

Mangifera indica L. (ANACARDIACEAE) EM FORMULAÇÕES PROBIÓTICAS: IDENTIDADE PATENTÁRIA

Alessandra Souza dos Santos¹, Elton de Moura Rodrigues², Juliana Isis Araújo Pereira³, Ivanilza Moreira de Andrade⁴

¹ Mestranda do Curso de Biotecnologia, PPGBiotech – UFDPAr

² Discente do Curso de Licenciatura em Biologia – UFDPAr

³ Mestranda do Curso de Ciência animal – UFPA

⁴ Docente do Curso de Licenciatura em Biologia – UFDPAr

alebiotany@gmail.com, bioteteu@gmail.com, julianaisis2009@hotmail.com,
ivanilzamoreiraandrade@gmail.com

Palavras-chave: Alimentos funcionais. Distúrbios intestinais. Microbiologia.

1 INTRODUÇÃO

A *Mangifera indica* L. (família Anacardiaceae), popularmente conhecida como Manga, é uma fruteira de origem asiática amplamente cultivada em países tropicais, com produção mais limitada em regiões subtropicais (Rodrigues, 1988; Cunha, Pinto, Ferreira, 2002; Assunção, 2022). Sua introdução no Brasil ocorreu no início do século XVIII, através dos portugueses (Jirón; Hedström, 1985; Valadares; Landau, 2020). Com o passar do tempo, essa fruta tornou-se uma das principais culturas de cultivo no país, especialmente na região Nordeste, representando 2/3 da produção nacional a partir da década de 2000 (Pinto; Ferreira, 1999; Valadares; Landau, 2020).

Estudos medicinais sobre a manga indicam uma diversidade de compostos fitoquímicos bioativos, tradicionalmente utilizados no tratamento de várias condições médicas. Estas incluem doenças gastrointestinais, geniturinárias, oftalmológicas e respiratórias, além de propriedades anti-inflamatórias, analgésicas, antipiréticas, antitussígenas, antivirais, e estimuladoras tanto do sistema imunológico quanto do sistema nervoso central (Shah *et al.*, 2010; Derese *et al.*, 2017; Coelho *et al.*, 2021).

Contendo diversos compostos com propriedades farmacológicas, a manga destaca-se por ser rica em formadores de proteínas, cinzas e fibras alimentares, com maior concentração, sobretudo, em suas cascas e sementes (Marques *et al.*, 2010). No entanto, esses elementos também estão presentes nas folhas, flores, polpa e outras partes da planta (Mirza *et al.*, 2020). Dessa forma, essa frutífera tem uma atividade antioxidante significativamente alta, capaz de impedir a formação de radicais livres, devido aos níveis de compostos fenólicos encontrados nessa espécie, tais como polifenóis, terpenóides, fitosteróis, entre outros (Castro-Vargas *et al.*, 2019).

Pesquisas sobre esses compostos naturais, especialmente aqueles presentes em frutas e hortaliças, têm apresentado descobertas relevantes para a comunidade científica. Assim, alguns dados epidemiológicos indicam que o consumo regular desses alimentos está intrinsecamente associado à reduzida incidência de doenças degenerativas, incluindo algumas de considerável gravidade, como câncer, Alzheimer, doenças cardiovasculares, comprometimento do sistema imunológico, disfunções cerebrais, bem como outras rotineiras: inflamações, artrites, diabetes e catarata (He *et al.*, 2007).

Com base no exposto, o presente estudo teve como objetivo investigar o potencial de *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) como componente prebiótico de formulações probióticas para o tratamento de distúrbios gastrointestinais por meio do levantamento tecnológico de patentes.

2 METODOLOGIA

A prospecção tecnológica foi realizada de janeiro a outubro de 2024. Para identificar os pedidos de patentes, buscou-se por depósitos em bases de dados nacionais (Instituto Nacional da Propriedade Industrial, INPI) e internacionais (Derwent Innovations Index; Escritório de Patentes Europeu, EPO-ESPACENET; Organização sem fins lucrativos sediada na Austrália, LENS; Serviço de Resumos Químicos, SciFinder; Banco de dados de imagens e texto completo de patentes, USPTO e Organização Mundial da Propriedade Intelectual, WIPO). Usaram-se os descritores: “*Mangifera indica* AND probiotic”, nos idiomas português e inglês. Os estudos foram quantificados, identificados a partir dos campos título e resumo, e classificados por áreas de conhecimento, códigos de Classificação Cooperativa de Patentes (CPC), depositantes, país de depósito, ano de publicação e grupos tecnológicos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados no total 976 depósitos de patentes para *Mangifera indica*, sendo 23 considerados elegíveis para análise (ver tabela 1). A base de dados nacional, INPI, não apresentou indexações, enquanto a SciFinder (base internacional) deteve 19 patentes elegíveis.

Tabela 1 – Resultados encontrados nos bancos de patente.

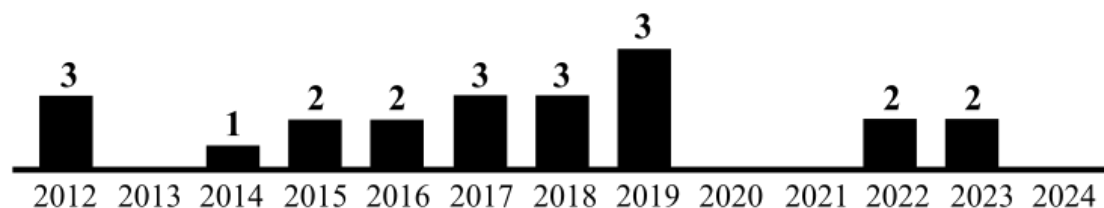
Palavras-chave: " <i>Mangifera indica</i> " AND probiótico* / " <i>Mangifera indica</i> " AND probiotic*								
Bases de patentes	IPNI	Derwent	Espacenet	Lens	SciFinder	USPTO	WIPO	Total
Patentes encontradas	0	4	131	270	100	179	296	976
Patentes relevantes	0	3	1	0	19	0	0	23

Fonte: Os autores (2024).

A base SciFinder exibiu quatro patentes indexadas com foco em tecnologia de alimentos (CIP: A23). A patente (Nº: CN102657365), requerida em 2012 pela empresa chinesa, Hepu BPG Food, apresenta um método de preservação da polpa da manga, usando a enzima pectinase e probióticos visa manter os componentes bioativos da fruta (ácidos cetônico e gálico, flavonas, mangiferina e quercetina), inibir a multiplicação de bactérias nocivas e fungos (gênero *Alternaria*) e atuar como antioxidante. Os fungos do gênero *alternaria* são comumente encontrados durante a limpeza do tomilho ou debulha de grãos, que possuem altos níveis de alérgenos (Krysińska-Traczyk, 2000), incluindo, mofos em ambientes com elevada taxa de bioaerossóis, como serrarias e granjas avícolas (Prester, 2011). Os esporos podem causar sinusite alérgica, asma alérgica, micoses broncopulmonares, pneumonite de hipersensibilidade e dermatites atópicas (Simon-Nobbe *et al.*, 2007).

O ano de 2019 deteve o maior número de depósitos de patentes (n=5), seguido por 2012, 2017 e 2018 (n=3 cada) (Ver Figura 1). Os anos de 2020 e 2021, período da pandemia da Covid-19, não apresentaram indexações. Todas as patentes depositadas em 2019 são originárias da China, categorizadas na área alimentícia.

Figura 1 – Número de depósitos de pedidos de patentes entre 2012 e 2024.



Fonte: Os autores (2024).

Em 2019, a empresa chinesa, Tianye Inovação teve duas patentes depositadas, a primeira para reduzir as reações inflamatórias e eliminar toxinas no corpo humano, por meio de uma bebida probiótica contendo bifidobactérias, lactobacillus e o pó de frutas como a manga, banana, mamão e amora (patente N°: CN110169520). A segunda com potencial antioxidante e anti-envelhecimento em uma bebida funcional à base de manga (CN110169520A). O extrato metanólico das folhas de manga apresenta atividade anti-inflamatória significativa, em ensaios *in vitro* e *in vivo*. A dose alta (2 mg/orelha) inibiu em 87,88% do edema de orelha induzido em ratos, após 120 minutos após aplicação tópica (Khumpook, 2019).

A China foi o país com maior índice de depósitos (n=18), enquanto a África do Sul, República da Coreia e Brasil obtiveram apenas uma cada e duas foram informadas como depositantes desconhecidos. A patente brasileira (N°: BR102012029854), depositada em 2014, pelo Instituto Mauá de Tecnologia - IMT, trata da produção de um sorvete aerado ou *smoothie* de frutas, com a polpa de frutas (manga ou abacaxi), enriquecido com microrganismos probióticos (bactérias: *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* e/ou *B. bifidum*). A análise sensorial do sorvete contendo 40% da polpa apresentou boa aceitação em relação a formulação de 80%, médias de 6,57 e 5,90, respectivamente (Czaikoski *et al.*, 2016).

As principais áreas de conhecimento foram: Alimentícia (CIP: A21D, n=18) Farmacêutica (CIP: A61K), Microbiologia (CIP: C12R, n=2 cada) e Limpeza (CIP: C11D, n=1). Em 2022, a empresa chinesa Sichuan Food Fermentation Industry Research and Design Institute, instalada na África do Sul, patenteou um agente de limpeza contendo a casca e caroço de manga para remover resíduos de pesticidas e o método de preparo (ZA2022010385). Observou-se que a adição da casca de manga Espada em queijo Minas Frescal, inibiu a proliferação de bactérias como, coliformes totais, *Salmonella* sp. ou *Listeria monocytogenes* durante os 20 dias de teste. A elevada taxa de compostos fenólicos e menos valor de pH, contribuem para aumentar a ação antimicrobiana (Posseti *et al.*, 2020).

4 CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou uma considerável versatilidade da espécie quanto às suas aplicações biotecnológicas. Embora algumas patentes evidenciem recentes depósitos no que diz respeito às atividades farmacológicas associadas à ação enzimática, provenientes de compostos presentes em *M. indica* no trato digestório, é notável a limitada investigação tecnológica dedicada a essa espécie. Devido esta ser uma das frutas comercialmente mais difundidas mundialmente.

Assim, faz-se necessário realizar pesquisas adicionais sobre atividades enzimáticas provenientes em compostos de frutas para explorar novas aplicações destas em diferentes enfermidades. Isso pode contribuir para a utilização eficiente de partes normalmente descartadas, ampliando suas vertentes tradicionais e reduzindo assim a quantidade de resíduos orgânicos liberados no meio ambiente.

Órgão de Fomento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, B. F. **Correlações em séries temporais de preços de manga e uva produzidas no Vale do São Francisco**. Dissertação (Mestrado em Biometria e Estatística Aplicada) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8758>. Acesso em: 08 nov. 2024.
- CASTRO-VARGAS, H. I. *et al.* Bioactive Phenolic Compounds from the Agroindustrial Waste of Colombian Mango Cultivars ‘Sugar Mango’ and ‘Tommy Atkins’ - An Alternative for Their Use and Valorization. **Antioxidants**, v. 8, n. 2, p. 41, 2019.
- COELHO, A. D. C. B. *et al.* Análise dos metabólitos secundários da *Mangifera indica* Linnaeus como possibilidade de tratamento alternativo para a síndrome pós-covid-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 95673-95692, 2021.
- CUNHA, G. A. P.; PINTO, A. C. Q.; FERREIRA, F. R. Origem, dispersão, taxonomia e botânica. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (Ed.). A cultura da mangueira. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 407-432, 2002.
- CZAIKOSKI, A. *et al.* Elaboração de sorvete com adição de polpa de manga (Tommy Atkins). **Ambiência**, v. 12, n. 4, 2016.
- DERESE S. *et al.* *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae). Medicinal Spices and Vegetables from Africa. London, San Diego, Cambridge MA, Oxford: **Elsevier**; p. 451-483, 2017.
- HE, F. *et al.* Increased consumption of fruit and vegetables is related to a reduced risk of coronary heart disease: Metaanalysis of cohort studies. **Journal of Human Hypertension**, v. 21, n. 9, p. 717-782, 2007.
- JIRÓN, L. F.; HEDSTRÖM, I. Pollination ecology of mango (*Mangifera indica* L.) (Anacardiaceae) in the neotropical region. **Turrialba**, v. 35, p. 269-277, 1985.

- KHUMPOOK, Taddaow *et al.* Anti-inflammatory and antioxidant activity of Thai mango (*Mangifera indica* Linn.) leaf extracts. **Comparative Clinical Pathology**, v. 28, p. 157-164, 2019.
- KRYSIŃSKA-TRACZYK, E. Microflora of the farming work environment as an occupational risk factor. **Medycyna Pracy**, v. 51, n. 4, p. 351-355, 2000.
- MARQUES, A. *et al.* Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1206-1210, 2010.
- MIRZA, B. *et al.* Mango (*Mangifera indica* L.): A magnificent plant with cancer preventive and anticancer therapeutic potential. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, p. 1-27, 2020.
- PINTO, A. C. Q.; FERREIRA, F. R. Recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**. Embrapa, Semi-Árido, Petrolina, Brasil, 1999.
- POSSETI, T. *et al.* Extraction, chemical composition of peel and kernel mango extracts and their antimicrobial effect on the production and characteristics of Minas frescal cheese. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 75, n. 4, p. 251-265, 2020.
- PRESTER, L. Indoor exposure to mould allergens. **Arhiv za higijenu rada i toksikologiju**, v. 62, n. 4, p. 371-379, 2011.
- RODRIGUES, J. A. S. Alguns aspectos da mangicultura nacional. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2. Jaboticabal: FUNEP, p. 21- 29, 1988.
- SHAH, K. A. *et al.* *Mangifera indica* (mango). **Pharmacognosy reviews**, v. 4, n. 7, p. 42, 2010.
- SIMON-NOBBE, B. *et al.* The spectrum of fungal allergy. **International archives of allergy and immunology**, v. 145, n. 1, p. 58-86, 2007.
- VALADARES, G. M.; LANDAU, E. C. Evolução da produção de manga (*Mangifera indica*, Anacardiaceae). (ed.) Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: produtos de origem vegetal. Brasília, DF: **Embrapa**, v. 2, cap. 31, p. 1011-1036, 2020. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1122687>. Acesso em: 08 nov. 2024.

