowledge: food plants from the Huni Kuĩ indigenous people, Acre, western Brazilian Amazon.** Rodriguésia, v. 74, p. e00482021, 2023.

NWOBODO, DC; Ugwu, MC; ANIE, CO; AL-OUQAILI, MTS; IKEM, JC; CHIGOZIE, UV; SAKI, M. **Antibiotic resistance: The challenges and some emerging strategies for tackling a global menace.** Journal of Clinical Laboratory Analysis, v. 36, n. 9, p. e24655, 2022.

