



TRIAGEM FITOQUÍMICA DE COMPOSTOS FENÓLICOS E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA TOXICIDADE DO EXTRATO ETANÓLICO DAS FLORES DE *QUALEA PARVIFLORA*

Efraim C. Pereira¹, Mohama P. de M. Silva², Maria A. B. da Silva², Marília P. Castro², Heloisa de O. Marinho², Zenayd da S. G.², Anna K. R. dos S. Lima², Mariza N. M.²

¹ Centro de Ciências de Balsas, Maranhão, Brasil, CEP 65800-000. E-mail: efraim.costa@ufma.br

² Escola Municipal Padre Ângelo de Lassalandra, Balsas, Maranhão, Brasil, CEP 65800-000.

Palavras-chave: Triagem fitoquímica; Compostos fenólicos; Toxicidade.

Introdução

O consumo de plantas medicinais com ação terapêutica é intrínseco à evolução e à cultura humana. Historicamente, gerações de diferentes regiões utilizam espécies de fácil acesso para o tratamento de enfermidades, fundamentando-se no conhecimento etnofarmacológico (BADKE et al., 2016). Nesse sentido, produtos naturais extraídos de plantas, animais e microrganismos constituem recursos valiosos para o desenvolvimento de terapias contra doenças humanas (SOARES-BEZERRA et al., 2013).

De acordo com Itokawa et al. (2008), as drogas vegetais constituem a base de muitos medicamentos utilizados tradicionalmente em diferentes regiões do planeta, abrangendo sistemas como as medicinas chinesa, japonesa, coreana e ayurvédica, além da homeopatia e da fitoterapia. No contexto americano, essas práticas são frequentemente classificadas como medicina alternativa. O interesse científico no estudo dessas espécies reside na sua capacidade de produzir metabólitos secundários, com destaque para compostos fenólicos, flavonoides e taninos, reconhecidos por suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e gastroprotetoras. Tais compostos contribuem para a defesa e a sobrevivência das plantas contra o ataque de insetos, fungos, animais e a radiação ultravioleta (BHATTACHARYA; SOOD; CITOVSKY, 2010).

Todavia, nota-se que ainda são poucas as espécies estudadas exaustivamente ou em sua totalidade (BRANDÃO et al., 2006). Considerando as espécies do Cerrado com poucos estudos e com possível potencial farmacológico, *Qualea parviflora*, popularmente conhecida como pau-terra, tem sido utilizada de forma empírica no tratamento de problemas gastrointestinais e processos inflamatórios (MAZZOLIN et al., 2013).

Nesse contexto, Mazzolin et al. (2010) sugerem que extratos de *Qualea parviflora* apresentaram ação significativa na redução de lesões intestinais e em processos inflamatórios. Estudos fitoquímicos prévios demonstraram que extratos de *Qualea parviflora* apresentam



derivados fenólicos, incluindo compostos relacionados ao ácido gálico e ao ácido elágico, metabólitos associados à atividade antioxidante e gastroprotetora. Complementarmente, o estudo realizado por Bonacorsi et al. (2013) apresenta evidências de que o extrato, mesmo em baixas concentrações, apresentou efeitos relacionados à inibição de úlceras estimuladas por *Helicobacter pylori*.

Embora estudos com a casca de *Qualea parviflora* tenham apresentado resultados promissores relacionados à ação antioxidante e anti-inflamatória, as características fitoquímicas das flores permanecem pouco exploradas, sobretudo em relação à presença de compostos fenólicos e ao seu potencial antioxidante. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo realizar uma triagem fitoquímica preliminar de compostos fenólicos no extrato etanólico das flores de *Qualea parviflora* e avaliar seu potencial de toxicidade frente a náuplios de *Artemia salina*.

Material e Métodos

Material vegetal e preparação do extrato

Foram utilizadas flores de *Qualea parviflora* como material vegetal. Inicialmente, a amostra foi coletada, submetida à secagem em estufa a 60 °C e, posteriormente, pulverizada. Em seguida, 50 g do material vegetal pulverizado foram submetidos à extração com etanol 100%. Após o período de extração, o material foi filtrado, e o extrato obtido foi concentrado à temperatura de 60 °C. Por fim, o extrato concentrado foi acondicionado em recipiente apropriado e mantido sob refrigeração até a realização das análises, conforme metodologia sugerida por Maciel et al. (2002), com adaptações.

Triagem fitoquímica para compostos fenólicos

Inicialmente, para a realização da triagem fitoquímica, foi preparada uma solução do extrato na concentração de 25 mg/mL. Para cada ensaio, foi utilizada uma amostra de 1 mL da solução, e os testes foram realizados em triplicata.

Os procedimentos foram realizados com adaptações das metodologias descritas por Ali et al. (2024), para a detecção de compostos fenólicos; Agatonovic-Kustrin, Morton e Ristivojević (2016), para fenóis em geral; e Kumar et al. (2013), para os ensaios com o reagente NaOH. A investigação preliminar de compostos fenólicos foi realizada mediante reações com cloreto férrico (FeCl_3), reagente de Folin-Ciocalteu e hidróxido de sódio (NaOH), com adaptações das metodologias descritas por Ali et al. (2024), Agatonovic-Kustrin, Morton e Ristivojević (2016) e Kumar et al. (2013). Para cada ensaio, foram adicionados à solução da amostra 20 μL de NaOH ($0,1 \text{ mol L}^{-1}$), 20 μL de cloreto férrico (FeCl_3) ou 20 μL do reagente de Folin-Ciocalteu (2 M), conforme o teste realizado. Após a adição dos reagentes, as soluções



foram homogeneizadas e submetidas à avaliação visual. A alteração de coloração compatível com a resposta esperada para cada reação foi considerada indicativa de resultado positivo.

Os resultados foram registrados qualitativamente, sendo classificados como positivos ou negativos de acordo com a alteração de coloração observada. Ressalta-se que os testes empregados apresentam caráter preliminar e não permitem a identificação ou confirmação de compostos fenólicos específicos.

Ensaio de toxicidade com *Artemia salina*

A avaliação preliminar da toxicidade do extrato etanólico das flores de *Qualea parviflora* foi realizada utilizando náuplios de *Artemia salina*. Os ovos foram incubados em solução salina de NaCl a 3,7%, sob temperatura de aproximadamente 30 ± 2 °C, durante 36 horas, para obtenção dos náuplios. Após a eclosão, foram selecionados organismos viáveis e utilizados nos ensaios de exposição.

Os náuplios foram expostos ao extrato nas concentrações de 0,1; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0 e 10,0 $\mu\text{g mL}^{-1}$, preparadas em solução salina. Como controle negativo, foi utilizado apenas o meio de exposição, sem adição do extrato. O experimento foi conduzido em triplicata, sendo utilizados três grupos experimentais para cada concentração. O número de náuplios distribuídos em cada réplica variou entre 10 e 13 organismos, conforme apresentado na Tabela 1, totalizando 37, 34, 38, 37, 32 e 32 náuplios nas concentrações de 0,1; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0 e 10,0 $\mu\text{g mL}^{-1}$, respectivamente. O grupo controle foi constituído por 40 náuplios, distribuídos em três réplicas.

Após a exposição, os grupos experimentais foram mantidos em condições ambientais controladas durante 24 horas. A viabilidade dos náuplios foi avaliada após 12 e 24 horas de exposição. Foram considerados mortos os organismos que não apresentaram movimento durante o período de observação. Os números de organismos vivos e mortos foram registrados individualmente para cada réplica, permitindo o cálculo da porcentagem de sobrevivência e mortalidade para cada concentração avaliada, conforme descrito na literatura (ATES et al., 2013).



Tabela 1. Distribuição dos náuplios de *Artemia salina* por concentração e réplica

Concentração do extrato ($\mu\text{g mL}^{-1}$)	1ª réplica	2ª réplica	3ª réplica	Total inicial
Controle	14	14	12	40
0,1	13	12	12	37
0,5	11	10	13	34
1,0	13	13	12	38
2,5	12	13	12	37
5,0	11	11	10	32
10,0	11	11	10	32

Fonte: Autores (2026).

Os resultados do ensaio de toxicidade foram organizados por concentração e réplica experimental. As porcentagens de sobrevivência e mortalidade foram calculadas para cada grupo, sendo os resultados apresentados como média $\pm$ desvio-padrão das três réplicas experimentais.

Resultados e Discussão

A triagem fitoquímica apresentou resultados positivos nas reações realizadas com cloreto férrico (FeCl_3), reagente de Folin-Ciocalteu e hidróxido de sódio (NaOH), indicando preliminarmente a presença de substâncias compatíveis com compostos fenólicos no extrato etanólico das flores de *Qualea parviflora* (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da triagem fitoquímica do extrato das flores de *Qualea parviflora* para a detecção preliminar de compostos fenólicos.

Reagente	Finalidade do teste	Resultado
Cloreto férrico (FeCl_3)	Triagem qualitativa de compostos fenólicos	Positivo



Folin-Ciocalteu	Deteção preliminar de substâncias redutoras compatíveis com compostos fenólicos	Positivo
Hidróxido de sódio (NaOH)	Triagem qualitativa compatível com compostos fenólicos	Positivo

Fonte: Autores (2026).

A reação com FeCl_3 apresentou alteração de coloração compatível com a presença de compostos fenólicos. O reagente de Folin-Ciocalteu também apresentou reação positiva, indicando a presença de substâncias redutoras compatíveis com compostos fenólicos; entretanto, esse reagente não apresenta especificidade para essa classe de metabólitos. O ensaio com NaOH igualmente apresentou alteração de coloração compatível com a presença de compostos fenólicos.

Dessa forma, os resultados devem ser interpretados como evidências preliminares da ocorrência dessa classe de metabólitos no extrato, não permitindo a identificação de compostos fenólicos específicos. A confirmação e caracterização dos constituintes presentes requerem análises instrumentais complementares, como cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE/HPLC), cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas (LC-MS) e ressonância magnética nuclear (RMN).

Os resultados são consistentes com estudos anteriores que identificaram derivados fenólicos em extratos de *Qualea parviflora*, reforçando a ocorrência desses metabólitos na espécie (DE MESQUITA et al., 2015). Entretanto, os ensaios empregados neste estudo possuem caráter qualitativo e preliminar e, portanto, não permitem determinar a concentração individual dos compostos presentes no extrato.

A detecção preliminar dessa classe de metabólitos secundários sugere que o extrato das flores de *Qualea parviflora* apresenta substâncias potencialmente relacionadas à atividade antioxidante, uma vez que os compostos fenólicos são reconhecidos por sua capacidade de neutralizar radicais livres (ALBUQUERQUE et al., 2021).

Além disso, esses compostos estão frequentemente associados a atividades biológicas, como ações gastroprotetora, anti-inflamatória, antimicrobiana e antitumoral, o que contribui para o interesse farmacológico da espécie (ZHANG et al., 2022). Contudo, a detecção preliminar dessa classe de compostos não permite, isoladamente, atribuir ao extrato as atividades biológicas descritas na literatura para a espécie. A confirmação e a caracterização dos constituintes fenólicos requerem análises quantitativas e instrumentais complementares.

No ensaio de toxicidade com *Artemia salina*, não foi observada mortalidade dos náuplios nas primeiras 12 horas de exposição, sendo registrada sobrevivência de 100% em todas as concentrações avaliadas e no controle negativo. Após 24 horas, foi observada redução da



sobrevivência dos organismos expostos ao extrato etanólico das flores de *Qualea parviflora*, em comparação ao controle negativo (Tabela 3).

Tabela 3. Sobrevivência e mortalidade de náuplios de *Artemia salina* expostos ao extrato etanólico das flores de *Qualea parviflora* após 12 e 24 horas.

Concentração (µg mL ⁻¹)	Total náuplios	de Sobrevivência h (%)	12 Sobrevivência h (%)	24 Mortalidade h (%)
Controle negativo	40	100,0 ± 0,0	97,6 ± 4,1	2,4 ± 4,1
0,1	37	100,0 ± 0,0	54,5 ± 32,3	45,5 ± 32,3
0,5	34	100,0 ± 0,0	35,1 ± 17,7	64,9 ± 17,7
1,0	38	100,0 ± 0,0	60,9 ± 12,2	39,1 ± 12,2
2,5	37	100,0 ± 0,0	67,5 ± 16,7	32,5 ± 16,7
5,0	32	100,0 ± 0,0	22,1 ± 6,8	77,9 ± 6,8
10,0	32	100,0 ± 0,0	15,8 ± 5,8	84,2 ± 5,8

Nota: Os valores são apresentados como média ± desvio-padrão das três réplicas experimentais.

Fonte: Autores (2026).

A análise das réplicas experimentais demonstrou variabilidade na sobrevivência dos náuplios após 24 horas de exposição. No grupo controle, a sobrevivência foi de 97,6 ± 4,1%. Entre os tratamentos, foram observadas sobrevivências de 54,5 ± 32,3%, 35,1 ± 17,7%, 60,9 ± 12,2%, 67,5 ± 16,7%, 22,1 ± 6,8% e 15,8 ± 5,8% nas concentrações de 0,1; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0 e 10,0 µg mL⁻¹, respectivamente. A baixa mortalidade observada no controle negativo (2,4% após 24 horas) indica baixa ocorrência de mortalidade espontânea nas condições experimentais utilizadas. As maiores taxas médias de mortalidade foram observadas nas concentrações de 5,0 e 10,0 µg mL⁻¹, correspondendo a 77,9 ± 6,8% e 84,2 ± 5,8%, respectivamente.

Os resultados evidenciaram maior mortalidade nas concentrações de 5,0 e 10,0 µg mL⁻¹, indicando maior efeito deletério do extrato nas concentrações mais elevadas. Entretanto, a resposta observada nas concentrações de 0,1 a 2,5 µg mL⁻¹ não apresentou comportamento estritamente dose-dependente, uma vez que a mortalidade variou entre os tratamentos. Essa irregularidade pode estar relacionada à variabilidade biológica dos náuplios, à composição



química do extrato e à possível interação entre diferentes constituintes presentes na amostra (KARCHESY et al., 2016).

A ausência de mortalidade nas primeiras 12 horas, seguida pela redução da sobrevivência após 24 horas, indica que o efeito observado ocorreu principalmente após maior período de exposição. Entretanto, como a concentração letal média (CL_{50}) não foi determinada, os resultados devem ser considerados uma avaliação preliminar da toxicidade do extrato (LAGARTO et al., 2001).

Além disso, embora a triagem fitoquímica tenha indicado a presença de compostos fenólicos, não é possível estabelecer uma relação causal entre a presença desses compostos e a mortalidade observada no ensaio com *Artemia salina*. A atribuição da atividade a constituintes específicos requer estudos adicionais, incluindo o fracionamento do extrato, a caracterização química e a avaliação individual das frações ou dos compostos isolados. Embora o ensaio não permita atribuir a toxicidade a um composto específico, a presença de fenólicos e outros metabólitos secundários pode estar associada à atividade observada; entretanto, essa hipótese necessita de investigação específica, conforme descrito por Galati e O'Brien (2004).

Conclusão

Os resultados obtidos indicam que o extrato etanólico das flores de *Qualea parviflora* apresentou reações positivas em testes qualitativos compatíveis com a presença de compostos fenólicos, justificando a realização de investigações fitoquímicas posteriores. No ensaio com *Artemia salina*, foi observada redução da sobrevivência dos náuplios nas condições experimentais avaliadas após 24 horas de exposição, com maiores taxas de mortalidade nas concentrações de 5,0 e 10,0 $\mu\text{g mL}^{-1}$. Entretanto, a ausência de um comportamento estritamente dose-dependente e a não determinação da CL_{50} limitam a caracterização da toxicidade do extrato. Além disso, os resultados obtidos não permitem estabelecer uma relação causal entre a presença de compostos fenólicos e a mortalidade observada. Dessa forma, recomenda-se a realização de estudos complementares para a determinação da CL_{50} , a caracterização fitoquímica detalhada e o isolamento e a identificação dos compostos potencialmente responsáveis pelas atividades biológicas observadas.

Agradecimentos

Os autores desejam agradecer ao CCBL/UFMA, SEMED/Balsas

Referências

ALBUQUERQUE, Bianca R. et al. Phenolic compounds: Current industrial applications, limitations and future challenges. **Food & function**, v. 12, n. 1, p. 14-29, 2021.



ATES, Mehmet et al. Effects of aqueous suspensions of titanium dioxide nanoparticles on *Artemia salina*: assessment of nanoparticle aggregation, accumulation, and toxicity. **Environmental monitoring and assessment**, v. 185, n. 4, p. 3339-3348, 2013.

AGATONOVIC-KUSTRIN, Snezana; MORTON, David W.; RISTIVOJEVIĆ, Petar. Assessment of antioxidant activity in Victorian marine algal extracts using high-performance thin-layer chromatography and multivariate analysis. **Journal of Chromatography A**, v. 1468, p. 228-235, 2016.

ALI, Akhtar et al. Screening and characterization of phenolic compounds from selected unripe fruits and their antioxidant potential. **Molecules**, v. 29, n. 1, p. 167, 2024.

BADKE, Marcio Rossato et al. Saber popular: uso de plantas medicinais como forma terapêutica no cuidado à saúde. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 6, n. 2, 2016.

BONACORSI, Cibele et al. Comparison of Brazilian plants used to treat gastritis on the oxidative burst of *Helicobacter pylori*-stimulated neutrophil. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, art. 851621, 2013.

BRANDÃO, Maria G. Lins et al. Medicinal plants and other botanical products from the Brazilian Official Pharmacopoeia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 408-420, 2006.

DE MESQUITA, Mariana L. et al. Reversed-phase-liquid chromatography method for separation and quantification of gallic acid from hydroalcoholic extracts of *Qualea grandiflora* and *Qualea parviflora*. **Pharmacognosy Magazine**, v. 11, n. Suppl 2, p. S316, 2015.

GALATI, Giuseppe; O'BRIEN, Peter J. Potential toxicity of flavonoids and other dietary phenolics: significance for their chemopreventive and anticancer properties. **Free radical biology and medicine**, v. 37, n. 3, p. 287-303, 2004.

ITOKAWA, Hideji et al. Plant-derived natural product research aimed at new drug discovery. **Journal of Natural Medicines**, v. 62, p. 263-280, 2008.

KARCHESY, Yvette M. et al. Biological screening of selected Pacific Northwest forest plants using the brine shrimp (*Artemia salina*) toxicity bioassay. **Springerplus**, v. 5, n. 1, p. 510, 2016.

KUMAR, R. Suman et al. Phytochemical screening of some compounds from plant leaf extracts of *Holoptelea integrifolia* (Planch.) and *Celestrus emarginata* (Grah.) used by Gondu tribes at Adilabad District, Andhra Pradesh, India. **International Journal of Engineering Science Invention**, v. 2, n. 8, p. 65-70, 2013.

BHATTACHARYA, Amita; SOOD, Priyanka; CITOVSKY, Vitaly. The roles of plant phenolics in defence and communication during *Agrobacterium* and *Rhizobium* infection. **Molecular plant pathology**, v. 11, n. 5, p. 705-719, 2010.

MACIEL, Maria Aparecida M. et al. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MAZZOLIN, Lucilene Patrícia et al. *Qualea parviflora* Mart.: an integrative study to validate the gastroprotective, antidiarrheal, antihemorrhagic and mutagenic action. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 127, n. 2, p. 508-514, 2010.

MAZZOLIN, Lucilene Patrícia et al. Antidiarrheal and intestinal anti-inflammatory activities of a methanolic extract of *Qualea parviflora* Mart. in experimental models. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 150, n. 3, p. 1016-1023, 2013.

PARRA, A. Lagarto et al. Comparative study of the assay of *Artemia salina* L. and the estimate of the medium lethal dose (LD50 value) in mice, to determine oral acute toxicity of plant extracts. **Phytomedicine**, v. 8, n. 5, p. 395-400, 2001.

SOARES-BEZERRA, Rômulo José et al. Natural products as a source for new anti-inflammatory and analgesic compounds through the inhibition of purinergic P2X receptors. **Pharmaceuticals**, v. 6, n. 5, p. 650-658, 2013.

ZHANG, Yuanyuan et al. A brief review of phenolic compounds identified from plants: Their extraction, analysis, and biological activity. **Natural product communications**, v. 17, n. 1, p. 1934578X211069721, 2022.



DE 10 A 13 DE NOVEMBRO DE 2026
NOVA PETRÓPOLIS - RS

*"Química Inteligente e IA:
A Nova Fórmula do Futuro
no Nosso Presente"*

