PRESENÇA DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ALCALOIDES NAS FOLHAS DE *BRILLANTAISIA LAMIUM* BENTH

PRESENCE OF PHENOLIC COMPOUNDS AND ALKALOIDS IN THE LEAVES OF *BRILLANTAISIA LAMIUM* BENTH

Carolina Ramalho da Silva[1,2] , Maria Isabela Alves de Souza[1,2] , Mara Angelina Galvão Magenta[3], Leandro França Vilaça[3], Walber Toma[1,2], Luciana Lopes Guimarães[1,2]

[1]Universidade Santa Cecília, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Curso de Farmácia,
[2] Laboratório de Pesquisa em Produtos Naturais. Universidade Santa Cecília.
[3]Laboratório de Pesquisas em Ecologia Costeira. Universidade Santa Cecília.
E-mail para contato: carolinaramalhods@gmail.com

RESUMO – Historicamente a fitoterapia tem sido uma importante ferramenta de descobertas terapêuticas. Neste estudo foi investigada a presença de alcaloides e compostos fenólicos nas folhas da espécie Brillantaisia Lamium Benth, com o objetivo de observar o possível potencial terapêutico antimicrobiano desta espécie. Para isso, foram coletadas folhas de representantes da planta, com posterior secagem, trituração e extração com etanol absoluto. As análises fitoquímicas foram efetuadas pelo método de dragendorff e cromatografia em camada delgada. Através dos resultados observados foi possível evidenciar a presença de alcaloides e compostos fenólicos como marcadores químicos, demonstrando, assim, o possível potencial terapêutico das folhas dessa espécie.

Palavras-chave: Plantas medicinais; Fitoquímica; Alcaloides; Fenólicos; Fitoterapia.

ABSTRACT – Historically, phytotherapy has been an important tool for therapeutic discovery. This study investigated the presence of alkaloids and phenolic compounds in the leaves of the Brillantaisia Lamium Benth species, aiming to determine the potential antimicrobial therapeutic potential of this species. To this end, leaves from each plant were collected, dried, crushed, and extracted with absolute ethanol. Phytochemical analyses were performed using the Dragendorff method and thin-layer chromatography. The results revealed the presence of alkaloids and phenolic compounds as chemical markers, thus demonstrating the potential therapeutic potential of the leaves of this species.

Keywords: Medicinal plants; Phytochemistry; Alkaloids; Phenolics; Phytotherapy.

1 INTRODUÇÃO

Até o século XIX, os recursos terapêuticos eram constituídos predominantemente por plantas e extratos vegetais, e secundariamente por drogas animais ou minerais (Simões, 2017). A investigação a partir de plantas utilizadas na medicina tradicional de diferentes culturas passou a ser realizada de forma sistemática e, por exemplo, substâncias como os alcaloides foram identificados como um novo grupo de marcador químico com estruturas diferenciadas originando uma nova possibilidade de intervenção terapêutica. O isolamento e estudo de diversos alcaloides possibilitou a terapêutica atual a descoberta de muitas substâncias ativas, como anestésicos locais, bloqueadores musculares, anticolinérgicos etc.

À vista de pesquisas recentes (Fiocruz, 2023), cerca de 70 a 95% das pessoas nos países em desenvolvimento usam a medicina tradicional, incluindo fitoterápicos. Mais de 70% do mercado mundial de medicamentos está relacionado direta ou indiretamente aos produtos naturais. O Brasil tem 15 a 20% de toda a biodiversidade mundial, com mais de 50 mil espécies da flora brasileira reconhecida e poucas delas têm sido investigadas cientificamente.

Destaca-se a importância medicinal nos estudos de novas propriedades antimicrobianas, uma vez que a resistência bacteriana é um dos maiores desafios globais em saúde sanitária, impactando diretamente a eficácia de tratamentos com antibióticos e aumentando os custos, a morbidade e a mortalidade. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a resistência bacteriana está presente em todos os países do mundo, estima-se 1,27 milhões de mortes anuais estejam diretamente relacionadas a resistência bacteriana, conforme (Ministério da Saúde; 2025).

Análises científicas (Ahmad, 2021) apontam que as principais causas da resistência a antibióticos incluem uso impreciso e regulamentações inadequadas, falta de conscientização que leva ao uso excessivo ou inepto de antibióticos, saneamento/higiene precários, liberação de antibióticos não metabolizados ou seus resíduos no meio ambiente por meio de esterco/fezes e o uso de antibióticos como promotores de crescimento em aves e gado em vez de agentes de controle de infecção. Esses fatores contribuem para a pressão de seleção genética para o surgimento de infecções bacterianas multirresistentes na comunidade.

Diante do atual cenário de aumento dos custos de medicações e uma estagnação do número de novas entidades moleculares farmacológicas, se reforça a necessidade de maiores conhecimentos na área através da investigação científica básica aplicada ao tratamento e

prevenção. Entretanto, graças a um movimento integrado entre ciência, saberes populares em saúde e políticas públicas, a fitoterapia já vem sendo incorporada no âmbito do SUS, especialmente em 2006-2008, quando a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos foram lançados (Fiocruz, 2023).

Segundo evidências, (Lisboa, 2023) *Brillantaisia Lamium* Benth. é uma erva ereta ou com ramos prostrados encontrada em áreas tropicais úmidas, tanto em pleno sol quanto em sombra parcial, cresce em torno de 1,50m. Esta espécie e considerada uma planta nativa das matas úmidas da África central e oeste e invasora na região da Mata Atlântica no estado de São Paulo e Rio de Janeiro. Um estudo anterior verificou o potencial bactericida e antifúngico (Tamokou, 2011) em diversas variantes desta espécie, indicando grande possibilidade e necessidade de estudos sobre a família *Acanthaceae* à qual pertence.

Conforme Tamokou et al. (2011) a parte aérea desta planta é usada em Camarões (África Central) no tratamento de várias infecções microbianas, como doenças de pele e infecções do trato urinário. Esses autores elucidaram as estruturas químicas de alguns compostos na espécie, isolados do extrato obtido à partir das partes aéreas de *B. lamium*.

Os mecanismos antimicrobianos conhecidos associados a cada grupo de produtos químicos aos quais os compostos isolados pertencem podem explicar a potência antimicrobiana do extrato bruto, frações e compostos de *B. lamium*. A ruptura da membrana foi sugerida como um dos prováveis mecanismos de ação. Isso também pode explicar as atividades antimicrobianas dos compostos 2 (triterpeno), 4, 5, 6 e 7 (esteróis). A atividade de flavonoides como o composto 3 pode ser devido à sua capacidade de se complexar com a parede celular bacteriana e, portanto, inibir o crescimento microbiano (Tamokou et al. 2011).

Em pesquisa recente (Vilaça, 2024) a presença da *B. lamium* foi recentemente registrada ao longo da costa sudeste do Brasil, a, desde a porção central do litoral sul de São Paulo, no município de Itanhaém, até a cidade do Rio de Janeiro, na região leste da cidade de São Paulo e na região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo. É encontrada em bordas de mata, em beiras de estradas litorâneas, especialmente ao longo da Rodovia BR-101, em clareiras de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, em florestas de restingas, e matas ciliares, em solos arenosos a argilosos, úmidos, encharcados ou com ramos submersos.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivos realizar análises fitoquímicas e encontrar alcaloides e fenólicos ainda não identificados em *Brillantaisia lamium Benth* no

estudo de referência, a fim de encontrar marcadores químicos farmacológicos e antimicrobianos e assim dar visibilidade para novos avanços científicos no uso, terapêutica e introdução desta espécie na farmacopeia brasileira.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas no dia 27/11/2024 as 14:20 horas, em Santos-SP (coordenadas 23°56'48.7"S 46°21'08.0"W). Os espécimes coletados de *B. lamium* possuem altura entre 40 e 120 cm, suas flores são de coloração roxa, o fruto é verde-claro; a espécie apresentava, no dia da coleta, mais botões do que flores abertas; foram coletadas todas as partes aéreas da planta. O material foi coletado com autorização obtida do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/Ministério de Meio Ambiente sob número 50908-1.

A planta foi herborizada e sua exsicata está depositada e registrada no acervo do no Herbário da Universidade Santa Cecília (Vilaça, L.F.27, HUSC 15844). As folhas coletadas foram secas em estufa por sete dias a 40ºC, após esse período as amostras foram trituradas e moídas. A extração dos compostos foi realizada por turbolização utilizando etanol absoluto (1:4; p/v), por sete dias. As amostras foram então filtradas, secas em rotaevaporador, e posteriormente quantificadas por gravimetria (pesagem do extrato seco).

As análises qualitativas preliminares para a presença de alcaloides no extrato obtido a partir das folhas de *B. lamium* foram realizadas empregando o reagente de Dragendorff. A reação é considerada positiva mediante o aparecimento de precipitado marrom avermelhado (Costa, 2002). Já as análises de alcalóides pelo método da cromatografia em camada delgada (CCD) foram executadas utilizando uma placa de sílica gel de vidro laminado F25410 X 20 CM (Merk) como fase estacionária e a fase móvel utilizada foi composta por acetato de etila/clorofórmio/ água /ácido fórmico/ ácido acético (50:12,5:5,5:5:5; v/v/v), sendo utilizado um padrão de escopolamina (2 mg/mL) na placa cromatográfica. As bandas foram observadas na placa sob luz UV 254 e 365 nm. Posteriormente, as placas foram reveladas com o reagente de Dragendorff.

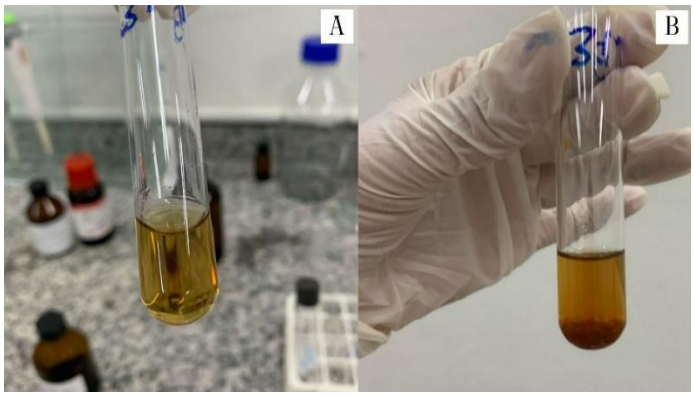
As análises de compostos fenólicos foram realizadas pelo método da CCD utilizando uma placa de sílica gel de vidro laminado F25410 X 20 cm (Merk) como fase estacionária e a fase móvel utilizada foi composta por hexano/acetato de etila/ácido fórmico/metanol (30:30:8:2; v/v), sendo utilizado um padrão de ácido gálico (1 mg/mL) na placa cromatográfica. As bandas

foram observadas na placa sob luz UV 254 e 365 nm. Posteriormente, as placas foram reveladas com o reagente com uma solução de cloreto férrico a 1% (em metanol) seguido de aquecimento em estufa em 45°C.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

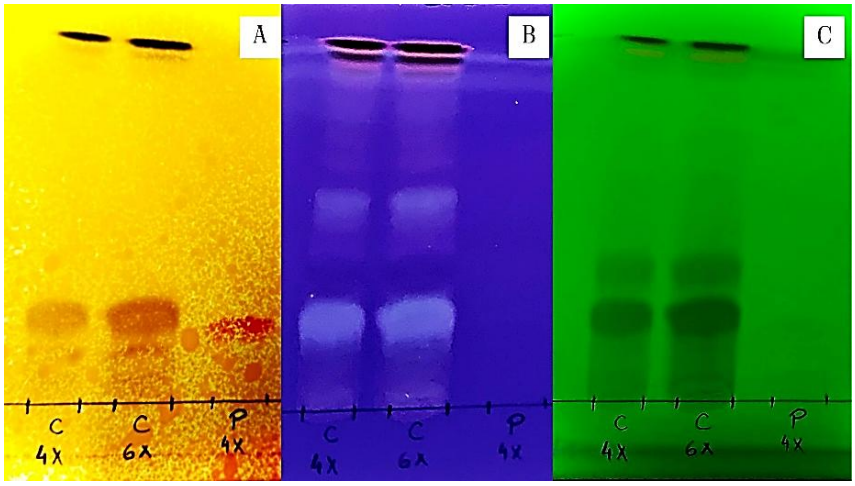
O teste preliminar com o reagente de Dragendorff indicou a presença de alcaloides no extrato, onde a solução reagiu com um precipitado ao fundo do tubo, conforme figura 1, indicando resultado positivo para a presença de alcaloides.

Figura 1 resultado do teste para alcaloides. A figura (A) representa o controle sem adição do reagente de Dragendorff, a figura (B) representa resultado positivo para a presença de alcaloides após a adição do reagente de Dragendorff.



As análises por cromatografia em camada delgada para alcaloides revelaram a presença de três bandas na placa após a revelação com o reagente de Dragendorff de acordo com a figura 2, com os seguintes fatores de retenção (*Rfs)*: 0,053; 0,133 e 0,213.

Figura 2. Análise de alcalóides por CCD. (A) Placa revelada com o reagente de Dragendoff, a amostra corresponde às linhas 'C 4x' e 'C 6x'. A linha 'P' corresponde ao padrão de escopolamina. (B) Placa observada sob luz UV 365 nm. (C) Placa observada na luz UV 254 nm.



Segundo Barati et al. (2023) vários antibióticos foram desenvolvidos a partir de alcaloides: as quinolonas foram descobertas por acidente durante a produção de quinina; a estrutura do metronidazol foi alterada daquela da azomicina; e a estrutura de quinolina foi utilizada para criar bedaquilina. Os alcaloides têm uma ampla gama de atividades farmacológicas, incluindo atividade antibacteriana. A maioria dos alcaloides exerce seus efeitos por meio da atividade inibidora da bomba de efluxo (EPI), que é considerada um mecanismo potencial de ação antibacteriana. Os compostos mostraram vários efeitos farmacológicos, incluindo aqueles de anestésico local, anticancerígeno, analgésico, antifúngico, anti-inflamatório, neurofarmacológico e antimicrobiano, ação antimalárica, atividade ocitócica e vasoconstritora (ergometrina), atividade contra o sistema nervoso central (brucina) e atividade contra o sistema colinérgico (atropina).

As análises para compostos fenólicos revelaram a presença de uma banda, apresentado na figura 3, com o valor de Rf de 0,142.

Figura 3: Análise de compostos fenólicos por CCD. A amostra corresponde à linha 'C'. A linha 'P' corresponde ao padrão de ácido gálico.



Os compostos fenólicos apresentam reconhecida atividade antimicrobiana, embora nenhum derivado vegetal esteja atualmente em uso clínico como antibiótico. Estudos com fenóis simples, como catecol e pirogalol, demonstraram toxicidade contra microrganismos, atribuída ao número e à posição dos grupos hidroxila na molécula. De forma geral, quanto maior o grau de hidroxilação, maior a atividade antimicrobiana observada, sendo que fenóis mais oxidados também apresentam efeito inibitório mais intenso. Os mecanismos propostos incluem a inibição enzimática por interação com grupos sulfidrila e modificações estruturais inespecíficas em proteínas microbianas. Além disso, alguns fenóis com cadeias laterais específicas, como o eugenol (presente no óleo de cravo), têm se destacado como antimicrobianos naturais, atuando principalmente de forma bacteriostática contra bactérias e fungos, aponta (Cowan ,1999).

4 CONCLUSÃO

As análises registradas neste estudo demonstraram *que B. lamium Benth* apresenta compostos fenólicos e alcaloides em suas folhas, abrindo perspectivas para novas investigações visando o papel destas moléculas na atividade antimicrobiana da espécie. Os fitoterápicos contêm diversas substâncias químicas, e estudos demonstram que ainda há espaço para avanços científicos no uso farmacológico, visando o bem-estar da população.

5 REFERÊNCIAS

Ahmad I. Environmental antimicrobial resistance and its drivers. J Glob Antimicrob Resist. 2021; 27:101-11. doi: 10.1016/j.jgar.2021.02.015

Barati M, Modarresi Chahardehi A. Alcaloides: o potencial de suas atividades antimicrobianas em plantas medicinais [Internet]. In: Plantas medicinais – abordagens química, bioquímica e farmacológica. London: IntechOpen; 2024 [citado 2025 fev 22]. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.112364

Brasil. Ministério da Saúde. Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME). Brasília: Ministério da Saúde; 2025.

Costa, A.F. Farmacognosia - Volume 2. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002, 1120 p.

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Pesquisa científica e fitoterapia: saiba como foi o terceiro webinário da série [Internet]. Brasília: Fiocruz; 2023 [citado 2025 fev 20]. Disponível em: https://www.fiocruzbrasilia.fiocruz.br/pesquisa-cientifica-e-fitoterapia-saiba-como-foi-o-terceiro-webinario-da-serie/

Hildebert S. Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas. 2nd ed. Berlin: Springer; 1998

Lisboa C. Biologia reprodutiva de uma espécie exótica e invasora Brillantaisia lamium (Nees) Benth (Acanthaceae) em ambiente urbano [relatório de iniciação científica]. Santos: Universidade Santa Cecília; 2023
Simões CM. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento. Porto Alegre: Artmed; 2017

Tamokou Jde D, Kuiate JR, Tene M, Kenla Nwemeguela TJ, Tane P. The Antimicrobial Activities of Extract and Compounds Isolated from Brillantaisia lamium. Iran J Med Sci. 2011 Mar;36(1):24-31. PMID: 23365474; PMCID: PMC3559120.

Vilaça LF. Brillantaisia lamium (Ness) Benth: uma ameaça à Mata Atlântica? Padrões de distribuição, vias de dispersão e implicações para a biodiversidade [dissertação]. Santos: Universidade Santa Cecília; 2024