



PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DO EXTRATO BRUTO DOS GALHOS DA JABUTICABA (*Plinia cauliflora*)

Ana B. da S. Câmara¹; Karla C. A. Pereira¹; Thiago de M. Chaves¹; Raissa A. Mendonça¹;
Thiago G. Lisboa¹; Rafisa E. C. Costa¹; Alamgir Khan¹; Raquel M. T. Fernandes¹;

*1*Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

*E-mail: beatriz13sc@gmail.com

Palavras-Chave: metabólitos secundários, compostos bioativos, potencial biológico.

Introdução

A *Plinia cauliflora*, comumente conhecida por jabuticaba, jabuticabeira - preta, jabuticaba - paulista, jabuticaba - açu, jabuticabeira, e entre outros nomes locais, pertence à família *Myrtaceae*. É uma arbórea representada por uma quantidade de 121 gêneros vegetais com aproximadamente 5.800 espécies (Correia *et al.*, 2022). A *Plinia cauliflora* é uma árvore frutífera nativa da Mata Atlântica abrangendo as regiões brasileiras do Nordeste, Sul, Sudeste, e é também encontrada no Paraguai, Argentina, Bolívia e partes da América Central (Bocker e Silva, 2025).

Segundo Correia e colaboradores (2022), morfologicamente a jabuticabeira caracteriza-se por ser uma árvore que chega a alcançar um tamanho médio entre 6 a 9 m de altura, com um caule liso amarelo - avermelhado, a depender tem cerca de 10 a 15 m com folhas únicas de até 7 cm de comprimento (Paula *et al.*, 2024). E os seus frutos são em formato arredondado, com diâmetros variando entre 2 a 3,5 cm, e apresentam cascas com mudança de coloração entre vermelhas, roxas ou pretas conforme o tempo de sazonalidade crescendo diretamente no seu caule e em galhos grossos, essa característica botânica é chamada de cauliflora. Ademais, o fruto recobre uma polpa branca, translúcida, gelatinosa, com sabor doce e ligeiramente ácido, que adere firmemente a umas quatro sementes (Paula *et al.*, 2024).

A jabuticaba constitui um considerável papel socioeconômico e ecológico para o Brasil, pois serve de alimento para as aves e mamíferos propiciando a conservação da biodiversidade. O potencial comercial de *Plinia cauliflora* é elevado devido às suas características organolépticas (Júnior, Souza e Lívero, 2019) favorecendo a melhoria da renda da população local, em razão do alto teor de açúcar que contribui para a produção de geléias, xaropes, sucos, frutas secas, vinagres, licores e outras bebidas alcoólicas (Albuquerque *et al.*, 2020; Tsai *et al.*, 2024), na produção de cosméticos como hidratantes e sabonetes. Entretanto por causa da alta pericibilidade a comercialização enfrenta desafios logísticos e econômicos (Bocker e Silva, 2025).

Além disso, mostra-se promissora na área da saúde, já que diversas espécies vegetais possuem um grande potencial para o desenvolvimento de novos medicamentos, uma vez que produtos naturais são largamente utilizados como fonte de agentes terapêuticos contra enfermidades cotidianas seja por meio da medicina tradicional como no uso popular (Paula *apud*. Brito, 2024). A jabuticaba, em particular, possui um perfil fitoquímico rico em metabólitos secundários como flavonóides, taninos e ácidos fenólicos, conhecidos por seus efeitos antioxidantes, antibacterianos, anti-inflamatórios, cicatrizantes e cardioprotetores



(Pinc, 2023), e é usada popularmente no tratamento de diarreia, disenterias intestinais, bronquite, asma e entre outras enfermidades (Gasparotto Junior *et al.*; 2019).

Dessa maneira, os estudos centrados nos extratos dos subprodutos como as sementes, o epicarpo, e os frutos reforçam o crescente interesse científico, sobretudo na caracterização fitoquímica e no potencial terapêutico da espécie, devido à presença dos metabólitos secundários. Em contrapartida, a literatura ainda encontra-se cerceada para a análise fitoquímica dos galhos ou ramos, o que corrobora com Paula e colaboradores (2024) que cita a falta de estudos acerca do potencial biológico dessa parte vegetal.

Tal lapso justifica a presente pesquisa que tem por propósito realizar a prospecção fitoquímica do extrato dos galhos da jabuticabeira (*Plinia cauliflora*), a fim de evidenciar a existência de metabólitos secundários fundamentais nessa estrutura vegetativa, que seriam de enorme notabilidade para o uso como um potencial medicinal para o desenvolvimento de fármacos naturais.

Material e Métodos

Coleta do material vegetal

A coleta dos galhos da jabuticabeira foi realizada em ambiente isento de interferência antrópica, no dia 13 de julho de 2025, entre 8 às 9h da manhã no povoado do São Roque, localizado no município de Palmeirândia, no estado do Maranhão, cujas coordenadas geográficas são 2° 42' 13.9" S de latitude e 44° 52' 57.9" W de longitude. Os galhos foram separados manualmente das folhas e lavados com água destilada para remoção das impurezas superficiais.

Preparo dos extratos

O material vegetal foi submetido à secagem em estufa de circulação de ar forçado a temperatura controlada de 40 a 50 °C, para remoção da umidade a fim de preservar compostos bioativos. A obtenção do extrato ocorreu pelo processo de maceração em solução hidroalcoólica à proporção de 1:10, ou seja, para cada 1g dos galhos secos foram adicionados 10 ml do solvente, e armazenado em um recipiente vedado com papel filme, sob agitação constante por 10 dias à temperatura ambiente. O extrato hidroalcoólico foi coado e filtrado para retirada, consecutiva das macropartículas. Depois, o filtrado foi concentrado em uma chapa aquecedora a 80°C para obter o extrato bruto.

Rendimento

Previamente, as cápsulas de porcelana foram colocadas em estufa por 1h a 105°C e pesadas secas. Em seguida, foram transferidos 5 ml do extrato bruto para estas e levadas à estufa para secagem por 3h a 105°C. Passado o tempo, as cápsulas foram dispostas no dessecador por 20 a 30 minutos até esfriarem para pesagem. As análises foram realizadas em triplicata. Com os valores iniciais e finais, o rendimento do extrato foi calculado pela equação: $\text{Rendimento (\%)} = (\text{massa do extrato bruto} / \text{massa do vegetal}) \times 100$.

Análises fitoquímicas

As análises fitoquímicas foram realizadas através de experimentos qualitativos em tubos de ensaios, conforme descritos na metodologia de Matos (2009), utilizando o extrato bruto obtido dos galhos da *Plinia cauliflora*. Utilizou-se reagentes como cloreto férrico para teste de fenóis e taninos; meios ácidos e básicos para detectar antocianinas, antocianidinas e flavonóides; leucoantocianidinas, catequinas e flavonas; flavonóis, flavanonas, flavanonóis e



xantonas. Além de reagentes específicos para esteróides e triterpenos; alcalóides; cumarinas e formação de espuma para saponinas.

Resultados e Discussão

Rendimento

O cálculo do rendimento dos galhos da *Plinia cauliflora* foi realizado com base nos dados da fração da massa do extrato bruto seco após a secagem na estufa (3,79g) em relação à massa total da parte vegetal (100,74g). O resultado obtido do rendimento foi cerca de 3,8%. Vale destacar a escassez de pesquisas científicas existentes na literatura que sejam voltadas ao rendimento e a quantificação do extrato bruto dos galhos ou ramos da jabuticabeira. O que reforça a importância do presente trabalho no que tange a futuros estudos acerca da distribuição da biomassa de partes lenhosas da *Myrtaceae*, principalmente para a frutífera jabuticabeira.

Testes fitoquímicos

Os compostos fenólicos são uma classe com grande diversidade de estruturas variando entre, simples e complexas, possui pelo menos um anel aromático no qual, ao menos, um hidrogênio é substituído por um grupo hidroxila (Simões *et al.*, 2007). Esse grupo abrange variados metabolitos secundários classificados conforme a estrutura química, nos quais encontram - se alcalóides; terpenóides; cumarinas; ácidos fenólicos; fenóis simples; xantonas; flavonóides; pigmentos presentes nas flores, folhas e frutos; taninos hidrolisáveis e condensados.

Os ensaios fitoquímicos foram executados com o extrato bruto dos galhos da jabuticaba em consonância com ensaios padronizados de Matos (2009) permitindo identificar diferentes compostos bioativos com potencial biológico e farmacológico da parte analisada, no qual os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Triagem fitoquímica do extrato bruto dos galhos da *Plinia cauliflora* – Brasil, 2025.

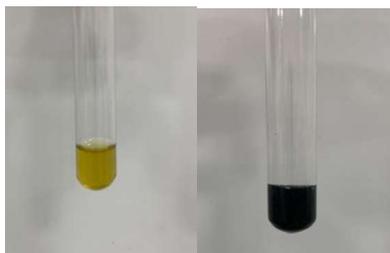
METABÓLITOS SECUNDÁRIOS	EXTRATO BRUTO
Fenóis	++
Taninos	+++
Antocianinas	-
Antocianidinas	-
Flavonas, Flavonóis e Xantonas	+++
Chaconas	-
Auronas	-
Leucoantocianinas	-
Catequinas	+++
Flavanonas	-
Flavononóis	-
Esteróides	-
Triterpenóides	+++
Saponinas	++
Alcalóides	-
Cumarinas	-

Fonte: Autores, 2025

Nota: (-) Ausência; (++) Teor moderado; (+++) Teor forte

Conforme a Tabela 1, o teste para os fenóis e taninos mostraram resultados promissores ao adicionar o cloreto férrico (FeCl_3), adotando uma coloração azul, devido à facilidade de oxidação em substâncias oxidantes (Figura 1). Entretanto, a concentração de taninos hidrolisáveis sobressaiu-se em relação à concentração dos fenóis no extrato analisado. O que corresponde com a pesquisa de Paula e colaboradores (2021), onde a dosagem dos fenóis totais, flavonóides e taninos, no extrato dos ramos apresentam maior teor de taninos comparado ao extrato das folhas da jabuticaba.

Figura 1: Primária da amostra (esquerda) e teste para fenóis e taninos (direita).



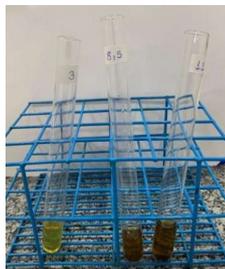
Fonte: Autores, 2025.

Os taninos são compostos fenólicos sub-classificados como polifenóis, localizados principalmente nos vacúolos celulares, e atuam no sistema de defesa da planta contra agressões de patógenos, mudanças de temperatura e radiação ultravioleta, entre outras ameaças (Resende *et al.*, 2023). Estudos na literatura relatam propriedades benéficas à saúde humana como a atividade antioxidante (Resende *et al.*, 2023), que previne contra doenças crônicas como diabetes, pressão alta, pré-eclâmpsia, aterosclerose, insuficiência renal aguda, Alzheimer e Parkinson (Munteanu e Apetrei, 2021). Além de propriedades antimicrobianas, antimutagênicas e anti-inflamatórias (Correia *et al.*, 2023), prevenindo contra infecções, câncer e danos inflamatórios. Já os fenóis também são essenciais por sua atividade antioxidante, por serem capazes de neutralizar os radicais livres nas células biológicas, que têm um impacto negativo nos organismos vivos, atuando na prevenção do estresse oxidativo desempenhado por enzimas superóxido dismutase, catalase e a glutathione peroxidase, e protege contra a perda da integridade da membrana celular (Munteanu e Apetrei, 2021).

Os flavonóides representam um dos grupos fenólicos mais abundantes e em diversas formas estruturais nos produtos naturais, geralmente possuem 15 átomos de carbono no núcleo fundamental, constituído de duas fenilas ligadas por uma cadeia de três carbonos entre elas (Simões *et al.*, 2007). Eles protegem contra a radiação UV, eliminam espécies reativas de oxigênio, estão envolvidos nas respostas de defesa das plantas e estão associados às interações planta-microrganismo (Lei *et al.*, 2019). Esse grupo é formado por distintas subclasses de bioativos, nas quais estão as flavonas, flavonóis, chalconas, antocianinas, leucoantocianidinas e entre outros.

Os testes de flavonas, flavonóis (catequinas), e xantonas foram positivos mostrando que nos galhos da jabuticabeira contêm concentrações elevadas desses metabólitos. Esse resultado é de suma importância visto que, desempenham efeitos anti-inflamatórios, anticancerígenos, anti-hipertensivos (Lei *et al.*, 2019), antivirais, antimicrobianas (Franzolin *et al.*; 2022) que perturbam a integridade da parede celular e a permeabilidade da membrana, inibindo a expressão de proteínas e afetando o metabolismo microbiano (Franzolin *apud.* Ekambaram, 2022). As Figuras 2 e 3 apresentam o extrato antes e apresentando resultado positivo, respectivamente.

Figura 2: Primária da amostra com pH 3,0; 8,5; 11(esquerda à direita).



Fonte: Autores, 2025.

Figura 3: Teste de flavonóides pH 11(esquerda), catequina pH 3 (meio) e flavona pH 11(direita).



Fonte: Autores, 2025

Os terpenos também chamados de óleos voláteis são um tipo de metabólito secundário derivado de unidades de isopreno (isopentano) de cinco carbonos (Mosquera *et al.*, 2021), ligados por arranjos regulares (cabeça-cauda) e irregulares. Eles são produzidos por plantas, onde desempenham um papel vital em processos intra e intercelulares básicos, como reações de luz fotossintéticas ou cadeias respiratórias, e são componentes do metabolismo primário e secundário (Mosquera *apud.* Gershenzon; Tholl; Kännaste, 2021). A classificação desses bioativos são determinados pelas quantidades de carbonos que compõem a estrutura química do isopreno.

Os triterpenos são formados por seis unidades de isopreno, que formam estruturas cíclicas relativamente complexas, principalmente cinco a raramente quatro cíclicas, e são predominantemente alcoóis, aldeídos ou ácidos carboxílicos (Tropa *et al.*, 2024). Com base na Tabela 1, o teste para triterpenoídes foram satisfatórios para a pesquisa (Figura 4), uma vez que estudos relatam uma ampla gama de atividades biológicas, incluindo anticancerígenas, antimicrobianas, anti-inflamatórias, antioxidantes, antialérgicas, neuroprotetores, antiagregantes, anticoagulantes, sedativos e analgésicos (Masyita *et al.*, 2022; Tropa *et al.*, 2024). Além de aplicações em cosméticos, biocombustíveis, fragrâncias, aromas entre outros.

Figura 4: Teste de triterpenos positivo para o extrato bruto de *Plinia cauliflora*.



Fonte: Autores, 2025

As saponinas são formadas através de reações de glicosilação de triterpenos (Trepa *et al.*, 2024). No ensaio para detectá-las, o resultado foi positivo com a formação de espuma estável e persistente no tubo de ensaio (Figura 5). Pesquisas científicas indicam diversas ações biológicas como atividades antibacterianas, anti-inflamatórias, anticancerígenas, antidiabéticas, redutoras de colesterol e hemolíticas. (Rai *et al.*, 2021, Sharma *et al.*, 2023, Jolly *et al.*, 2024.). Ressalta-se que a atividade biológica das saponinas depende da estrutura química, que por sua vez, se modificada, pode modificar também a bioatividade (Sharma *et al.*, 2023). Ademais, elas são conhecidas por sua propriedade surfactante devido à sua estrutura anfifílica, que é uma combinação de agliconas não polares lipofílicas e grupamentos gliconais polares hidrofílicos (Rai *apud.* Vincken, 2021).

Figura 5: Teste positivo de saponinas para o extrato bruto de *Plinia cauliflora*



Fonte: Autores, 2025

O teste de identificação de antocianinas foi negativo para o extrato bruto de galhos de *Plinia cauliflora*, resultado interessante, uma vez que estes metabólitos são responsáveis pela coloração roxo-escura a preta da casca do fruto. O mesmo ocorreu para os testes de alcalóides, cumarinas e esteróides.

Conclusões

Os metabólitos secundários encontrados no extrato bruto dos galhos da *Plinia cauliflora* foram identificados por meio de ensaios fitoquímicos qualitativos que comprovaram a presença de compostos bioativos como flavonóides, fenóis, taninos, catequinas, xantonas, triterpenóides e saponinas, nos quais reforça os potenciais efeitos biológicos benéficos à saúde humana, incluindo ações antiinflamatórias, antioxidantes, antimicrobianas, anticancerígenas, antivirais e assim por diante. Além disso, a presença abundante de taninos hidrolisáveis reafirma dados científicos encontrados na literatura. E no mais, revelou que o rendimento do extrato bruto seco da espécie em questão foi de cerca de 3,8% , um valor importante considerando a escassez de trabalhos científicos existentes nos bancos de dados.

Dessa forma, a pesquisa demonstrou-se necessária no que tange à composição fitoquímica da parte lenhosa da jabuticabeira, em especial os galhos, e o seu potencial de aplicabilidade para a indústria farmacêutica como um possível medicamento natural no tratamento de doenças virais, crônicas e também uma nova alternativa na fitoterapia como óleo essencial. Portanto, este estudo pode contribuir para pesquisas futuras, promovendo a utilização e valorização dos galhos da jabuticaba geralmente descartáveis para a indústria farmacológica, cosmética e alimentícia.



Agradecimentos

À Universidade Estadual do Maranhão, aos amigos do Laboratório Paracelso de Análises Químicas e à Prof^a Dr^a Raquel Maria Trindade Fernandes.

Referências

ALBUQUERQUE, B.R.; PEREIRA, C.; CALHELHA, R. C.; ALVES, M. J.; ABREU, R. M. V. et al. Jaboticaba residues (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg) are rich sources of valuable compounds with bioactive properties. **J. Food Chem.**, v. 309, p. 125735, 2020. DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.125735

BOCKER, R.; SILVA, E.K.; *Myrciaria jaboticaba* Bagasse, Peel, and Seed Bioactive-Rich Flours: A Source of Dietary Fibers and Lignocellulosic Biomass for Functional and Technological Food Applications. **J. Agric. Food Chem.**, v. 73, n. 25, p. 15610–15623, 2025. DOI:10.1021/acs.jafc.4c13114

CORREIA, V. T. da V.; SILVA, V. D. M.; MENDONÇA, H. de O. P.; RAMOS, A. L. C. C. et al. Efficiency of different solvents in the extraction of bioactive compounds from *Plinia cauliflora* and *Syzygium cumini* fruits as evaluated by paper spray mass spectrometry. **Molecules**, v. 28, n. 5, p. 2359, 2023 DOI: 10.3390/molecules28052359

FRANZOLIN, M.R.; COURROL, D.d.S.; SILVA, F.R.d.O.; COURROL, L.C. Antimicrobial Activity of Silver and Gold Nanoparticles Prepared by Photoreduction Process with Leaves and Fruit Extracts of *Plinia cauliflora* and *Punica granatum*. **Molecules**, v. 27, n. 20, p. 6860, 2022. DOI:10.3390/molecules27206860

JOLLY, A.; HOUR, Y.; LEE, Y. C. An outlook on the versatility of plant saponins: a review. **Fitoterapia**, v. 174, p. 105858, 2024 DOI: 10.1016/j.fitote.2024.105858

GASPAROTTO JUNIOR, A.; SOUZA, P. de; LÍVERO, F. A. dos R. *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel: A comprehensive ethnopharmacological review of a genuinely Brazilian species. **Journal of ethnopharmacology**, v. 245, p. 112169, 2019. DOI: 10.1016/j.jep.2019.112169

LEI, Z.; SUMNER B. W.; BHATIA A.; SARMA S. J.; SUMNER L. W. UHPLC-MS Analyses of Plant Flavonoids. **Curr. Protoc. Plant Biol.**, v. 4, n. 1, p. 10.1002, 2019 DOI: 10.1002/cppb.20085

MASYITA, A.; SARI, M. R.; ASTUTI, A. D.; YASIR, B.; et al. Terpenes and terpenoids as main bioactive compounds of essential oils, their roles in human health and potential application as natural food preservatives. **Food Chemistry: X**, v. 13, p. 100217, 2022. DOI: 10.1016/j.fochx.2022.100217

MATOS, F. J. A. **Introdução à fitoquímica experimental**. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2009 ISBN: 85-7282-026-4

MOSQUERA, M.E.G.; JIMÉNEZ, G.; TABERNERO, V.; VINUEZA-VACA, J.; GARCÍA-ESTRADA, C.; KOSALKOVÁ, K.; SOLA-LANDA, A.; MONJE, B.; ACOSTA, C.; ALONSO, R.; et al. Terpenes and Terpenoids: Building Blocks to Produce Biopolymers. **Sustain. Chem.**, v. 2, n. 3, p. 467-492, 2021. DOI:10.3390/suschem2030026

MUNTEANU, I.G.; APETREI, C. Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. **Int. J. Mol. Sci.**, v. 22, n. 7, p. 2207–3380, 2021. DOI: 10.3390/ijms22073380

PAULA, P. de L.; LEMOS, A. S. de O.; CAMPOS, L. M.; FERREIRA, T. G. et al. Pharmacological investigation of antioxidant and anti-inflammatory activities of leaves and branches extracts from *Plinia cauliflora* (Jaboticaba). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 280, p. 114463, 2021. DOI:10.1016/j.jep.2021.114463

PAULA, P. de L.; ANDRADE, N. B.; CARVALHO, L. de C.; LIMA, G. L. da S.; FABRI, R.L. Jaboticaba (*Plinia cauliflora*): uma revisão de literatura sobre sua composição química e atividades biológicas. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S. l.], v. 27, n. 1Supl, p. 162-179, 2024. DOI: 10.25061/2527-2675/ReBraM/2024.v27i1Supl.2159



PINC, M. M.; DALMAGRO, M.; PEREIRA, E. da C. A.; THOMAZ, R. T.; SILVA, C. da; MACRUZ, P. D. et al. Extraction methods, chemical characterization, and in vitro biological activities of *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel peels. **Pharmaceuticals**, v. 16, n. 8, p. 1173, 2023. DOI: 10.3390/ph16081173

RAI, S.; ACHARYA-SIWAKOTI, E.; KAFLE, A.; DEVKOTA, HP; BHATTARAI, A. Plant-Derived Saponins: A Review of Their Surfactant Properties and Applications. **Sci**, v. 3, n. 4, p. 44, 2021 DOI: 10.3390/sci3040044

RESENDE, L.M.; OLIVEIRA, L.S.; FRANCA, A.S. Polyphenols in Jaboticaba (*Plinia* spp.) Peel Flours: Extraction and Comparative Evaluation of FTIR and HPLC for Quantification of Individual Compounds. **Foods**, v. 12, n. 7, p. 1207–1488, 2023. DOI: 10.3390/foods12071488

SHARMA, K.; KAUR, R.; KUMAR, S.; SAINI, R. K.; SHARMA, S. et al.. Saponins: A concise review on food related aspects, applications and health implications. **Food Chem. Adv.**, v. 2, p. 100191, 2023 DOI: 10.1016/j.focha.2023.100191

SIMÕES, C. M. O. et al (org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, 2007 ISBN 978-85-7025-927-1 (Editora da UFRGS)/ISBN 978-85-328-0395-5 (Editora da UFSC)

TREPA, M.; SUŁKOWSKA-ZIAJA, K.; KAŁA, K.; MUSZYŃSKA, B. Therapeutic Potential of Fungal Terpenes and Terpenoids: Application in Skin Diseases. **Molecules**, v. 29, n. 5, p.1183, 2024 DOI: 10.3390/molecules29051183

TSAI, C. H.; LIN, Y.C.; LIU, C. T.; CHEN, Y. J. Discussion of the Composition of Jaboticaba in Different Processes. **Food and Nutrition Sciences**, v. 15, n. 1, 2024. DOI: 10.4236/fns.2024.151005

CORREIA, V. T. da V.; SILVA, P. R. da; RIBEIRO, C. M. S.; RAMOS, A. L. C. C.; MAZZINGHY, A. C. do C. et al. An integrative review on the main flavonoids found in some species of the Myrtaceae family: phytochemical characterization, health benefits and development of products. **Plants**, v. 11, n. 20, p. 2796, 2022. DOI:10.3390/plants11202796