



Estudo do Potencial antimicrobiano do óleo essencial de uma espécie nativa da floresta estacional semidecidual (*Philodendron bipinnatifidum*)

Study of the antimicrobial potential of the essential oil of a native species of the semi-deciduous seasonal forest (*Philodendron bipinnatifidum*)

Ana Carolina Cantarim Martins¹, Lucas Lopes Fialho², Marcia Antonia Bartolomeu Agustini³, Carla Daniela Camara⁴, Ivonei Ottobelli⁵

RESUMO

A biodiversidade sempre foi explorada pela humanidade, e ao combinar essa exploração com o uso sustentável, é possível obter compostos valiosos que podem ser aplicados na produção de medicamentos, cosméticos e outros produtos. No Brasil, dada a imensa diversidade biológica existente, torna-se fundamental o uso responsável desses recursos, o que pode ser alcançado por meio da bioprospecção. Nesse contexto, realiza-se o estudo de uma espécie do gênero *Philodendron*, já reconhecida na literatura por possuir compostos de grande valor. A coleta da espécie foi feita em razão da metodologia descrita, registrando-se as coordenadas, informações do coletor e detalhes sobre o local, em uma floresta Estacional Semidecidual. Em seguida, foi realizada a prensagem e exsicata da planta, a fim de possibilitar sua identificação botânica por uma especialista da família Araceae, obtendo-se um número de tombo para validação do trabalho. O material coletado foi seco e triturado e, encaminhado ao laboratório para a extração etanólica e obtenção de um extrato bruto e extração do óleo essencial com o propósito de realizar testes antimicrobiano, bem como aportar na literatura os dados de possíveis bioativos presentes nesta espécie.

PALAVRAS-CHAVE: bioprospecção; biodiversidade; extração; herborização; *Philodendron*; teste antimicrobiano.

ABSTRACT

Biodiversity has always been exploited by humanity, and by combining this exploitation with sustainable use, it is possible to obtain valuable compounds that can be applied in the production of medicines, cosmetics, and other products. In Brazil, given the immense biological diversity that exists, responsible use of these resources becomes essential, which can be achieved through bioprospecting. In this context, a study of a species from the genus *Philodendron* is being conducted, which is already recognized in the literature for possessing compounds of great value. The collection of the species was carried out according to the described methodology, with the recording of coordinates, collector information, and details about the location in a Seasonal Semideciduous forest. Subsequently, the plant was pressed and made into an exsiccate to enable its botanical identification by an expert in the Araceae family, obtaining a voucher number for validation of the work. The collected material will be dried, triturated, and sent to the laboratory for ethanolic extraction to obtain

¹ Bolsista voluntário Grupo de pesquisa em: Estudos Avançados em Química de Produtos Naturais e Biodiversidade. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: anacantarim@hotmail.com. ID Lattes: 3010032218581062

² Bolsista voluntário Grupo de pesquisa em: Estudos Avançados em Química de Produtos Naturais e Biodiversidade. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. fialho@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 9449189764387508

³ Professora Pesquisadora UTFPR - Campus Medianeira, Professora Dra Carla Daniela Camara. Email: camara@utfpr.edu.br ID Lattes:0570959951385312

Professora Pesquisadora UTFPR- Campus Medianeira, Professora Dra Márcia Antonia Bartolomeu Agustini. Email: marciaagustini@utfpr.edu.br. ID Lattes: 2647557534582483

Professor Pesquisador UTFPR- Campus Medianeira, Professora Dr Ivonei Ottobelli. Email: ottobelli@utfpr.edu.br. ID Lattes: 0243071556438466



a crude extract and essential oil extraction for antimicrobial testing purposes, as well as to contribute to the literature with data on potential bioactive compounds present in this species."

KEYWORDS: Bioprospecting; Biodiversity; Extraction; Herborization; Philodendron; Antimicrobial test

INTRODUÇÃO

Doenças infecciosas de origem clínica e alimentar têm feito parte das preocupações no âmbito da saúde pública (Santos et al., 2017). Estas doenças são em sua grande maioria causadas por bactérias que cada vez mais tem apresentado comportamento de resistência à antimicrobianos e este, passou a se tornar um dos maiores problemas na saúde pública mundial, uma vez que ocasiona a diminuição da eficácia dos antibióticos (Who, 2023).

A resistência antimicrobiana ocasiona a diminuição da eficácia dos antibióticos e, uma vez que os microrganismos se tornam resistentes aos medicamentos de primeira linha, torna-se necessário o uso de farmacoterapias de custos mais elevados, sendo que em algumas regiões do mundo, infecções são resistentes a todos antibióticos conhecidos.

Diante deste cenário, novas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o intuito de buscar bioativos oriundos de plantas capazes de atuar no controle microbiano e dentre eles, destacam-se os óleos essenciais. De acordo com Bakkali *et al.*, (2008) os óleos essenciais são compostos complexos, naturais, voláteis e caracterizados por um forte odor. Podem ser sintetizados por todos os órgãos da planta, tais como flores, folhas, caules, galhos, sementes, frutas, raízes, madeira e cascas. Na natureza, eles desempenham um papel importante na proteção das plantas como antibacterianos, antivirais, antifúngicos e inseticidas.

A partir, deste contexto, nota-se grandes oportunidades, pois o Brasil possui o maior ecossistema de florestas tropicais do mundo e a busca por princípio ativo das plantas medicinais deverá ser uma constante para os cientistas, uma vez que com a tecnologia disponível é possível identificar, testar, modificar e disponibilizar estas substâncias em benefício dos seres vivos (Ottobelli *et al.*, 2011).

A família botânica *Araceae*, com gêneros como *Philodendron*, apresenta potencial para bioativos. No Brasil, há uma rica diversidade de espécies nessa família, incluindo *Philodendron* sp. Portanto, este estudo teve como objetivo extrair e avaliar o efeito antimicrobiano do óleo essencial de *Philodendron bipinnatifidum* contra a bactéria *Escherichia coli*, a fim de buscar soluções inovadoras para combater patógenos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a coleta, foram usadas ferramentas e equipamentos, a planta está localizada no Brasil, estado do Paraná, no Município de Medianeira e na Rua Nova Esperança, com as coordenadas 25°17'21.1"S 54°07'40.6", foi coletada a partir de uma matriz apenas.

O coletor manteve uma caderneta de campo e atribuiu um número único aos espécimes coletados e registrados em vários locais nas amostras.

Os exemplares foram desidratados e prensados logo após a coleta. As plantas foram organizadas entre jornais, prensadas sob pressão e dobradas, se necessário, para caberem em cartolinas de herbário padrão, mantendo partes importantes visíveis.

Após secar os espécimes, eles foram montados em cartolinas padronizados e registrados no Herbário da Figueira localizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná da cidade de Medianeira. As etiquetas com informações foram colocadas nas



cartolinas, e o material foi protegido com capas de papel. Cada exsicata recebeu um número de registro sequencial na coleção.

Para realizar a extração do óleo essencial utilizou-se da metodologia de interação entre a planta e um determinado solvente, neste caso, o hexano. Primeiramente, foi utilizado o aparelho Soxhlet, que com a planta já previamente seca e triturada foi realizada a pesagem e envolta com papel filtro, posteriormente foi inserida dentro do extrator que ao se aquecer provoca a ebulição do hexano fazendo com que o mesmo se adentre ao condensador retornando a fase líquida e condensando sobre a amostra. Para purificação do óleo foi utilizado o rotaevaporador até obter o composto final desejado.

A determinação da atividade antimicrobiana foi conduzida empregando a técnica de diluição em microplacas (BRCast), com o propósito de estabelecer a Concentração Inibitória Mínima (CIM). No experimento, o óleo essencial previamente obtido foi submetido a um teste de sensibilidade utilizando a linhagem bacteriana *Escherichia coli* ATCC 43888 como organismo-alvo.

Para a preparação da cultura bacteriana, um meio de cultura foi cultivado até atingir uma densidade correspondente a uma suspensão de 0,5 na escala de McFarland, especificamente com a cepa de *Escherichia coli* ATCC 43888. Em seguida, essa suspensão foi diluída com 3 mL de solução salina estéril para obter três diferentes diluições: 0,5, 1/100 e 1/1000, respectivamente. Posteriormente, foram acrescentados 50 µL de cada uma dessas diluições nos poços da microplaca de forma apropriada.

Os poços da microplaca foram então preenchidos com soluções anteriormente preparadas em oito béqueres, numerados com as respectivas concentrações em µg/mL 64, 32, 16, 8, 4, 2 e 0. O primeiro poço (64 µg/mL) recebeu 14,976 mL do caldo *Escherichia coli* juntamente com 1,024 mL do óleo essencial devidamente homogeneizado. O processo continuou sequencialmente, com cada poço subsequente recebendo 8 mL da mistura do caldo de cultura e 8 mL da solução do poço anterior, com as concentrações de óleo essencial diminuindo gradualmente. O poço de controle (0) representou a ausência de tratamento, servindo como medida de controle.

Este procedimento permite determinar a menor concentração do óleo essencial que inibe o crescimento da *Escherichia coli* ATCC 43888, ou seja, a CIM, fornecendo informações cruciais sobre a eficácia antimicrobiana do óleo essencial em questão.

O ensaio antimicrobiano prosseguiu após um período de incubação de 24 horas, durante o qual as amostras foram devidamente acondicionadas sob película de polietileno. Durante esse intervalo temporal, foram efetuadas observações das culturas, cujos resultados foram interpretados com base na turbidez das soluções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo o protocolo de identificação com base nas informações fornecidas na etiqueta de imagem associada. Os resultados dessa análise confirmaram sua classificação taxonômica como sendo *Philodendron bipinnatifidum*, conhecida popularmente como 'Banana-de-macaco' e, portanto, dentro os gêneros com maior número de espécies, destacando *Anthurium* sp. e *Philodendron* sp., com muitos representantes nativos do Brasil (Ottobelli *et al.*, 2011).

As *aráceas* possuem grande valor econômico no setor florístico e paisagístico, alimentício e na medicina popular. O uso de algumas espécies na medicina popular tem

efeitos descritos como contraceptivo, no tratamento de doenças reumáticas e da pele, contra vermes intestinais, mordedura de cobra e hemorroidas. No entanto, quando se faz o uso de algumas espécies desta família para alimentação pode-se ocorrer intoxicação devido a toxicidade ser uma das principais características da família *Araceae* (Santos, 2011).

Figura 1 – Exsicata incorporada ao herbário da figueira da UTFPR - Medianeira



Fonte: Autoria própria

Figura 2 – Dados da exsicata incorporada ao herbário da figueira da UTFPR - Medianeira

Fonte: Autoria própria

Quanto à turvação dos poços, foi observado que a Concentração Inibitória Mínima (CIM) para a suspensão testada foi determinada como sendo 1/100 em relação à diluição da cultura inicial, conforme estabelecido pela escala de McFarland. A concentração final do agente antimicrobiano em avaliação alcançou 32 g/mL. Esses resultados levaram à classificação da cepa testada como resistente ao referido agente antimicrobiano.

Figura 2 – Microplaca



Fonte: Autoria própria

Embora não exista consenso na literatura entre os pesquisadores em relação ao critério a ser estabelecido para avaliar a concentração ideal de um extrato na inibição microbiana, alguns autores optaram por classificar os valores de CIM como indicativos de inibição forte ou fraca, com base na concentração do extrato. Certamente, aqui está a frase reformulada:

Para evidenciar, Holetz e seus colegas (2002) definem como ativas apenas as CIM iguais ou inferiores a 0,5 mg/mL, enquanto Aligiannis e sua equipe (2001) classificam como uma CIM extremamente forte a obtenção de valores entre 0,28 a 1,27 mg/mL.

Nota-se que ao rever os resultados, lembramos que os Impactos e benefícios de se pesquisar plantas medicinais com o propósito de isolar os seus compostos, para identificação de seus deslocamentos químicos com a pretensão de submetê-los a replicação em escala industrial poderão significar ganhos substanciais no aporte de novas formas farmacêuticas, trazendo, sobremaneira benefícios sociais e econômicos, contribuindo fortemente para uma emancipação tecnológica do nosso País.

Agradecimentos

Expressamos nossa profunda gratidão pelo apoio inestimável dos Professores Ivonei Ottobelli, Marcia Antonia Bartolomeu Agustini e Carla Daniela Camara. Não podemos deixar de reconhecer também a contribuição fundamental da infraestrutura disponibilizada pela UTFPR de Medianeira. É graças a vocês que o progresso científico e a incessante busca por novos conhecimentos continuam a prosperar de forma notável. Suas valiosas contribuições têm um impacto significativo em nossa jornada acadêmica e na expansão do horizonte do conhecimento. Muito obrigado!

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse..

REFERÊNCIAS



- ALIGIANIS, N. et al. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of two *Origanum* species. *J. Agric. Food Chem.* v. 49, p. 4168-4170, 2001.
- ALONSO, J.R. Tratado de Fitomedicina – Bases Clínicas e Farmacológicas. Buenos Aires: ISIS Ediciones SRL, 1999. p. 38-39.
- ALVIANO, C.S. Tempo de hidrodestilação na extração de óleo essencial de sete espécies de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.8, n.2, p.79-80, 2006.
- BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, v. 46, n.2, p. 446-475, 2008.
- BrCast - Cômite Brasileiro de Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos.
- CLSI. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Approved Standard Eleventh Edition, 2015. 32.
- DOS SANTOS, J. R. N. et al. Atividade antifúngica de óleos essenciais frente a *Candida* spp. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 1, p. 100-113, 2020.
- EHLERT, P.A.D.; BLANK, A.F.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; PAULA, J.W.A.; CAMPOS, D.A.;
- HARBORNE, J.B. Introduction to ecological biochemistry. 3.ed. London: Academic, 1998.
- HOLETZ, F.B. et al. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v. 97, n. 7, p.1027-1031, 2002.
- INTC - Herbário Virtual da Flora e dos Fungos.
- MAYER, B.; HEMMENS, B. Biosynthesis and action of nitric oxide in mammalian cells. *Trends in Biochem. Sci.*, Kidlington, v. 22, p. 477-481, 1997.
- OTTOBELLI, Ivonei & Facundo, Valdir & Zuliani, Juliana & Otavio, Henrique. Estudo químico de duas plantas medicinais da Amazônia: *Philodendron scabrum* K. Krause (Araceae) e *Vatairea guianensis* Aubl. (Fabaceae). *Acta Amazonica*, v. 41, n. 3, p. 393-400, 2011. DOI: 10.1590/S0044-59672011000300009.