

## ANÁLISE DO POTENCIAL ALELOPÁTICO DOS EXTRATOS HEXANICO E ACÉTICO DO CRAJIRU (*Fridericia chica*) - PARINTINS, AMAZONAS, BRASIL

Rafael F. Mendes<sup>1</sup>; Rosiele R. de Souza <sup>2</sup>; Ricardo C. Rodrigues<sup>3</sup>; Luís Carlos C. Roçoda<sup>4</sup>;  
Rádina Sofia C. S. Fonseca<sup>5</sup>; Rosenir X. Tavares<sup>6</sup>, Rainiomar R. Fonseca<sup>8</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</sup>Universidade do Estado do Amazonas (UEA/LaProNBi

[rfm.qui22@uea.edu.br](mailto:rfm.qui22@uea.edu.br)

**Palavras-Chave:** Alelopático, Folhas, Extratos

### Introdução

O Brasil ocupa uma posição privilegiada no campo da ciência de produtos naturais, por ser um dos países megadiversos do planeta e por contar com um expressivo corpo de pesquisadores dedicados à química de produtos naturais. Nesse contexto, as investigações envolvendo espécies vegetais da Amazônia tornam-se fundamentais, dada a riqueza biológica e o potencial de descobertas científicas da região.

A alelopatia refere-se ao efeito direto ou indireto que uma planta pode exercer sobre outras ao seu redor, por meio da produção e liberação de substâncias químicas no ambiente. Esse fenômeno é amplamente observado em comunidades vegetais, tanto naturais quanto cultivadas, e é considerado um mecanismo importante na dinâmica populacional das plantas. A alelopatia pode provocar mudanças significativas na densidade, diversidade e desempenho das espécies vegetais, impactando diretamente a sustentabilidade dos agrossistemas (Khanh et al., 2005).

Devido a essas particularidades biológicas, nas últimas seis décadas, diversos estudos foram conduzidos ao redor do mundo com o objetivo de identificar espécies vegetais com potencial para produzir moléculas químicas de interesse, especialmente voltadas à agricultura. Entre os principais focos dessas pesquisas, destaca-se a busca por compostos com propriedades aplicáveis à formulação de bioerbicidas (Duke et al., 2002; Anaya et al., 2003, 2005; Heisey & Heisey, 2003). Nas fases iniciais das pesquisas, os protocolos geralmente envolvem a utilização de diferentes extratos vegetais, obtidos por meio de extrações com solventes de baixa e alta polaridade. Estudos como os de Gatti et al. (2004), Ismail & Chong (2002), Turk et al. (2003) e Sobrero et al. (2004) exemplificam bem a aplicação desses procedimentos.

A hipótese considerada nesses casos é que as substâncias presentes nos extratos refletem o potencial alelopático da planta em estudo. Com base nisso, avalia-se a necessidade de conduzir pesquisas subsequentes voltadas ao isolamento e à identificação dos compostos químicos responsáveis por essa atividade.

O conhecimento popular sobre a espécie *Crajiuru* (*Fridericia chica*) é amplamente valorizado como uma importante fonte de sabedoria medicinal, passada de geração em geração, especialmente nas regiões amazônicas do Brasil. Essa planta é reconhecida por suas diversas propriedades terapêuticas, incluindo ações antioxidantes, antiinflamatórias, antiparasitárias e antidiarreicas. Seu uso tradicional, por meio de chás, infusões ou extratos administrados por via oral ou aplicados topicamente é uma prática comum no tratamento de diversas condições de saúde. Pesquisas etnobotânicas realizadas com a população ribeirinha na região de Parintins-

AM indicam que o uso do *Fridericia chica* (crajiru) na medicina popular é bastante comum. No entanto, uma revisão da literatura não revelou estudos que investiguem o potencial alelopático dessa espécie, evidenciando uma lacuna no conhecimento científico sobre suas possíveis propriedades nesse contexto.

Logo esta planta configurou-se como objeto de estudo neste trabalho. Os extratos apresentaram resultados positivos, para diferentes grupos de metabolitos, estudos subsequentes serão realizados com os extratos e substâncias isoladas, purificadas, para uma indicação mais precisa, e detecção dos possíveis efeitos sinérgicos. Dessa forma, neste trabalho, caracterizou-se a atividade alelopática do crajiru (*Fridericia chica*), analisando-se, comparativamente, os extratos hexânico e acéticos da referida planta.

## **Material e Métodos**

### **Coleta de material botânico e identificação taxonômica**

A coleta e identificação do material biológico, folhas da espécie crajiru (*Fridericia chica*) foram realizadas na região nordeste do estado do Amazonas, no município de Parintins, às margens do rio Amazonas. As matrizes foram coletadas e identificadas por especialistas da área botânica. O material botânico coletado foi incorporado ao acervo do Herbário do Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP/UEA), onde está devidamente catalogado.

### **Secagem e trituração do material botânico coletado e procedimento de extração exaustiva**

As folhas da espécie crajiru (*Fridericia chica*) foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar, a uma temperatura constante de 40 °C, por um período de 72 horas. Após a secagem, o material foi triturado em moinho para obtenção de pó vegetal. Em seguida, procedeu-se à extração exaustiva por maceração, utilizando-se, de forma sucessiva, os solventes n-hexano e ácido acético, obedecendo à ordem crescente de polaridade. Inicialmente, o material permaneceu imerso em 1 litro de n-hexano por 24 horas; após esse período, foi adicionado mais 1 litro do mesmo solvente e mantido por mais 24 horas. O mesmo procedimento foi repetido com o ácido acético. Os extratos obtidos foram então concentrados em evaporador rotativo sob pressão reduzida e, posteriormente, armazenados em frascos de vidro âmbar para preservação.

### **Análise da atividade alelopática**

#### **Planta receptora**

Como espécie indicadora, foi utilizada a planta daninha *Mimosa pudica* (malícia). As sementes foram coletadas em propriedades rurais localizadas no município de Castanhal, Estado do Pará. Após a coleta, as sementes passaram por processo de limpeza e, em seguida, foram submetidas ao tratamento para superação da dormência, por meio de imersão em ácido sulfúrico concentrado, conforme o protocolo descrito por Souza Filho et al. (1998).

#### **Bioensaios de germinação:**

A germinação será monitorada em períodos de 15 dias, em condições de temperatura constante de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas, envolvendo contagens diárias e eliminação das sementes germinadas, consideradas como aquelas com extensão de radícula igual ou superior a

2mm (Souza Filho 2009). Cada placa de Petri, de 9,0 cm de diâmetro, forrada com uma folha de papel-filtro qualitativo, recebendo 25 sementes.

### Bioensaios de desenvolvimento da radícula e do hipocótilo:

Ocorrerá em condições de temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 24 horas em câmara de germinação com lâmpadas fluorescentes brancas frias e fluxo luminoso de 10  $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ . Para cada placa de Petri de 9,0 cm de diâmetro, forrada com uma folha de papel-filtro qualitativo, adiciona-se 6 sementes pré-germinadas por aproximadamente três dias. Após dez dias de crescimento, mede-se o comprimento da radícula e do hipocótilo.

### Resultados e Discussão

A matéria prima, folhas cajuira (*Fridericia chica*) utilizadas na preparação de extratos, foram triadas cuidadosamente objetivando o máximo de controle da qualidade da matéria-prima vegetal. Seguir informações presentes na literatura oficiais representam critérios mínimos necessários que sejam utilizados, sejam cumpridos para garantir que as etapas de coleta, secagem e armazenamento do material vegetal sejam adequados (CALIXTO, 2000).

A tabela 1 apresenta os resultados do Teor Extrativo (T.E.), tendo os valores obtidos em termos percentuais fornecidos em função do rendimento dos extratos (R) e a quantidade de material moído utilizado (S).

Solvente	R(g)	S(g)	% T.E.
n-hexano	44,715	968,358	4,561
Ácido acético	71,315	968,358	7,364

**Tabela 1:** Teor Extrativo para espécie cajuira (*Fridericia chica*).

A avaliação do teor extrativo (TE) da matéria-prima vegetal *Fridericia chica* (cajuira) representou uma etapa fundamental no início do estudo, fornecendo informações relevantes sobre o rendimento dos extratos obtidos. Para o solvente de baixa polaridade (n-hexano), o TE foi de 44,715 g, a partir de uma massa seca inicial de 968,358 g de folhas. Já para o extrato obtido com solvente de alta polaridade (ácido acético), o TE foi de 7,364 g, utilizando a mesma massa de material vegetal. Embora ambos os rendimentos sejam considerados satisfatórios, observa-se uma concentração significativamente maior de metabólitos de alta polaridade nas folhas da espécie, o que se alinha com a eficiência extrativa conferida pelo solvente ácido acético. Este resultado é coerente com dados experimentais prévios, que indicam que solventes mais polares tendem a extrair com maior eficácia compostos polares presentes na matriz vegetal.

Em estudos laboratoriais que visam avaliar a atividade alelopática de extratos brutos, é fundamental considerar fatores que possam gerar uma superestimação dos efeitos observados. A ausência de controle adequado de variáveis experimentais pode resultar em interpretações equivocadas quanto à real magnitude da atividade alelopática dos extratos avaliados.

**Tabela 02.** Efeito potencialmente alelopático do crajiru sobre a germinação de sementes de malici (*M. pudica*). Dados expressos em percentual de inibição em relação ao tratamento testemunha (água destilada).

CONCENTRAÇÃO	Extrato n-hexânico	Extrato Acético
0,5	25%	38%
1,0	48%	64%
2,0	62%	71%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A intensidade dos efeitos potencialmente alelopáticos sobre a germinação das sementes da planta daninha malícia (*Mimosa pudica*) mostrou-se dependente tanto do tipo de extrato utilizado quanto da concentração aplicada. Os resultados indicam uma relação direta entre esses fatores e a resposta germinativa das sementes, evidenciando a influência combinada dos compostos presentes nos extratos e de sua dosagem na expressão da atividade alelopática.

Nos bioensaios alelopáticos voltados ao desenvolvimento da radícula e do hipocótilo de *Mimosa pudica*, observou-se que os efeitos inibitórios foram mais expressivos nos tratamentos com o extrato acético. Além disso, os resultados indicaram uma relação diretamente proporcional entre a concentração do extrato e a intensidade dos efeitos, sugerindo que compostos de maior polaridade presentes no extrato acético desempenham papel significativo na atividade alelopática observada.

**Tabela 03.** Efeito potencialmente alelopático do crajiru sobre desenvolvimento da radícula frente as sementes de malícia (*M. pudica*). Dados expressos em percentual de inibição em relação ao tratamento testemunha (água destilada).

CONCENTRAÇÃO	Extrato n-hexânico	Extrato Acético
0,5	6%	18%
1,0	28%	34%
2,0	32%	41%

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 04.** Efeito potencialmente alelopático do crajiru sobre desenvolvimento do hipocótilo frente as sementes de malícia (*M. pudica*). Dados expressos em percentual de inibição em relação ao tratamento testemunha (água destilada).

CONCENTRAÇÃO	Extrato n-hexânico	Extrato Acético
0,5	3%	15%
1,0	18%	22%
2,0	21%	28%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A atividade biológica de um dado aleloquímico depende tanto da concentração como do limite da resposta da espécie afetada. A resposta de uma dada planta à presença de aleloquímicos pode ser tanto inibitória como estimulativa (An et al., 1993), cabendo à concentração papel decisivo nas respostas encontradas (Rice, 1984). Considerando a inibição mínima de 50% como um padrão satisfatório para avaliar as potencialidades alelopáticas de um extrato (Dudai et al., 1999), observa-se que, para os extratos hexânico na concentração 2,0 mol.L<sup>-1</sup> e acético nas concentrações 1,0 mol.L<sup>-1</sup> e 2,0 mol.L<sup>-1</sup> superaram o valor de 50%. Para os efeitos sobre o desenvolvimento da radícula (Tabela 2) e do hipocótilo (Tabela 3), as inibições estiveram abaixo desse valor, porém apresentaram resultados satisfatórios.

## Conclusões

Os extratos obtidos dos vegetais são misturas complexas, com várias substâncias químicas que desempenham diferentes ações biológicas com ação isoladamente ou em sinergismo. Os resultados obtidos neste estudo indicam a presença de atividade alelopática no *Fridericia chica* (crajiru), com efeitos inibitórios promovidos tanto pelo extrato hexânico (apolar) quanto pelo extrato acético (polar). As variações na intensidade dos efeitos observados estão associadas à concentração dos extratos, à polaridade dos solventes utilizados na extração, bem como aos parâmetros morfológicos analisados na planta receptora. Nesse contexto, em estudos de prospecção da atividade alelopática de plantas, a utilização de extratos apolares pode fornecer informações valiosas e complementares às obtidas com extratos polares. Essa abordagem contribui significativamente para a interpretação dos dados relacionados à atividade alelopática da espécie investigada, permitindo uma compreensão mais abrangente do papel desempenhado por diferentes grupos de compostos químicos presentes na planta.

## Agradecimentos

Agradecimentos ao **LaProNBi**, Laboratório de produtos Naturais e Biotecnológico onde realizei os experimentos; A **FAPEAM**, pela colaboração com bolsas de IC para nosso grupo de pesquisa; ao projeto **Pró Amazônia** (Processo: CNPq 444009/2024-8) pelos insumos utilizados no LaProNBi e ao **CESP**, Centro de Estudos Superiores de Parintins da **UEA**, Universidade do Estado do Amazonas instituição na qual faço parte.



## Referências

- ALONSO, J. R. **Tratado de fitomedicina: bases clínicas y farmacológicas**. Buenos Aires: ISIS, 1998. 1039 p.
- AN, M.; JOHNSON, I. R.; LOVETTE, J. V. **Mathematical modeling of allelopathy: biological response to allelochemical and its interpretation**. J. Chem. Ecol., v. 19, n. 10, p. 2379-2389, 1993.
- ANAYA, A. L. et al. **Allelochemical potential of Callicarpa acuminata**. J. Chem. Ecol., v. 29, n. 12, p. 2761-2776, 2003.
- BERG, M. E. Van Den. **Plantas medicinais na Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático**. Belém, PA: q. Museu Paraense Eílio Goeldi, 1993. 223 p. (Coleção Adolpho Ducke).
- BUTLER, M. S. Nat. Prod. Rep., v. 25, p. 475, 2008.
- CALIXTO, J. B. **Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents)**. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, v. 33, p. 179, 2000.
- CARNEIRO. Ministério da Saúde. **Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (Renisus)**. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/maio/07/renisus.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2015.
- COSTA, A. F. **Farmacognosia**. v. 3, 5. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.
- DUDAI, N. et al. **Essential oils as allelochemicals and their potential use as bioerbicides**. J. Chem. Ecol., v. 25, n. 5, p. 1079-1089, 1999.
- DUKE, O. S. et al. **Chemical from nature for weed management**. Weed Sci., v. 50, p. 138-151, 2002.
- ELIZABETZBY, E. **Etnofarmacologia como ferramenta na busca de substâncias ativas**. In: SIMÕES, C. M. O. et al. (Orgs.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 1. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora de Universidade/UFSC, 1999.
- FISCHER, D. C. H. **Caracterização farmacológica da droga e do extrato fluido de limoeiro-bravo – Siparuna apsiosyce (Martius) A**. 1994. 235 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FONSECA, R. R.; SOUZA FILHO, A. P. S.; VILLAÇA, R. C.; TEIXEIRA, V. L. **Inhibitory effects against pasture weeds in Brazilian Amazonia of natural products from the marine brown alga Dictyota menstrualis**. Natural Product Communications, v. 8, n. 12, p. 1669-1672, 2013.
- FONSECA, R. R.; ORTIZ-RAMIREZ, F. A.; CAVALCANTI, D. N.; RAMOS, C. J. B.; TEIXEIRA, V. L.; SOUZA FILHO, A. P. S. **Allelopathic potential of extracts from marine macroalga Plocamium brasiliense and their effects on pasture weed**. Braz. J. Pharm., v. 22, p. 850-853, 2012.



GATTI, A. B. et al. **Atividade alelopática de extratos aquosos de Aristolochia esperanzae O. Kuntze na germinação e no crescimento de Lactuca sativa L. e Raphanus sativus L.** Acta Bot. Bras., v. 18, n. 3, p. 459-472, 2004.

HEISEY, R. M.; HEISEY, T. K. **Herbicidal effects under field conditions of Ailanthus altissima bark extract, which contains ailanthone.** Planta Soil, v. 256, n. 1, p. 85-90, 2003.

ISMAIL, B. S.; CHONG, T. V. **Effects of aqueous extracts and decomposition of Mikania micrantha H. B. K. debris on selected agronomic crops.** Weed Biol. Manag., v. 2, n. 1, p. 31-38, 2002.

KHANH, T. D. et al. **The exploitation of crop allelopathy in sustainable agricultural production.** J. Agron. Crop Sci., v. 191, n. 3, p. 172-184, 2005.

RICE, E. L. **Allelopathy.** London: Academic Press, 1984. 413 p.

SOBRERO, M. T.; OCHOA, M. C.; CHAILA, S. **Potencial alelopático de Wedelia glauca: efeito sobre espécies hortícolas.** Planta Daninha, v. 22, n. 1, p. 71-75, 2004.

TURK, M. A.; SHATNAWI, M. K.; RAWAHA, A. M. **Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of alfafa.** Weed Biol. Manag., v. 3, n. 1, p. 37-40, 2003.