

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

ATIVIDADE ANTI-INFLAMATÓRIA E ANTILEISHMANIA DE EXTRATOS E FRAÇÕES
DE *FRIDERICIA PLATYPHYLLA*, *IN VITRO*

ANTI-INFLAMMATORY AND ANTILEISHMANIAL ACTIVITY OF EXTRACTS AND
FRACTIONS OF *FRIDERICIA PLATYPHYLLA* *IN VITRO*

Ana Clara Ramos Barros^{1*}; Fernanda Farias Costa¹; Lays Scherrer Rodrigues¹; Samuel dos Santos Soares Buna²; Claudia Quintino Rocha²; Aramys Silva Reis¹

¹ Laboratório de Fisiopatologia e Investigação Terapêutica (LaFIT), Centro de Ciências de Imperatriz, Universidade Federal do Maranhão (CCIM/UFMA), Imperatriz, Brasil.

² Laboratório de Química de Produtos Naturais (LQPN), Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Maranhão (CCET/UFMA), São Luís, Brasil.

* Autor de correspondencia: ana.crb@discente.ufma.br

Ana Clara Ramos Barros:  <https://orcid.org/0009-0003-0900-9669>

Fernanda Farias Costa:  <https://orcid.org/0009-0003-5561-2610>

Lays Scherrer Rodrigues:  <https://orcid.org/0009-0008-4886-9609>

Samuel dos Santos Soares Buna:  <https://orcid.org/0000-0002-2411-5123>

Claudia Quintino Rocha:  <https://orcid.org/0000-0002-3578-1869>

Aramys Silva Reis:  <https://orcid.org/0000-0003-4999-6382>

RESUMO

Este estudo avaliou o potencial anti-inflamatório e antipromastigota de extratos de *Fridericia platyphylla*. Foram determinados os teores de compostos fenólicos totais e flavonoides, além da realização de ensaios de citotoxicidade, inibição da produção de óxido nítrico (NO) em macrófagos RAW 264.7 e atividade antileishmania contra *L. amazonensis*. Os resultados indicaram altos teores de fenólicos na fração acetato e potente inibição de NO pela substância isolada BRA (IC₅₀: 12,57 µg/mL), com manutenção da viabilidade celular e significativa eficácia antipromastigota. Conclui-se que *F. platyphylla* possui biomoléculas promissoras para terapias anti-inflamatórias e leishmanicidas, reforçando o potencial farmacológico de espécies da biodiversidade da Amazônia Oriental.

Palavras-chave: Amazônia Oriental; *Fridericia platyphylla*; anti-inflamatório; antileishmania.

ABSTRACT

This study evaluated the anti-inflammatory and antipromastigote potential of extracts from *Fridericia platyphylla*. Total phenolic compounds and flavonoid contents were determined, in addition to cytotoxicity assays, inhibition of nitric oxide (NO) production in RAW 264.7 macrophages, and antileishmanial activity against *L. amazonensis*. The results indicated high phenolic content in the acetate fraction and potent NO inhibition by the isolated compound BRA (IC₅₀: 12.57 µg/mL), while maintaining cell viability and showing significant antipromastigote efficacy. It was concluded that *F. platyphylla* possesses promising

biomolecules for anti-inflammatory and leishmanicidal therapies, reinforcing the pharmacological potential of species from the biodiversity of the Eastern Amazon.

Keywords: Eastern Amazon; *Fridericia platyphylla*; Anti-inflammatory; Antileishmanial.

INTRODUÇÃO

Afecções cutâneas, como úlceras infecciosas e dermatites, são mediadas por cascatas inflamatórias e estresse oxidativo que resultam em danos celulares, frequentemente exacerbados pela produção excessiva de óxido nítrico (NO) (Lopes et al., 2024; Man et al., 2022). Nesse cenário, produtos naturais ricos em polifenóis e flavonoides despertam interesse por sua capacidade de modular a resposta imunológica (Rahman et al., 2021). A Amazônia Oriental, apresenta espécies com potencial sub-explorado (Hessel; Lisboa, 2015).

Dentre as espécies, destaca-se a *Fridericia platyphylla* (Bignoniaceae), conhecida pelas braquidinas, flavonoide com diversas propriedades biológicas (Ferreira et al., 2025; Brito et al., 2025). O seu potencial é relatado em outros biomas, mas os espécimes carecem de estudos que validem sua eficácia. Portanto, a pesquisa teve como objetivo avaliar in vitro o teor de compostos fenólicos e flavonoides, a citotoxicidade, atividades anti-inflamatória e antileishmania de extratos de *F. platyphylla*.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Amazônia Oriental é um importante corredor ecológico para a prospecção de agentes terapêuticos (Hessel; Lisboa, 2015; Ferreira et al., 2025). No manejo de afecções cutâneas e doenças negligenciadas, o uso de vegetais visa modular o estresse oxidativo e o excesso de óxido nítrico (NO). Sintetizado pela enzima iNOS em macrófagos ativados, o NO atua na sinalização celular, porém sua produção exacerbada pode ser prejudicial, gerando radicais reativos que podem causar danos teciduais graves. (Lopes et al., 2024; Man et al., 2022). Nesse contexto, polifenóis e flavonoides, metabólitos secundários sintetizados para proteção vegetal, despertam interesse por sua capacidade de neutralizar radicais e regular a resposta imune (Rahman et al., 2021).

Assim, a espécie *Fridericia platyphylla* (Bignoniaceae), tradicionalmente usada para dores e inflamações, é caracterizada pelo teor de braquidinas (A, B, E e F), flavonoides diméricos multifuncionais, com capacidade de modular mediadores inflamatórios e atividade leishmanicida (Ferreira et al., 2025; Brito et al., 2025). Logo, o estudo desta espécie preenche lacunas sobre a variabilidade química e fundamenta novas estratégias terapêuticas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta seguiu as normas de proteção à biodiversidade, registrada no SisGen sob o número A4551DE4. Os extratos hidroetanólicos a 70% foram obtidos por meio do processo de percolação das folhas (FAB) e flores (FLAB) de *F. platyphylla*, previamente seco e pulverizado. Em seguida, foram concentrados em rotaevaporador e liofilizados (Simões et al., 2017). A fração diclorometano do extrato da flor (FLAB-DCM) e a substância isolada BRA também foram avaliadas. As amostras foram solubilizadas em dimetilsulfóxido (DMSO).

O método colorimétrico de Folin-Ciocalteu foi usado para determinar os fenólicos totais, já o método do cloreto de alumínio ($AlCl_3$) para o teor total de flavonoides, (Rahman et al., 2021). A substância BRA, não foi avaliada quanto ao teor de compostos fenólicos e flavonoides, por se tratar de uma substância isolada. A citotoxicidade foi avaliada pelo ensaio de MTT [brometo de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2, 5-difeniltetrazólio] em macrófagos da RAW 264.7 (Sammar et al., 2019). A atividade anti-inflamatória foi mensurada pela inibição da produção de NO, quantificado através da dosagem de nitrito pelo reagente de Griess em células estimuladas com Lipopolissacarídeo (LPS) (Man et al. 2022). O potencial leishmanicida foi avaliado em formas promastigotas de *Leishmania amazonensis*, e sua viabilidade determinada pelo ensaio de MTT (Neves et al. 2024).

Todos os testes foram feitos em triplicata e os resultados obtidos expressos com média e desvio padrão. Foi utilizada Análise de Variância (ANOVA), seguida do pós-teste de Tukey, adotando-se um nível de significância de 5% (Sokal et al., 1987). Utilizou-se a IA Gemini para suporte linguístico e estrutural, sem prejuízo da análise crítica ou das decisões metodológicas dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dosagem de compostos fenólicos e flavonoides demonstrou variação nos teores de fenólicos e flavonoides entre as amostras, o que reflete a distribuição de metabólitos secundários em suas partes (folhas e flores) e a seletividade química dos solventes utilizados demonstrados na tabela 1 (Ferreira et al., 2025). O emprego do diclorometano na fração FLAB-DCM, por exemplo, promove o arraste seletivo de agliconas e compostos de média polaridade, concentrando bioativos específicos em relação aos extratos brutos (Simões et al., 2017).

Tabela 1: Conteúdo de Fenólicos Totais e Flavonoides

Amostra	C. Fenólicos (mg EAG g ⁻¹)	Flavonoides (mg EQ g ⁻¹)
FAB	214,86 ± 14,32	35,16 ± 0,35
FLAB	159,23 ± 5,05	10,85 ± 2,21
FLAB-DCM	205,50 ± 1,97	9,07 ± 0,22

Os extratos FAB e FLAB-DCM apresentaram citotoxicidade significativa em concentrações superiores a 50 µg/mL e baixa inibição da produção do NO, e portanto não seguiram com os demais testes. Os extratos FLAB e BRA tiveram suas concentrações ajustadas, onde apresentaram baixa citotoxicidade e seguiram para as avaliações posteriores. Acerca da atividade anti-inflamatória, a substância isolada BRA destacou-se pela inibição significativa do NO, apresentando uma IC₅₀ de 12,57 µg/mL (Fig.1). A literatura atribui aos flavonoides diméricos de *F. platyphylla*, como as braquidinas, a capacidade de modular vias de sinalização inflamatória e reduzir o estresse oxidativo (Oliveira et al., 2021; Serpeloni et al., 2023). Tais moléculas são capazes de suprimir mediadores pró-inflamatórios como o Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF-) e IL-1 e IL-6, mantendo a viabilidade celular (Lima et al., 2022; Oliveira et al., 2021).

Quanto ao potencial antileishmania, os resultados indicaram que os extratos FLAB e BRA exibiram atividade inibitória significativa contra formas promastigotas de *L. amazonensis*. Evidências recentes demonstraram a capacidade das braquidinas de inibir a enzima triosefosfato isomerase de *Leishmania*, comprometendo a estabilidade e o funcionamento celular do parasito (Neves et al. 2024).

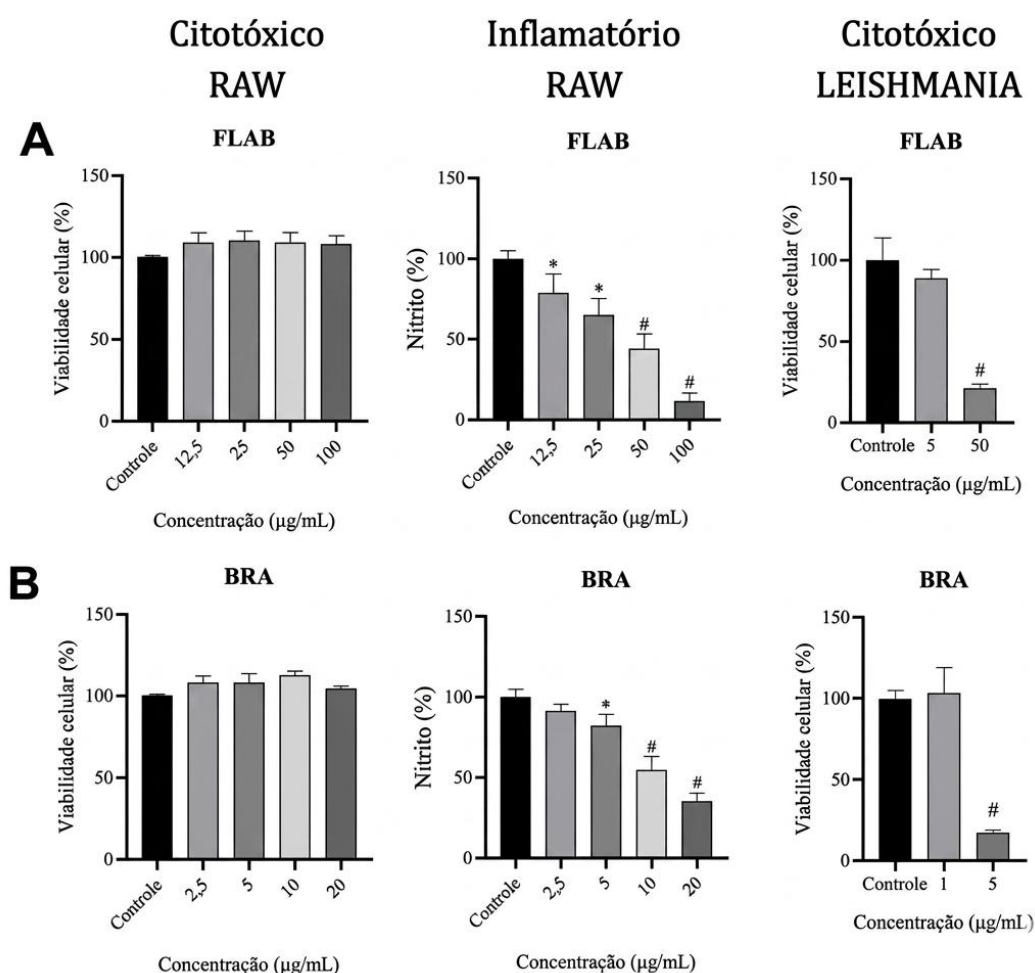


Figura 1. Ensaios in vitro: A. FLAB B. BRA. As diferenças entre cada grupo foram determinadas pelo teste paramétrico ANOVA, os dados estão apresentados como média $\pm$ SD de poços triplicados; * $p \leq 0,05$ e # $p \leq 0,0001$ em relação ao grupo controle.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados validam o potencial anti-inflamatório e anti-promastigota da *F. platyphylla*. A baixa citotoxicidade e a alta seletividade observadas qualificam a espécie como candidata para o desenvolvimento de novos fitoterápicos. Destaca-se a vital preservação da Amazônia Oriental por ser fonte de ativos biotecnológicos estratégicos.

FINANCIAMENTO

Esta pesquisa foi financiada pelo Fundo de Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e de Inovação (FUNDECI) do Banco do Nordeste do Brasil (BNB), Brasil, e pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Brasil (2362/24; 1449/24; 0721/24); pela

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão (FAPEMA), Brasil (BM-02164/23; BEPP-03289/23; INFRA-15460/25; APP-01415/25); pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil (Pró-Amazônia/CNPq 382659/2025-2; PPBio 441189/2023-7); pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil (Código de Financiamento 001; Pró-Equipamentos 88881.075177/2024-01).

REFERÊNCIAS

- BRITO, J. A. R. et al. Antiproliferative and Anti-Migratory Activities of an Extract from *Fridericia platyphylla* Leaves and Its Molecular Profile. *Plants*, v. 14, n. 2693, 2025.
- FERREIRA, A. C. et al. Therapeutic Potential of *Fridericia platyphylla* (Cham.) L.G. Lohmann: An Integrative Review of the Effects of Crude Extracts and Isolated Phytochemicals in Different Experimental Models. *ACS Omega*, v. 10, n. 35, p. 39371-39397, 2025.
- HESSEL, F. O.; LISBOA, E. A. Mapa do estado de conservação da Reserva Biológica do Gurupi: Identificação das áreas conservadas e das áreas antropizadas. In: *Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, João Pessoa, 2015.
- LIMA, C. A. et al. Antiproliferative Activity of Two Unusual Dimeric Flavonoids, Brachyidin E and Brachyidin F, Isolated from *Fridericia platyphylla* (Cham.) L.G. Lohmann: In Vitro and Molecular Docking Evaluation. *BioMed Research International*, v. 2022, 2022.
- LOPES, F. B. et al. OxInflammatory Responses in the Wound Healing Process: A Systematic Review. *Antioxidants*, v. 13, n. 7, p. 823, 2024.
- MAN, M. Q. et al. Regulatory Role of Nitric Oxide in Cutaneous Inflammation. *Inflammation*, v. 45, n. 3, p. 949-964, 2022.
- NEVES, M. A. et al. Zein Nanoparticles-Loaded Flavonoids-Rich Fraction from *Fridericia platyphylla*: Potential Antileishmanial Applications. *Pharmaceutics*, v. 16, n. 12, p. 1603, 2024.
- OLIVEIRA, L. C. B. et al. Aglycone flavonoid brachyidin A shows selective cytotoxicity and antitumoral activity in human metastatic prostate (DU145) cancer cells. *Cytotechnology*, v. 73, p. 761-774, 2021.
- RAHMAN, M. M. et al. Role of Phenolic Compounds in Human Disease: Current Knowledge and Future Prospects. *Molecules*, v. 27, n. 1, 2021.
- SAMMAR, M. et al. The effects of polyphenols on oxidative stress and inflammation. *Journal of Food Biochemistry*, v. 43, n. 7, e12860, 2019.
- SERPELONI, J. M. et al. Flavonoid brachyidin B decreases viability, proliferation, and migration in human metastatic prostate (DU145) cells grown in 2D and 3D culture models. *Toxicology Research*, v. 12, p. 321-331, 2023.
- SIMÕES, C. M. O. et al. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. *Introduction to biostatistics*. 2. ed. New York: Freeman, 1987.