

Caracterização fitoquímica dos extratos de *Melaleuca viminalis*

Fernanda B. Aguiar (PG)^{1*}, Marcela N. Cabral (G)¹, Mairon C. Coimbra (PQ)¹, Grazielle A. S. Maia (PQ)¹, Rosimeire C. Barcelos (PQ)¹, Tiago S. Gontijo (PQ)¹, Jefferson L. Princival (PQ)¹, Juliana C. S. A. Bastos (PQ)¹

¹ Universidade Federal de São João del-Rei *campus* Centro-Oeste Dona Lindu (UFSJ-CCO), Brasil. *nanda-brazaguaiar@hotmail.com

RESUMO

A *Melaleuca viminalis* é uma espécie vegetal com amplo uso tradicional e reconhecido potencial farmacológico, atribuídos à sua rica composição fitoquímica. Este estudo teve como objetivo caracterizar os principais compostos presentes nos extratos de acetato de etila e acetato de etila:etanol (1:1) por meio da cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC-UV-DAD). As folhas foram submetidas à extração com acetato de etila e mistura acetato de etila:etanol (1:1), sendo os extratos analisados com padrões de catequina, fisetina, flavona, hesperetina, quercetina e rutina, uma vez que já foram previamente identificados na espécie. As análises indicaram a presença de compostos fenólicos, flavonoides e terpenos, destacando catequina e hesperetina, além de possíveis derivados de flavona, quercetina, rutina e fisetina. Os resultados reforçam o potencial da espécie como fonte de compostos bioativos com aplicação nas áreas farmacêutica e cosmética.

Palavras-chave: *Callistemon viminalis*, composição, HPLC.

Introdução

A *Melaleuca viminalis* é uma espécie amplamente estudada devido ao seu potencial farmacológico e aplicações em fitoterapia. Seus extratos apresentam flavonoides, fenóis e terpenos, que conferem atividades biológicas relevantes, como ação antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória (1,2). Além disso, a espécie tem sido utilizada tradicionalmente para o tratamento de doenças infecciosas e inflamatórias, consolidando sua importância na medicina popular e incentivando pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos (3).

A investigação química dos extratos de *Melaleuca viminalis* por meio da cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) tem se mostrado fundamental para a identificação dos principais compostos bioativos presentes na espécie. A técnica permite a separação eficiente dos metabólitos secundários responsáveis pelas atividades farmacológicas da planta (1,4). A escolha da fase móvel influencia diretamente o tempo de retenção e a resolução dos componentes, facilitando a caracterização química detalhada dos extratos (5).

Dessa forma, a aplicação da HPLC na análise fitoquímica de *Melaleuca viminalis* é essencial para fundamentar cientificamente o uso tradicional da planta, além de impulsionar o desenvolvimento de produtos farmacêuticos baseados em seus compostos bioativos.

Metodologia

Preparação dos extratos

10,00 g da droga vegetal foram adicionados a 100 mL de solvente extrator (acetato de etila ou acetato de etila: etanol (1:1)). A solução foi submetida à extração por maceração auxiliada por agitação eletromagnética, a 50 °C, durante quarenta minutos. Em seguida, cada extrato foi centrifugado a 1.600 rpm por cinco minutos e filtrado em funil contendo papel filtro.

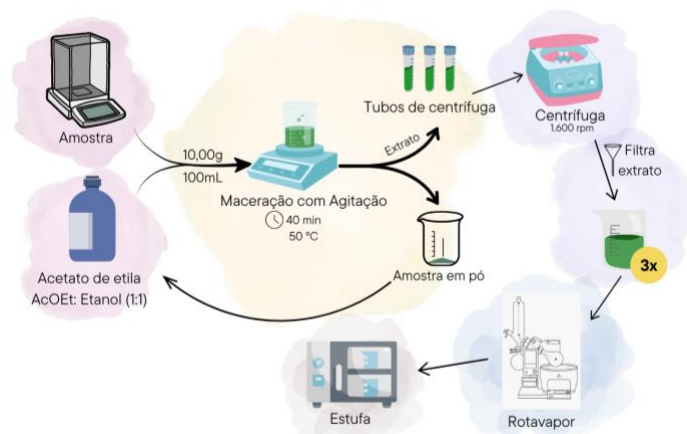


Figura 1. Esquema da preparação dos extratos com acetato de etila e acetato de etila:etanol (1:1)

Esse procedimento foi realizado três vezes e os extratos obtidos foram reunidos, evaporados em rotaevaporador (40 °C) e secos em estufa (40 °C) até a completa eliminação do solvente para obtenção dos extratos brutos secos.

Análise cromatográfica por HPLC-UV-DAD

Os padrões para análise foram preparados a 1 mg/mL e as soluções-amostra a 10 mg/mL, em metanol grau HPLC. Foram pesados 10 mg de cada extrato em tubo de centrifuga e adicionados 1,0 mL de metanol grau HPLC. A dissolução foi feita em banho de ultrassom até completa solubilização. As soluções foram filtradas em membranas 0,45 µm em vials de 2 mL.

As análises por HPLC foram realizadas no sistema cromatográfico HPLC-UV-DAD Shimadzu Prominence Sil-20A HT contendo degaseificador à vácuo, bomba quaternária, injetor automático e detector arranjo de fotodiodo. A coluna utilizada foi a Phenomenex Gemini 5u C18 110A (250 x 4,60 mm).



A fase móvel empregada consistiu de solvente A (ácido fórmico 1% em água filtrada em sistema Milli-Q) e solvente B (acetonitrila grau HPLC), na proporção inicial 95% de A em B, 0-2 minutos 88% A em B, 2-15 minutos 86% de A em B, 15-65 minutos de 80% de A em B e 65-70 minutos 95% de A em B. O fluxo da fase móvel foi de 1,0 mL/min e o volume de injeção foi 10 μ L.

Os padrões utilizados foram os disponíveis no laboratório que já foram identificados na espécie, sendo eles: ácido cafeico, ácido clorogênico, ácido gálico, catequina, flavona, hesperetina, kaempferol, quercetina e rutina. As amostras e padrões foram injetados separados e automaticamente, e os dados foram processados e analisados no software Shimadzu LabSolutions. As comparações foram realizadas considerando o tempo de retenção e o espectro UV do padrão e do pico analisado. A detecção foi adquirida em comprimento de onda de 280 nm.

Resultados e Discussão

Estudos mostraram a presença de taninos, flavonoides, ácidos fenólicos, terpenos e flavanóis, como rutina; ácido betulínico, gálico, cafeico e clorogênico; loganin; e derivados de quercetina, flavona e de kaempferol. (6, 7, 8, 9). Investigações da composição química dos extratos de *Melaleuca viminalis* por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) demonstram que os compostos fenólicos e flavonoides presentes na planta exibem tempos de retenção variados, dependendo da polaridade e da natureza química das moléculas. Por exemplo, flavonoides como quercetina e kaempferol, compostos relativamente polares, geralmente apresentam tempos de retenção intermediários utilizando gradientes de acetonitrila e água acidificada como fase móvel (4,1). Já compostos menos polares, como alguns taninos e derivados fenólicos, tendem a apresentar tempos de retenção maiores, devido à maior interação com a fase estacionária reversa (2).

Apesar de identificações anteriores da presença dos compostos padrões testados na metodologia, a figura 2 mostra uma suposição da composição mais evidenciada apenas de dois picos: catequina(A) e hesperetina(B) ou seus derivados.

Os picos dos extratos (C, D, E e F) na figura 2 tiveram tempos de retenção próximos a picos de outros padrões: rutina, fisetina, quercetina e flavona, respectivamente. Porém, os espectros UV não foram compatíveis, podendo indicar que as amostras contêm compostos derivados ou da mesma classe dos padrões.

Conclusões

Embora os dados obtidos por HPLC da literatura tenham limitado a identificação precisa de todos os compostos, os resultados indicam a ocorrência de catequina, hesperetina, flavona, fisetina, rutina, quercetina e/ou seus derivados. Esses achados destacam o potencial farmacológico da espécie e justificam futuras pesquisas com métodos mais específicos para caracterização completa dos compostos.

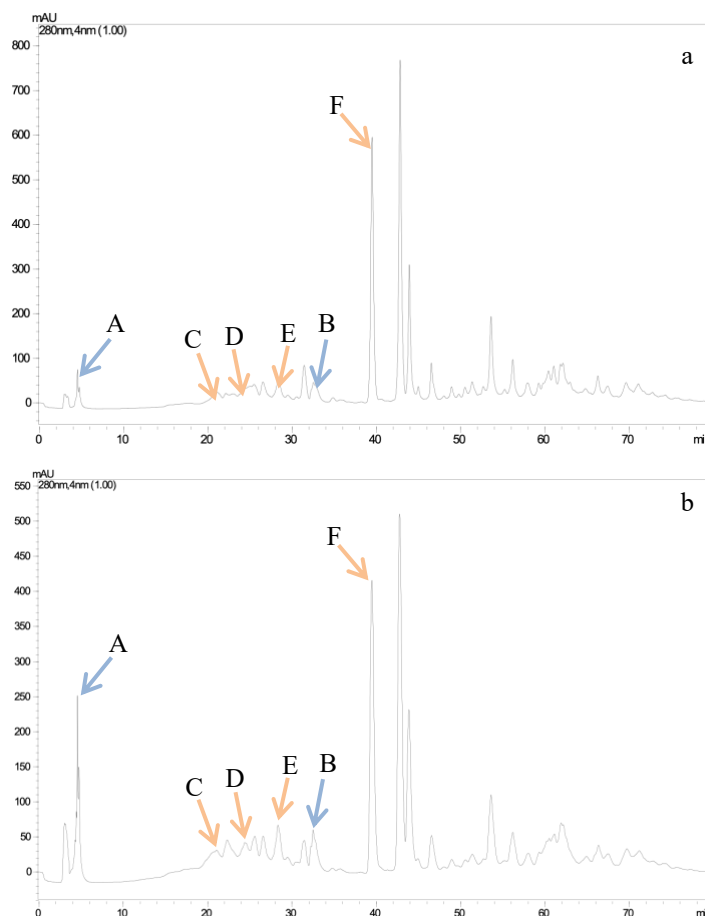


Figura 2. Leitura em HPLC dos extratos de acetato de etila (a) e acetato de etila:etanol (1:1) (b), destacando possíveis compostos: A) catequina; B) hesperetina e C, D, E e F) derivados ou da mesma classe de rutina, fisetina, quercetina e flavona, respectivamente.

Agradecimentos

FAPEMIG, CAPES, CNPq, GCUB, UFSJ.

Referências

1. A. Saleh; L. Johnson; R. Ahmed, J. Nat. Prod. 2018, 81, 1234-1242.
2. M. Salem; N. Ali; F. Hassan, Phytomedicine 2013, 20, 1123-1130.
3. A. Gad; S. Ibrahim; A. El-Shazly, Fitoterapia 2019, 134, 42-50.
4. M. Abdel-Rahman; M. El-Sayed; H. Hassan, Phytochemistry 2016, 130, 45-52.
5. S. Kim; H. Lee; J. Park, J. Chromatogr. A 2014, 1350, 85-92.
6. A. H. Ahmed; et al., Curr. Pharm. Biotechnol. 2020, 21, 992-1001.
7. A. Y. Asaad, Egypt. J. Hosp. Med. 2023, 90, 421-432.
8. S. Mahgoub; et al., Molecules 2021, 26, 2481.
9. M. Zubair; H. Nybom; C. Lindholm; K. Rumpunen, Sci. World J. 2013, 2013, 489071.