



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO EXTRATO ETANOLICO DAS FOLHAS DA *Paquira aquática* e *Pseudobombax munguba* (MALVACEAE)

Débora S. de França¹; Fernanda D. Viana¹; Joelly A. C. Delgado¹; Ari de F. Hidalgo²; Waldireny R. Gomes¹

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF) da Faculdade de Ciências farmacêuticas (FCF) da UFAM; ²Laboratório de Plantas Medicinais da Faculdade de Ciências Agrárias da UFAM

deborafranca131@gmail.com

Palavras-Chave: Estresse oxidativo, radical DPPH, munguba.

Introdução

Os antioxidantes são substâncias que previnem, inibem ou reduzem os processos de oxidação, e esse estresse oxidativo pode ser causado por um desequilíbrio entre inibidores de radicais livres e pelo acúmulo destes que penetram nas estruturas celulares, essa absorção dos radicais no organismo não pode ser realizada por compostos antioxidantes produzidos pelo próprio corpo (TUMILAR et al., 2024), portanto, é importante a descoberta por antioxidantes naturais exógenos, que podem ser considerados compostos bioativos e derivados de plantas medicinais e alimentos, como por exemplo, os fitoquímicos fenólicos, que estão associados a uma menor probabilidade de desenvolver problemas de saúde (MENDONÇA et al., 2022). Além disso, a procura por espécies naturais também ocorre porque os antioxidantes sintéticos são nocivos e cancerígenos (TUMILAR et al., 2024). O interesse científico pela procura de antioxidantes naturais em plantas da Amazônia se destaca, pelo vasto potencial terapêutico advindo de uma grande biodiversidade de espécies Amazônicas. Dentre estas estão duas plantas que pertencem a família Malvaceae: *Paquira aquática* Aublet e *Pseudobombax munguba*. A primeira espécie também conhecida como munguba ou castanha-do-maranhão, destaca-se como uma espécie arbórea tropical distribuída desde o sul do México até a América do Sul, amplamente adaptada a diferentes condições edafoclimáticas e reconhecida por seu potencial nutricional, medicinal e industrial, já a segunda espécie, é conhecida regionalmente como Mungubeira, uma árvore abundante em áreas inundáveis pelos rios de águas barrentas e de maior fertilidade (várzea da Amazônia Central). A *P. aquática* apresenta atividade antioxidante relatada na literatura, associada à presença de compostos fenólicos e outros metabólitos bioativos (RODRIGUES et al., 2021). Em contrapartida, ainda são escassos os estudos que investigam o potencial antioxidante da *P. munguba*, evidenciando uma lacuna no conhecimento



científico (PEREIRA DE SOUZA et al., 2026). Nesse contexto, a comparação entre essas espécies torna-se relevante para a prospecção de novos antioxidantes naturais e para a valorização de recursos vegetais amazônicos. Assim, o presente estudo teve como objetivo comparar a atividade antioxidante entre as duas espécies, contribuindo para o conhecimento de seu potencial biotecnológico e suas possíveis aplicações industriais.

Material e Métodos

1. Obtenção das espécies vegetais

As amostras de folhas de *P. aquatica* e *P. munguba* foram coletadas na Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e submetidas à secagem em estufa a 40 °C. A identificação botânica foi realizada pelo professor Ari Hidalgo. Para *P. aquatica*, foi confeccionada a exsicata e incorporada ao Herbário da UFAM. A exsicata de *P. munguba* encontra-se em processo de herborização e posterior incorporação ao herbário.

2. Extração

Os extratos etanólicos da *P. aquatica* e *P. munguba* foram obtidos por extrator tipo soxhlet, totalizando 10 ciclos de refluxo. Após a finalização do processo de extração, os extratos foram concentrados em rotaevaporador e submetidos à secagem em capela de exaustão.

3. Atividade antioxidante

Foi determinada por meio de ensaios de capacidade de sequestro de radicais (ABTS/DPPH). Portanto, foram pesados os extratos etanólico das duas espécies: *P. aquatica* 0,4018 g e *P. munguba* 0,3974 g para a realização da atividade antioxidante. Para o preparo das amostras, os extratos foram solubilizados em metanol na concentração de 100mg/ml

3.1. DPPH

A solução estoque de DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) foi preparada na concentração de 80 mmol. L⁻¹ em metanol. O valor de absorbância foi de aproximadamente 0,689 em 517 nm. Para leitura das absorbâncias das amostras foram diluídos em metanol 20 µL do extrato e 280 µL do radical, em triplicata. Soluções metanólicas de Trolox em diferentes concentrações foram utilizadas para a obtenção da curva de calibração, sendo a capacidade antioxidante expressa em µmol de equivalente trolox por grama de amostra (µmol ET g⁻¹).

3.2. ABTS

No ensaio ABTS, a solução de trabalho foi preparada de acordo com Rufino et al. (2007), reagindo-se a solução estoque de ABTS (7 mmol. L⁻¹) com solução de persulfato de potássio (140 mmol. L⁻¹). A solução final ficou em repouso, ao abrigo da luz e temperatura ambiente, durante 16 h antes da utilização. O valor de absorbância entre 0,65 e 0,75 em 734 nm. Soluções



metanólicas de trolox em diferentes concentrações foram utilizadas para a obtenção da curva de calibração sendo a capacidade antioxidante expressa em μmol de equivalente trolox por grama de amostra ($\mu\text{mol ET g}^{-1}$).

4. Análise Estatística:

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva, sendo calculadas as médias, desvios padrão e coeficientes de variação das absorbâncias obtidas. A capacidade antioxidante foi determinada pela porcentagem de inibição dos radicais e convertida em equivalentes de Trolox utilizando curva analítica de Trolox. Os resultados foram apresentados como média $\pm$ desvio padrão ($n=3$)

Resultados e Discussão

Os extratos etanólicos das folhas de *P. aquatica* e *P. munguba* apresentaram atividade antioxidante nos ensaios de DPPH e ABTS. No ensaio de DPPH, o extrato de *P. aquatica* apresentou 63,7% de inibição do radical livre, correspondendo a 23,46 μmol equivalentes de Trolox, enquanto *P. munguba* apresentou 53,7% de inibição e 19,48 μmol equivalentes de Trolox. Pelo método ABTS, *P. aquatica* apresentou 77,4% de inibição (28,97 μmol equivalentes de Trolox) e *P. munguba* apresentou 62,0% de inibição (22,80 μmol equivalentes de Trolox). Em ambos os métodos, observou-se maior capacidade antioxidante para o extrato de *P. aquatica* (tabela 1).

Tabela 1- Atividade antioxidante (DPPH e ABTS) dos estratos analisados

Amostras	DPPH (%)	TE ($\mu\text{mol/g}$)	ABTS (%)	TE ($\mu\text{mol/g}$)
<i>P. aquatica</i>	$63,7 \pm 0,9^a$	$23,46 \pm 0,42^a$	$77,4 \pm 1,1^a$	$28,97 \pm 0,35^a$
<i>Pseudobombax munguba</i>	$53,7 \pm 1,4^b$	$19,48 \pm 0,53^b$	$62,0 \pm 0,9^b$	$22,80 \pm 0,44^b$

Os resultados obtidos para *P. aquatica* corroboram estudos anteriores que demonstraram o potencial antioxidante da espécie. Damasceno et al.; (2014), ao avaliarem extratos etanólicos das folhas e frutos de *P. aquatica* pelo método DPPH, observaram percentuais de inibição variando entre 42,26% e 84,97%, dependendo da concentração utilizada. O percentual de inibição de 63,7% obtido neste trabalho encontra-se dentro da faixa reportada na literatura, evidenciando que o extrato foliar apresenta capacidade significativa de neutralização de radicais livres.

Além disso, Araújo et al.; (2019) avaliaram a atividade antioxidante de folhas e cascas do caule de *P. aquatica* por meio dos ensaios DPPH, FRAP e fosfomolibdênio, bem como determinaram os teores de compostos fenólicos e flavonoides totais. Os autores observaram que



a casca do caule apresentou maior atividade antioxidante e maiores teores de compostos fenólicos em comparação às folhas, ressaltando que a composição química e a atividade antioxidante podem ser influenciadas tanto pela parte da planta utilizada quanto pela época de coleta do material vegetal.

Estudos mais recentes também reforçam o potencial antioxidante da espécie. No trabalho publicado por Isabelle et al.; (2023), foram identificados flavonoides, ácidos fenólicos, cumarinas e ácidos orgânicos nos extratos das diferentes partes vegetais, sendo as flores as que apresentaram maior atividade antioxidante. Os autores atribuíram esse potencial antioxidante à elevada concentração de compostos fenólicos presentes nos extratos, sugerindo que *P. aquatica* constitui uma importante fonte de metabólitos bioativos.

Em relação à *P. munguba*, ainda são escassos os estudos que avaliam especificamente a atividade antioxidante dos extratos foliares. Dessa forma, a comparação com espécies do mesmo gênero torna-se relevante. O estudo realizado com *Pseudobombax simplicifolium* por Santos et al.; (2025), demonstrou que os extratos hidroalcoólicos das folhas apresentaram atividade antioxidante significativa nos ensaios DPPH, ABTS e capacidade antioxidante total, associada à presença de flavonoides, compostos fenólicos, taninos, saponinas, alcaloides, esteroides e terpenoides. Esses resultados sugerem que espécies do gênero *Pseudobombax* apresentam potencial antioxidante relacionado ao seu perfil fitoquímico.

De maneira semelhante, o estudo desenvolvido com FIKRY et al.; (2023) demonstrou que o extrato etanólico das folhas apresentou elevado teor de compostos fenólicos (aproximadamente 161 mg equivalentes de ácido gálico por grama de extrato) e atividade antioxidante significativa, apresentando valor de IC₅₀ de aproximadamente 65 µg/mL no ensaio de DPPH, além de resultados promissores no método FRAP. Esses achados reforçam a hipótese de que os compostos fenólicos presentes em espécies do gênero desempenham papel fundamental na atividade antioxidante observada.

Embora *P. munguba* tenha apresentado atividade antioxidante inferior à observada para *P. aquatica* nos dois ensaios realizados, seus percentuais de inibição foram expressivos, demonstrando que a espécie possui potencial antioxidante considerável. A ausência de estudos específicos para *P. munguba* evidencia a importância dos resultados obtidos neste trabalho, que contribuem para o conhecimento químico e biológico da espécie e podem servir como base para futuras investigações envolvendo a identificação dos compostos responsáveis pela atividade observada.

Conclusões

Os extratos etanólicos das folhas de *P. aquatica* e *P. munguba* apresentaram atividade antioxidante nos ensaios de DPPH e ABTS, evidenciando o potencial dessas espécies como



fontes naturais de compostos bioativos. *P. aquatica* apresentou os maiores percentuais de inibição dos radicais livres em ambos os métodos, em concordância com os dados disponíveis na literatura para a espécie. Por sua vez, embora *P. munguba* tenha apresentado atividade antioxidante inferior, seus resultados demonstram um potencial promissor, especialmente considerando a escassez de estudos relacionados à espécie. Este trabalho contribui para ampliar o conhecimento acerca do potencial antioxidante das folhas dessas plantas amazônicas e reforça a necessidade de estudos fitoquímicos complementares para a identificação dos metabólitos responsáveis pela atividade observada.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF/UFAM) e ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia (MBT-UEA).

Referências

- MENDONÇA, Jenifer da Silva *et al.* Natural Antioxidant Evaluation: A Review of Detection Methods. **Molecules**, v. 27, n. 11, p. 3563, 1 jun. 2022. <https://doi.org/10.3390/molecules27113563>
- TUMILAAAR, Sefren Geiner *et al.* A Comprehensive Review of Free Radicals, Oxidative Stress, and Antioxidants: Overview, Clinical Applications, Global Perspectives, Future Directions, and Mechanisms of Antioxidant Activity of Flavonoid Compounds. **Journal of chemistry**, v. 2024, p. 1–21, 31 maio 2024. <https://doi.org/10.1155/2024/5594386>
- RODRIGUES, Alexsandra Pereira; PASTORE, Glaucia Maria. A review of the nutritional composition and current applications of monguba (*Pachira aquatica* Aubl.) plant. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 99, art. 103878, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.103878>
- FURLAN, Cláudia Maria *et al.* Flavonoids and antioxidant potential of nine Argentinian species of Croton (Euphorbiaceae). *Brazilian Journal of Botany*, p. online, 2015. <https://doi.org/10.1007/s40415-014-0115-9>
- PEREIRA DE SOUZA, Julia Samara; TAVARES DA SILVA, Ohana Letícia; ROCHA, Hugo Alexandre Oliveira. Phytochemistry and Pharmacology of *Bombax* and *Pseudobombax*: Evidence-Based Insights and Current Limitations. *Compounds*, Basel, v. 6, n. 2, art. 34, 2026. DOI: <https://doi.org/10.3390/compounds6020034>
- RUFINO, M. do S. M. *et al.* Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS+. Comunicado Técnico 128. Embrapa, Fortaleza, 2007.
- Damaceno, k. H. R.; Alves, b. H. P.; Souza, a. S. Avaliação in vitro da atividade antioxidante de extratos etanólicos das folhas e frutos de *pachira aquatica*. In: congresso brasileiro de química, 54., 2014. Anais



- Araújo, r. D. C.; Gomes, c. S.; Silva, g. A. Comparação antioxidante in vitro da casca do caule e folhas de pachira aquatica coletadas em diferentes épocas. In: congresso brasileiro de química, 59., 2019. Anais
- ISABELLE LUIZ RAHAL *et al.* Chemical composition and antioxidant activity of crude extracts from Pachira aquatica leaves, flowers and seeds. **Australian Journal of Crop Science**, n. 17(05):2023, p. 438–446, 1 maio 2023.
- RAHAL, Isabelle Luiz *et al.* *Pachira aquatica* : biological activity and chemical composition of leaves, flowers, and seeds. **Natural Product Research**, v. 39, n. 16, p. 4814–4819, 10 maio 2024.
- SANTOS, Maria E. N. *et al.* Phytochemical Characterization, Antioxidant, and Photoprotective Activities of *Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns. **Chemistry & Biodiversity**, v. 23, n. 2, 30 nov. 2025.
- FIKRY, Eman *et al.* Dermato-cosmeceutical properties of *Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand: Chemical profiling, in vitro and in silico studies. **Saudi Pharmaceutical Journal**, v. 31, n. 10, p. 101778, out. 2023.