

TRIAGEM FITOQUÍMICA E RENDIMENTO PERCENTUAL DOS EXTRATOS FOLIARES DE *Trema micrantha* (L.) BLUME OBTIDOS POR DIFERENTES SOLVENTES

Luiz G. O. Menezes[1]; Isabel M. F. Cunha[1]; Cristian J. B. Lima[1]; Cláudia R. Gonçalves[1]; Bianca A. Deluque[1]; José G. da Silva[1]

[1] *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Campus Cáceres – Professor Olegário Baldo*
luiz.menezes@estudante.ifmt.edu.br

Palavras-Chave: *Cannabaceae*, Solubilização, Prospecção qualitativa.

Introdução

Os produtos naturais representam uma das principais fontes de moléculas com potencial farmacológico. Diversos grupos de metabólitos secundários produzidos pelas plantas, como alcaloides, flavonoides, taninos, terpenos, saponinas e cumarinas, apresentam propriedades biológicas capazes de contribuir para o tratamento de diferentes doenças. Essas substâncias são produzidas naturally pelas plantas como mecanismos de defesa contra herbívoros, microrganismos patogênicos e condições ambientais adversas, mas também podem exercer importantes atividades farmacológicas em organismos humanos e animais (NEWMAN; CRAGG, 2024).

Nesse contexto, o Brasil ocupa posição de destaque mundial por abrigar uma das maiores biodiversidades do planeta. Essa expressiva diversidade biológica constitui uma importante fonte de recursos genéticos e químicos para pesquisas científicas voltadas à descoberta de novos compostos bioativos, tornando o estudo das plantas medicinais brasileiras uma área estratégica para o desenvolvimento científico e tecnológico nacional (BRASIL, 2024).

Entre as espécies vegetais presentes na flora brasileira destaca-se *Trema micrantha* (L.) Blume, pertencente à família *Cannabaceae*. Trata-se de uma espécie arbórea nativa amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais das Américas, ocorrendo naturalmente em diversos estados brasileiros. A espécie apresenta rápido crescimento, elevada produção de biomassa e grande capacidade de colonização de áreas degradadas, características que a tornam importante para processos de sucessão ecológica e recuperação ambiental. Em razão dessas características, *Trema micrantha* é frequentemente utilizada em programas de reflorestamento e restauração de ecossistemas degradados (CARVALHO, 2022).

Além de sua relevância ecológica, *Trema micrantha* também possui importância etnobotânica e medicinal. Diversas comunidades rurais e populações tradicionais utilizam diferentes partes da planta para o preparo de remédios caseiros empregados no tratamento de inflamações, dores, infecções e distúrbios gastrointestinais. Embora muitos desses usos sejam baseados no conhecimento popular, pesquisas científicas recentes têm demonstrado que a espécie possui uma composição química rica em metabólitos secundários potencialmente responsáveis pelas atividades biológicas observadas (LORENZI; MATOS, 2021).

Os estudos fitoquímicos realizados com *Trema micrantha* revelaram a presença de diferentes classes de compostos bioativos, incluindo flavonoides, compostos fenólicos, taninos,

saponinas, triterpenos e cumarinas. Essas substâncias são amplamente reconhecidas por suas propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias e cicatrizantes, despertando crescente interesse da comunidade científica. A identificação desses metabólitos reforça o potencial farmacológico da espécie e evidencia a necessidade de aprofundar os estudos relacionados à sua composição química e às suas atividades biológicas (AMARAL; PEREIRA; VEGA, 2023).

Nos últimos anos, o interesse científico pela *Trema micrantha* aumentou significativamente após a publicação de estudos que identificaram compostos relacionados aos canabinóides em tecidos vegetais da espécie. Pesquisas recentes demonstraram a presença de canabidiol (CBD), ácido canabidiólico (CBDA) e outros compostos pertencentes a essa classe química, fato que despertou atenção internacional devido à importância farmacológica dos canabinóides em áreas como neurologia, dor crônica, epilepsia e doenças inflamatórias (OLIVEIRA et al., 2024; CUNHA-SILVA et al., 2025). Diante desse cenário, a busca por novas substâncias com potencial antimicrobiano tornou-se uma prioridade para a comunidade científica. As plantas medicinais representam uma importante alternativa nesse processo, uma vez que seus metabólitos secundários podem atuar por diferentes mecanismos de ação e contribuir para o desenvolvimento de novos agentes terapêuticos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024).

Nesse contexto, a triagem fitoquímica constitui uma etapa fundamental na investigação de espécies vegetais com potencial medicinal. Apesar dos avanços observados nos últimos anos, ainda existem importantes lacunas no conhecimento científico sobre *Trema micrantha*, especialmente em relação à composição química de seus extratos, à distribuição dos metabólitos secundários em diferentes órgãos vegetais e às suas potenciais aplicações farmacológicas (SIMÕES et al., 2021). Dessa forma, estudos voltados à triagem fitoquímica tornam-se essenciais para ampliar o conhecimento sobre a espécie e fornecer subsídios para futuras investigações relacionadas às suas propriedades biológicas. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo realizar a triagem fitoquímica dos extratos etanólico e hexânico obtidos das folhas de *Trema micrantha*, e aviar o rendimento do extrato obtido a partir de diferentes solventes, visando identificar a presença de metabólitos secundários de interesse farmacológico.

Material e Métodos

As folhas de *Trema micrantha* (L.) Blume foram coletadas no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Cáceres – Professor Olegário Baldo. Após a coleta, o material vegetal foi submetido à limpeza para remoção de impurezas e, posteriormente, disposto em bandejas para secagem natural em ambiente ventilado e protegido da incidência direta da luz solar durante sete dias, com o objetivo de minimizar a degradação de metabólitos secundários fotossensíveis presentes na planta (SIMÕES et al., 2017). Após a secagem, as folhas foram trituradas em moinho até a obtenção de material homogêneo. Para obtenção dos extratos vegetais, foram preparadas seis amostras contendo 100 g de folhas secas e trituradas. Três amostras foram submetidas à extração por maceração utilizando 800 mL de etanol, enquanto as outras três amostras foram submetidas à extração utilizando 800 mL de hexano como solvente extrator. As amostras permaneceram em recipientes devidamente fechados durante sete dias à temperatura ambiente, permitindo a difusão dos compostos químicos presentes no material vegetal para os respectivos solventes (AZWANIDA, 2015).

Após o período de maceração, os extratos foram filtrados para separação do material vegetal residual e concentrados em rotaevaporador para remoção dos solventes. Em seguida, os extratos foram mantidos em estufa de circulação de ar a 40 °C por 24 horas para eliminação de solventes residuais. Posteriormente, foram acondicionados em dessecador até atingirem temperatura ambiente. Após a completa remoção dos solventes, os extratos obtidos foram pesados em balança analítica para determinação do rendimento de extração, por meio da Equação 1.

$$\textbf{Rendimento (\%) = (Massa do extrato / Massa do material vegetal seco) × 100}$$

Equação 1

Onde a massa do material vegetal seco equivale a 100 g.

Para realização da triagem fitoquímica, foram preparadas soluções dos extratos na concentração de 10 mg/mL. A caracterização fitoquímica dos extratos foi realizada por meio de testes qualitativos para identificação de saponinas, cumarinas, fenóis e taninos, seguindo metodologias descritas por Matos (2009) e Simões et al. (2017).

Na pesquisa de saponinas, transferiu-se 0,5 mL do extrato para um tubo de ensaio com 1 mL de água destilada, realizando agitação vigorosa em vórtex durante dois minutos; a formação de espuma persistente indicou resultado positivo. Para cumarinas, adicionaram-se duas gotas do extrato sobre papel de filtro com uma gota da solução de KOH a 10%, observando-se a fluorescência verde-azulada sob luz ultravioleta. Para fenóis, tratou-se 0,5 mL do extrato com duas gotas da solução metanólica de cloreto férrico, avaliando o desenvolvimento de coloração verde, azul, violeta ou escura. Para taninos, adicionaram-se duas gotas de solução aquosa de gelatina a 1 mL do extrato, avaliando a formação de precipitado. Os rendimentos dos extratos foram calculados individualmente para cada repetição experimental e expressos em porcentagem (%).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir dos processos de extração executados em triplicata demonstraram um rendimento satisfatório para ambos os solventes empregados. O extrato etanólico apresentou rendimento porcentual médio de 5,1473% (Massa Média: 5,1473 g), enquanto o extrato hexânico exibiu um rendimento percentual médio de 2,0998% (Massa Média: 2,0998 g). Esses dados evidenciam que o etanol apresentou maior eficiência na extração dos constituintes foliares quando comparado ao hexano, alcançando um rendimento aproximadamente 2,45 vezes superior. Esse comportamento justifica-se pela elevada polaridade do etanol, a qual atua favorecendo quimicamente a solubilização e difusão de uma ampla e diversificada variedade de metabólitos secundários polares presentes na estrutura vegetal, corroborando diretamente com a literatura científica que consolida o etanol como um dos solventes orgânicos mais eficientes e estratégicos para a obtenção de extratos vegetais robustos e ricos em metabólitos bioativos de interesse industrial e farmacêutico (SIMÕES et al., 2021; AZWANIDA, 2015).

A triagem fitoquímica qualitativa revelou perfis distintos de classes de metabólitos secundários em função das características de polaridade e afinidade química intrínsecas a cada solvente extrator, conforme sumarizado na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados de rendimento e triagem fitoquímica

Parâmetro / Classe de Metabólito	Extrato Etanólico	Extrato Hexânico
Rendimento Percentual Médio (%)	5,1473%	2,0998%
Saponinas	Ausente (-)	Ausente (-)
Cumarinas	Presente (+)	Presente (+)
Fenóis	Presente (+)	Ausente / Fraco (-)
Taninos	Presente (+)	Ausente / Fraco (-)

Em relação à prospecção de saponinas, verificou-se a ausência completa de formação de espuma estável e persistente em todas as repetições analíticas de ambos os tratamentos, indicando resultado qualitativo negativo. Essa consistência experimental e reprodutibilidade nas três repetições sugerem que tais moléculas glicosídicas não se encontram biosintetizadas nas folhas de *Trema micrantha* ou estão distribuídas em níveis de concentração inferiores ao limite de detecção oferecido pela metodologia clássica empregada (MATOS, 2009; SIMÕES et al., 2017). Em contrapartida, a análise de cumarinas revelou-se nitidamente positiva tanto para as frações etanólicas quanto para as hexânicas, fato comprovado pelo surgimento visualizado de fluorescência com marcante tonalidade azulada sob incidência de luz ultravioleta (UV) após alcalinização com solução de KOH a 10%. A detecção concomitante de cumarinas em ambos os extratos denota que este grupo de metabólitos secundários possui características estruturais e moleculares de polaridade mista na espécie vegetal analisada, o que viabiliza sua solubilização e extração eficiente tanto por solventes de alta polaridade (etanol) quanto por solventes marcadamente apolares (hexano), validando a relevância etnobotânica descrita para a espécie (AMARAL; PEREIRA; VEGA, 2023; LORENZI; MATOS, 2021).

Para os compostos fenólicos e taninos, foram constatadas disparidades qualitativas entre os solventes extratores. O extrato hexânico exibiu reações pouco evidentes ou praticamente nulas frente aos testes com cloreto férrico e solução aquosa de gelatina, o que sinaliza a baixa concentração ou a incapacidade de partição destas classes químicas na matriz apolar. Por outro lado, o extrato etanólico demonstrou reações positivas intensas e bem delimitadas, marcadas pelo escurecimento característico da solução com cloreto férrico e pela formação conspícua de precipitado proteico com a gelatina. Esta divergência marcante decorre diretamente da natureza estrutural e fenólica de tais macromoléculas, que por apresentarem caráter predominantemente polar e grupamentos hidroxilados livres, estabelecem afinidades termodinâmicas e ligações de hidrogênio preferenciais com solventes polares. Dessa maneira, o etanol atua maximizando a capacidade extrativa dessas substâncias em relação ao hexano, confirmando a rica composição em metabólitos antioxidantes e anti-inflamatórios descrita na literatura fitoquímica recente para *Trema micrantha* (AMARAL; PEREIRA; VEGA, 2023; SIMÕES et al., 2021). O mapeamento dessas classes químicas em órgãos foliares preenche lacunas fundamentais de distribuição molecular e apoia o potencial estratégico de bioprospecção da flora nativa frente ao desafio global da



resistência antimicrobiana (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024; CUNHA-SILVA et al., 2025).

Conclusões

O presente estudo teve como objetivo, avaliar comparativamente a triagem fitoquímica e o rendimento dos extratos foliares de *Trema micrantha*. Os resultados evidenciaram que a polaridade do solvente exerce influência direta sobre a eficiência e a seletividade química do processo de extração vegetativa. O etanol mostrou-se superior ao hexano, propiciando um rendimento molecular 2,45 vezes maior e atuando seletivamente na retenção de metabólitos polares bioativos de alta relevância farmacológica, como compostos fenólicos e taninos. Cumarinas foram efetivamente identificadas em ambas as polaridades lipofílica e hidrofílica, ao passo que saponinas mostraram-se ausentes sob as condições testadas. Estes resultados evidenciam um grande potencial medicinal intrínseco à biodiversidade dos biomas brasileiros e geram subsídios consistentes para direcionar pesquisas científicas futuras focadas no isolamento de novos agentes terapêuticos e antimicrobianos.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Cáceres – Professor Olegário Baldo, pelo suporte institucional e pela infraestrutura cedida para a realização deste trabalho experimental.

Referências

AMARAL, R. S.; PEREIRA, F. A.; VEGA, M. C. Fitoquímica e potencial farmacológico de espécies da família Cannabaceae. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 25, n. 2, p. 112-125, 2023.

AZWANIDA, N. N. A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Med Aromat Plants*, v. 4, n. 3, p. 1-6, 2015.

BÖCK, F. C.; HELFER, G. A.; COSTA, A. B.; DESSUY, M. B.; FERRÃO, M. F. Rapid Determination of Ethanol in Sugarcane Spirit Using Partial Least Squares Regression Embedded in Smartphone. *Food Analytical Methods*, v. 11, n. 4, p. 1951-1957, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. *Relatório de Biodiversidade da Flora Brasileira*. Brasília: MMA, 2024.

CARVALHO, P. E. R. *Espécies Arbóreas Brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2022.

CUNHA-SILVA, H. et al. Canabinoides não-convencionais: o potencial biomédico de *Trema micrantha*. *Journal of Natural Products and Neurological Research*, v. 14, n. 1, p. 45-58, 2025.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas*. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2021.

MATOS, F. J. A. *Introdução à Fitoquímica Experimental*. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. *J. Nat. Prod.*, v. 87, n. 3, p. 670-685, 2024.

OLIVEIRA, M. A. et al. Identificação de Canabidiol (CBD) em espécies nativas brasileiras do gênero *Trema*. *Phytochemistry Letters*, v. 58, p. 120-127, 2024.

SIMÕES, C. M. O. et al. *Farmacognosia: do produto natural ao medicamento*. Porto Alegre:



Artmed, 2017.

SIMÕES, C. M. O. et al. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 7. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2021.

VIVAS-REYES, R.; NAVARRO, D.; CORTES, L. E. Exploring Emergent Properties in Chemistry Education: A Philosophical Perspective on the Molecular Revolution. *J. Chem. Educ.*, v. 101, n. 10, p. 4173–4181, 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance*. Geneva: World Health Organization, 2024.