

## Avaliação do potencial antimicrobiano de extratos etanólicos e hidroetanólicos das folhas de *Cecropia pachystachya* (embaúba-branca)

### Evaluation of the antimicrobial potential of ethanolic and hydroethanolic extracts of *Cecropia pachystachya* (white embaúba) leaves

Eddy Fernandes de Almeida<sup>1</sup>  
Nicole do Carmo Rodrigues<sup>2</sup>  
Consuelo Lúcia Sousa de Lima<sup>3</sup>

Área Temática III: Engenharia de Alimentos, Tecnologias Agroalimentares e Sistemas Agroindustriais  
Modalidade: Resumo expandido

#### 1. Introdução

A busca por alternativas naturais aos conservantes sintéticos tem impulsionado o estudo de compostos bioativos presentes em plantas medicinais, especialmente aqueles com atividade antimicrobiana (Santos *et al.*, 2025). Entre as diversas espécies nativas da Amazônia, a embaúba (*Cecropia* spp.) tem se destacado pelo seu potencial biológico, especialmente por suas propriedades antimicrobianas. Essas propriedades são atribuídas à presença de metabólitos secundários em sua composição (Souza *et al.*, 2017), sendo a planta particularmente rica em terpenoides, compostos fenólicos, flavonoides e saponinas, classes de substâncias associadas a diversas atividades biológicas relatadas em diferentes espécies do gênero (Shammari, 2024).

Estudos indicam que extratos etanólicos de embaúba-branca podem inibir o crescimento de bactérias gram-positivas, como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus pyogenes* (Mesquita *et al.*, 2018; Andrade *et al.*, 2021), contudo, ainda são escassos os trabalhos que avaliem sua eficácia frente a diferentes métodos de extração.

Neste contexto, este trabalho avaliou a atividade antimicrobiana de extratos etanólicos e hidroetanólicos das folhas de *Cecropia pachystachya*, obtidos por decocção, maceração e extração assistida por banho ultrassônico, frente a bactérias gram-positivas e gram-negativas de interesse em segurança dos alimentos.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará; eddy.f.almeida@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará; nicodrigues109@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pará; sousa@ufpa.br

## 2. Metodologia

As folhas de *Cecropia pachystachya* foram coletadas em São Caetano de Odivelas (Pará) em janeiro de 2025, secas a  $50 \pm 2$  °C por 3 dias, trituradas e tamisadas (180–1000  $\mu\text{m}$ ). A extração foi feita com etanol 53% e 80% adaptando Oliveira *et al.* (2016), usando 10 g de material em 150 mL de solvente, por decocção (90 °C, 15 min), maceração (7 dias, sem agitação, ao abrigo da luz) e banho ultrassônico (40 kHz, 20 min), em duplicata. Os extratos foram filtrados, concentrados em evaporador rotativo, filtrados novamente e secos a  $40 \pm 2$  °C para determinação de rendimento.

Os extratos foram preparados nas concentrações de 250 mg/mL para o ensaio de difusão em disco e 100 mg/mL para a determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM). Ambos os testes foram realizados frente às cepas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Bacillus cereus* (ATCC 11778), *Escherichia coli* (ATCC 8739), *Proteus mirabilis* (ATCC 35659) e *Klebsiella aerogenes* (ATCC 13048).

No ensaio de difusão, discos impregnados com 20  $\mu\text{L}$  dos extratos foram distribuídos sobre placas de ágar Mueller-Hinton previamente inoculadas com suspensões bacterianas ajustadas à turbidez equivalente a 0,5 na escala de McFarland. As placas foram incubadas a  $35 \pm 2$  °C por 24 horas, e os halos de inibição foram medidos em milímetros (mm).

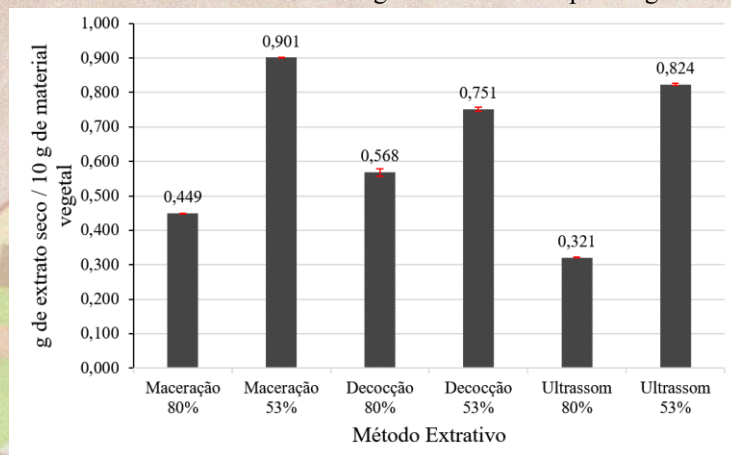
Para a determinação da CIM, foram realizadas diluições seriadas dos extratos (50 a 1,56 mg/mL) em microplacas contendo os inóculos bacterianos padronizados a  $10^4$  UFC/mL. As microplacas foram incubadas a  $35 \pm 2$  °C por 24 horas. Em seguida, foi adicionada resazurina a 0,01% (v/v) como indicador de viabilidade bacteriana, sendo considerada a CIM a menor concentração do extrato que não apresentou alteração da coloração azul para rosa, indicando ausência de atividade metabólica.

Todos os ensaios foram realizados em duplicata.

## 3. Resultados/Discussões

Os extratos obtidos com etanol 53% apresentaram os maiores rendimentos, variando de 7,51% a 9,01%. Em contraste, os extratos com etanol 80% mostraram menores rendimentos, com destaque para o extrato obtido por ultrassom, que apresentou o menor valor (3,21%) (Figura 1).

**Figura 1.** Resultado dos rendimentos de diferentes métodos de extração, utilizando duas concentrações de etanol, das folhas de embaúba-branca em gramas de extrato por 10 g de material vegetal.



Os extratos D5, D8 e US5 apresentaram resultados positivos na inibição de microrganismos Gram-positivos, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus*, no teste de difusão em disco (Tabela 1), com halos visíveis variando de 6,55 a 9,1 mm. Já os extratos obtidos por maceração e o extrato US8 não apresentaram halo contra nenhuma das cepas testadas. A atividade antimicrobiana observada pode ser atribuída à presença de flavonoides, que atuam inibindo funções da membrana celular bacteriana (Silva *et al.*, 2020), e de taninos, que interferem na fosforilação oxidativa e inibem enzimas extracelulares essenciais para a sobrevivência bacteriana (Miao *et al.*, 2024).

**Tabela 1.** Resultados do teste de difusão em disco dos extratos de embaúba por diferentes métodos de extração

Microrganismo	Halo de inibição (mm)									
	D5	D8	M5	M8	US5	US8	água	Pen	Gen	
<i>S. aureus</i>	7,65	6,9	-	-	7,15	-	-	30	24,1	
<i>B. cereus</i>	8,95	9,1	-	-	6,55	-	-	9	25,8	
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	8,4	20,9	
<i>K. aerogenes</i>	-	-	-	-	-	-	-	22,7	31,5	
<i>P. mirabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	21,2	

D5: extrato hidroetanólico (53%) obtido por decocção; D8: extrato etanólico (80%) obtido por decocção; M5: extrato hidroetanólico (53%) obtido por maceração; M8: extrato etanólico (80%) obtido por maceração; US5: extrato hidroetanólico (53%) obtido por ultrassom; US8: extrato etanólico (80%) obtido por ultrassom; (-) ausência de halo.

Os resultados do teste da CIM estão expostos na Tabela 2, destacando-se o extrato D8, que inibiu o crescimento de *B. cereus* na concentração de 3,12 mg/mL. Os extratos D5, D8 e US5, apresentaram atividade antibacteriana, especialmente contra bactérias Gram-positivas (*S. aureus* e *B. cereus*), possivelmente devido à maior permeabilidade da parede celular dessas bactérias, em contraste com a barreira hidrofóbica da membrana externa das Gram-negativas, que dificulta a ação de extratos polares (Zhou *et al.*, 2023). Por sua vez, os extratos M5, M8 e US8 não apresentaram atividade, indicando possível ausência ou baixa concentração de compostos bioativos.

**Tabela 2.** Resultados do teste da Concentração Inibitória Mínima (CIM) dos extratos de embaúba obtidos por diferentes métodos de extração

Microrganismo	CIM (mg/mL)					
	D5	D8	M5	M8	US5	US8
<i>S. aureus</i>	12,5	12,5	50	50	12,5	25
<i>B. cereus</i>	12,5	3,12	25	12,5	12,5	25
<i>E. coli</i>	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
<i>K. aerogenes</i>	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
<i>P. mirabilis</i>	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50

D5: extrato hidroetanólico (53%) obtido por decocção; D8: extrato etanólico (80%) obtido por decocção; M5: extrato hidroetanólico (53%) obtido por maceração; M8: extrato etanólico (80%) obtido por maceração; US5: extrato hidroetanólico (53%) obtido por ultrassom; US8: extrato etanólico (80%) obtido por ultrassom.

#### 4. Conclusão

Os extratos etanólicos das folhas de embaúba-branca mostraram potencial promissor contra bactérias Gram-positivas, evidenciando a importância da pesquisa em espécies nativas da Amazônia como fontes de metabólitos secundários para aplicações biotecnológicas. Assim, são recomendados estudos futuros para aprofundar a caracterização química dos extratos, identificar os compostos responsáveis e elucidar seus mecanismos de ação.

#### 5. Referências Bibliográficas

ANDRADE, B. R. D. de; SILVA, A. da C.; SOUZA, J. B. de; SILVA, L. B. da; SILVA, M. P. de F.; ALVES, R. R.; SILVA, M. L. R. B. da. Avaliação do potencial antimicrobiano do extrato Etanólico de Folhas da *Cecropia pachystachya* t. (Embaúba). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, e85101018679, 2021.

CLSI. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically. 12th ed. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2024.

European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, EUCAST. EUCAST Disk Diffusion Method for Antimicrobial Susceptibility Testing. 13th ed. 2025.

MESQUITA, A. S.; VENTURA, P. A. O.; CRUZ, R. C.; NOGUEIRA, J. R. de S.; GALDO-RIVEROS, A. C. Avaliação do perfil farmacognóstico e do potencial antimicrobiano do extrato etanólico do caule da *Cecropia pachystachya* T. (embaúba). **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, v. 30, n. 2, p. 115-122, 2018.

MIAO, Y.; SHUANG, W.; QIANWEI, Q.; XIN, L.; WEI, P.; HAI, Y.; YOUNGHUI, Z.; XINBO, Y. Proteomic study of the inhibitory effects of tannic acid on MRSA biofilm. **Frontiers in Pharmacology**, v. 15, 1413669, 2024.

OLIVEIRA, V. B.; ZUCHETTO, M.; OLIVEIRA, C. F.; PAULA, C. S.; DUARTE, A. F. S.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por clausula de *dicksonia sellowiana* (presl.). Hook, dicksoniaceae. **Revista Brasileira De Plantas Medicinai**s, v. 18, n. 1, p. 230–239.

SANTOS, G. W. C. dos; BARROS, A. V. de; ARAÚJO, J. M. de; LINS, H. T. S.; SILVA, D. L. da; SILVA, J. A. da; SANTOS, P. Érmerson M. dos; RODRIGUES, J. dos S. S. P.; SÁ, R. A. de Q. C. de; DANTAS, T. F.; XAVIER, Y. K. da S.; TORRES, G. de L.; PAIVA, P. M. G.; OLIVEIRA, M. B. M. de. Application of the essential oil of *Ocimum Basilicum* l. as a natural food conservative: antibacterial and nutraceutical potential. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 17, n. 4, p. e7969, 2025.

SILVA, A. D. da; KOWALSKI, L.; PAGNO, A. R.; PIANA, M. Atividade Antimicrobiana de Flavonoides: uma Revisão de Literatura. **Revista Interdisciplinar em Ciências da Saúde e Biológicas**, v. 4, n. 1, p. 51-65, 29 ago. 2020.

SHAMMARI, L. A. Phytochemical diversity, therapeutic potential, and ecological roles of the *Cecropia* genus, **Heliyon**, v. 10, n. 24, e40375, 2024.

ZHOU, G.; WANG, Q.; WANG, Y.; WEN, X.; PENG, H.; PENG, R.; SHI, Q.; XIE, X.; LI, L. Outer Membrane Porin Contribute to Antimicrobial Resistance in Gram-Negative Bacteria. **Microorganisms**, v. 11, n. 7. 2023.