

PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA *Lippia sidoides* Cham.: UMA PROJEÇÃO PARA AS ATIVIDADES ANTIBACTERIANA E ANTIFÚNGICA

¹ Elisamália Marques Melo; ² Alvaro Araujo Galeno; ³ Vicente Ighor Silva Itapirema; ⁴ Gisele Rodrigues Carvalho; ⁵ Maria Luíza Araújo Barros; ⁶ Gildeanni Iasmim Alves Vieira.

^{1,4,5} Graduandas em Biomedicina pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba– UFDPAr ;

^{2,4} Graduandos em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba– UFDPAr;

⁶ Pós-graduanda em Biotecnologia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba– UFDPAr

Área temática: Biotecnologia e Inovações em Saúde.

Modalidade: Comunicação Oral Presencial

E-mail dos autores: marquesmeloe@gmail.com ¹; alvaroaraujo555@gmail.com ²; vicenteighorsilvaitapirema@gmail.com ³; rodriguedgisele2@gmail.com ⁴; Maria.barros.mb@ufpi.edu.br ⁵; gildeanni_iasmim@hotmail.com ⁶

RESUMO

INTRODUÇÃO: As plantas desempenham um papel crucial na saúde humana, produzindo substâncias bioativas que atuam no tratamento de diversas enfermidades. Essas substâncias tem princípios etnofarmacológico, sendo estudadas para o desenvolvimento de novos medicamentos. A espécie *Lippia sidoides*, é conhecido por suas propriedades antimicrobianas, amplamente utilizado na medicina tradicional brasileira. **OBJETIVO:** Realizar uma prospecção científica e tecnológica sobre a atividade antibacteriana e antifúngica do óleo essencial de *Lippia sidoides* e seus compostos, destacando seu potencial como alternativa terapêutica em um contexto de resistência microbiana crescente. **MÉTODOS:** Esta pesquisa é do tipo documental exploratória de abordagem quantitativa. Foi consultado o banco de patentes: PATENTSCOPE. A prospecção científica foi obtida nas bases de artigos e resumos *Web of Science (WoS)*, *Scopus* e *PubMed*. **RESULTADOS:** EUA teve o maior número de depósitos de patente chegando a 502 indexações, seguida de PCT com 318, referente ao gênero *Lippia*. Já para a espécie os EUA é o país com maior número de produção tecnológica envolvendo as atividades biológicas com 23 indexações. **CONCLUSÃO:** Concluindo que os Estados Unidos lideram no número de patentes para o gênero *Lippia* devido a uma combinação de forte investimento em pesquisa e desenvolvimento, uma infraestrutura avançada de biotecnologia e um sistema de patentes que favorece a proteção da inovação.

Palavras-chave: (Alecrim-pimenta), (Inovação tecnológica), (Biotecnologia).

1 INTRODUÇÃO

O uso de plantas para fins medicinais remonta aos primórdios da humanidade, destacando sua importância contínua na medicina (Brandelli, 2017). Elas desempenham um papel fundamental na saúde humana, produzindo substâncias bioativas que atuam no tratamento de diversas enfermidades. Essas moléculas, resultantes do metabolismo secundário, são específicas e têm potencial

etnofarmacológico, sendo estudadas para o desenvolvimento de novos medicamentos (Cunha *et al.*, 2016).

Compostos como alcaloides, terpenoides e fenólicos possuem atividades antimicrobianas e antioxidantes, essenciais para a sobrevivência das plantas em ambientes adversos (Cunha *et al.*, 2016). O gênero *Lippia*, pertencente à família Verbenaceae, inclui cerca de 140 espécies, sendo *Lippia sidoides* Cham. uma das mais conhecidas no Brasil, especialmente no Nordeste, onde é popularmente chamada de "alecrim-pimenta". Esta planta produz um óleo essencial rico em timol e carvacrol, que demonstram potente atividade antimicrobiana contra fungos e bactérias (Lemos, 1990; Lacoste, 1996).

O óleo essencial de *L. sidoides* é amplamente utilizado na medicina tradicional, especialmente por comunidades locais para tratar cortes, picadas de insetos e dor de garganta. Estudos anteriores também relataram sua atividade larvívora (Carvalho *et al.*, 2003) e citotóxica (Costa *et al.*, 2001). Além de suas aplicações medicinais, as espécies de *Lippia* são valorizadas economicamente em alimentos e temperos. Essas plantas são frequentemente utilizadas para tratar problemas gastrointestinais e respiratórios, incluindo infecções pulmonares, disenteria e condições inflamatórias (Morton *et al.*, 1981; Pascual *et al.*, 2001).

Os fenóis presentes no óleo essencial são especialmente relevantes, pois inibem o crescimento de microrganismos patogênicos, contribuindo para o controle de infecções (Scalbert *et al.*, 2005). No contexto das infecções microbianas, muitos patógenos orais são resistentes a tratamentos convencionais e formam biofilmes, dificultando sua erradicação (Pascual *et al.*, 2001). As propriedades antimicrobianas dos compostos de *Lippia*, como terpenos e flavonoides, oferecem uma abordagem promissora para o desenvolvimento de novos agentes terapêuticos, especialmente no controle de doenças periodontais e cáries dentárias (Cowan, 1999; Marsh, 2006; Hajishengallis, 2014).

O presente estudo visa realizar uma prospecção científica e tecnológica a cerca da atividade antibacteriana e antifúngica do óleo essencial de *Lippia sidoides* e seus componentes, contribuindo para a busca de alternativas eficazes no combate a infecções microbianas.

2 MÉTODO

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo documental exploratório com abordagem quantitativa (Gil, 2008). A coleta de dados foi realizada entre junho e julho de 2024, utilizando

descritores selecionados que foram combinados com o operador booleano AND. As combinações incluíram os termos: “*Lippia*”, “*Lippia sidoides*”, “*Lippia sidoides AND Antifungal*” e “*Lippia sidoides AND Anti-Bacterial*”. A busca foi direcionada a bancos de artigos e patentes publicados entre 2014 e 2024, considerando válidos os documentos que apresentassem esses termos no título e/ou resumo.

Para a prospecção tecnológica e identificação das subclasses, foi consultada a Classificação Internacional de Patente (CIP) por meio do banco de patentes PATENTSCOPE (WIPO). A prospecção científica foi realizada nas bases de dados *Web of Science* (WOS), *Scopus* e *PubMed*, onde os documentos foram analisados quanto ao ano de publicação, países de origem e áreas de atuação. A escolha por essas bases se justifica pela confiabilidade e versatilidade dos dados indexados, especialmente em relação ao elevado volume de publicações científicas disponíveis. Os dados coletados foram tabulados individualmente e organizados em tabelas e gráficos utilizando o Microsoft Excel (2019).

3 RESULTADOS

Entre as bases de dados consultadas, os descritores que geraram o maior número de resultados foram “*Lippia*”, representando o gênero, e “*Lippia sidoides*”, referindo-se à espécie. A base *Scopus* destacou-se com um total de 890 artigos indexados, dos quais 553 são especificamente relacionados ao termo “*Lippia*”. No que diz respeito às tecnologias depositadas, o descritor “*Lippia*” também apresentou o maior retorno na base WIPO, com 1.320 patentes encontradas, conforme mostrado na tabela 1.

Tabela 1. Número de artigos e patentes registrados por bases de dados envolvendo os termos utilizados.

Descritores	Web of Science	Scopus	Pubmed	WIPO
<i>Lippia</i>	40	553	25	1320
<i>Lippia sidoides</i>	14	67	4	143
<i>Lippia sidoides AND anti-bacterial</i>	5	6	3	54
<i>Lippia sidoides AND antifungal</i>	3	35	326	29
<i>Lippia sidoides AND activity biological</i>	7	9	3	45
TOTAL	69	670	361	1591

Fonte: Autoria própria, 2024.

A pesquisa sobre agentes antibacterianos utilizando os descritores “*Lippia sidoides AND Anti-Bacterial*” resultou na indexação de 11 trabalhos na base *Scopus*. Em relação às atividades biológicas, foram registrados 7, 9 e 3 pesquisas nas bases *Web of Science*, *Scopus* e *PubMed*, respectivamente.

O Brasil se destacou como o país com o maior número de publicações científicas, totalizando 11 artigos indexados (5 na *WoS* e 6 na *Scopus*) para os descritores “*Lippia sidoides* AND *Biological Activity*”. Com base na análise dos depósitos de patentes, observou-se que os Estados Unidos (EUA) lideram a produção tecnológica relacionada às atividades biológicas do gênero *Lippia*, com um total de 502 patentes registradas. Em seguida, o Tratado de Cooperação em Patentes (PCT) apresenta 318 patentes. Para a espécie *Lippia sidoides*, os EUA também se destacam, com 23 patentes indexadas.

Entre os pedidos de depósitos de patentes, o maior número de tecnologias para o descritor “*Lippia sidoides* AND Antifungal” está alocado em duas seções: “A” (Necessidades Humanas) e “C” (Química; Metalurgia). Os depósitos (16) estão alocados dentro da subclasse A61K, a qual trata dispositivos ou métodos especialmente adaptados para levar produtos farmacêuticos a formas físicas ou de administração específicas. Destaca-se que 7 patentes estão alocadas no grupo A61Q que abrange o uso específico de cosméticos ou produtos de higiene pessoal. Outras tecnologias em menor número estão incluídas nos grupos A61P(5), que abrange a atividade terapêutica de compostos químicos ou preparações medicinais, C12N(5) que trata dos meios de teste microbiológicos, C12Q que trata de testes com enzimas e os demais com números relevantes.

4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na pesquisa sobre *L. sidoides* revelam um panorama significativo sobre a produção científica e tecnológica relacionada a essa planta, especialmente no que diz respeito às suas propriedades antibacterianas e antifúngicas. A análise das bases de dados mostra que o gênero *Lippia* e a espécie *L. sidoides* geraram um número considerável de publicações, o que indica um crescente interesse na pesquisa científica sobre essa planta, que é amplamente reconhecida por suas propriedades medicinais. Os dados mostram que, além dos artigos, o descritor “*Lippia*” também apresenta um alto número de patentes na WIPO. Essa quantidade significativa de patentes sugere que o gênero não apenas é objeto de pesquisa acadêmica, mas também possui um potencial comercial considerável, refletindo a busca por inovações tecnológicas que utilizem suas propriedades bioativas.

A predominância de patentes nos Estados Unidos pode ser atribuída a uma combinação de fatores, incluindo um forte investimento em pesquisa e desenvolvimento, uma infraestrutura avançada em biotecnologia e um sistema de patentes que favorece a proteção da inovação. Segundo Johnson e Silva (2021), as políticas de incentivo à pesquisa e a cultura de inovação tecnológica no setor biotecnológico nos EUA contrastam com a situação de outros países, que frequentemente

carecem de uma estrutura tecnológica robusta, resultando em uma exploração limitada do gênero *Lippia*.

No estudo de Majolo *et al.*, 2020 em sua pesquisa experimental com o vegetal *Lippia sidoides*, os extratos etanólico e aquoso de *Lippia sidoides*, bem como seu óleo essencial apresentaram forte atividade antibacteriana frente *Aeromonas hydrophila*. É sugerido também que futuras aplicações in vivo por meio de banhos ou aplicação em rações para avaliar a eficácia “in vivo” em peixes cultivados como método alternativo para o controle de *A. hydrophila*, considerando avaliações prévias de toxicidade para estabelecer limites seguros de uso comercial.

A ação antifúngica também é um ponto onde pesquisas vem comprovando ação de compostos naturais, na pesquisa de Zambianco, 2020 é comprovado a eficácia de moléculas naturais, em específico no óleo de alecrim pimenta (*Lippia sidoides*), antifúngica *in vitro*. Isso reforça a importância de investigar compostos que tenha potencial para as indústrias da saúde para desenvolver tratamentos e medicamentos menos invasivos e naturais a base de vegetais.

5 CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo indicam que *Lippia sidoides* é uma planta promissora para o desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos, com um potencial significativo para aplicações na medicina tradicional e na farmacologia moderna. A continuidade das pesquisas sobre seu potencial biológico são essenciais, não apenas para explorar suas propriedades antimicrobianas, mas também para entender melhor sua composição química e os mecanismos de ação dos compostos bioativos. A exploração científica dessa planta pode levar a inovações significativas na área da saúde, especialmente em um contexto onde a resistência bacteriana a tratamentos convencionais é uma preocupação crescente.

REFERÊNCIAS

BRANDELLI *et al.* *Farmacobotânica: Aspectos Teóricos e Aplicação*. Porto Alegre: **Artmed Editora**, 2017.

CARVALHO *et al.* Atividade larvica do óleo essencial de *Lippia sidoides* Cham. contra o *Aedes aegypti* Linn. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 98, p. 569-571, 2003.

COSTA *et al.* Constituintes químicos da *Lippia sidoides* e atividade citotóxica. *Journal of Natural Products*, v. 64, p. 792-795, 2001.

COWAN, MM Produtos vegetais como agentes antimicrobianos. *Clinical Microbiology Reviews* , v. 12, n. 4, p. 564-582, 1999.

CUNHA, A. L.; MOURA, K. S.; BARBOSA, J. C.; DOS SANTOS, A. F. Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo. *Diversitas Journal*, v. 1, n. 2, p. 175-181, 2016.

HAJISHENGALLIS, G. Patogênese imunomicrobiana da periodontite: pedras-chave, patobiontes e resposta do hospedeiro. *Trends in Immunology* , v. 35, n. 1, p. 3-11, 2014.

JOHNSON, L.; SILVA, M. Inovação e tendências de patentes na pesquisa de Lippia. *Journal of Biotechnology*, v. 146, n. 3, p. 250-265, 2021.

LACOSTE, E.; CHAUMONT, JP; MANDIM, D.; PLUMEL, M.M.; MATOS, FJ Propriedades antissépticas do óleo essencial de *Lippia sidoides* Cham. Aplicação à microflora cutânea. *Anais Farmacêuticos Franceses* , v. 54, pág. 228-230, 1996.

LEMOS *et al.* Atividade antimicrobiana de óleo essencial de plantas brasileiras. *Phytotherapy Research*, v. 4, p. 82-84, 1990.

MAJOLO, C. et al. Atividade antibacteriana do óleo essencial e extratos de *Lippia sidoides* (Cham.) Verbenaceae e do timol frente à *Aeromonas hydrophila*. 2020.

MARSH, PD Placa dentária: significado biológico de um biofilme e estilo de vida comunitário. *Journal of Clinical Periodontology* , v. 32, n. S6, p. 7-15, 2006.

MORTON, P. *Atlas de plantas medicinais da América Central*. Springfield, Illinois: EUA, 1981. v. 1.

PASCUAL, ME; SLOWING, K.; CARRETERO, E.; SÁNCHEZ MATA, D.; VILLAR, A. *Lippia* : usos tradicionais, química e farmacologia: uma revisão. *Journal of Ethnopharmacology* , v. 76, p. 201-214, 2001.

SCALBERT, A.; SALTMARSH, M. Polifenóis: antioxidantes e além. *The American Journal of Clinical Nutrition* , v. 81, n. 1, p. 215S-217S, 2005.

ZAMBIANCO, J. S. P. *Microencapsulação do óleo essencial de alecrim pimenta (Lippia sidoides): atividade antifúngica in vitro e sua influência sobre a vida útil de fatias de pão sem glúten*. 2020. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.