



Andiroba (*Carapa guianensis*) e seus derivados: Uma revisão de patentes

Mônica Lídia Santos de Castro Aragón¹, Bruno Alberto Paracampo Mileo², Carmen Barroso Tavares Dias³, Miki Taketomi Saito⁴

¹Discente do Programa de Pós-graduação em Odontologia, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil (monicalidia@ufpa.br)

²Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Sociedade, Instituto de Ciências da Sociedade, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém-PA, Brasil (bruno.mileo@ufopa.edu.br).

³Docente do Instituto de Tecnologia - ITEC, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil.

⁴Docente do Programa de Pós-graduação em Odontologia, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil. (miki@ufpa.br)

Resumo: A andiroba é reconhecida pelos povos originários devido suas propriedades medicinais. O óleo é atualmente utilizado em composições cosméticas, repelentes e é crescente a atenção para sua aplicação em saúde. Objetiva-se compilar dados sobre o mapeamento de patentes depositadas ou concedidas. Foi realizada busca na base *Patentscope*. Encontrou-se 89 resultados (entre 1943 e 2023), em sua maior parte oriunda do Brasil. Verificou-se que há amplo espaço para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Palavras-chave: *Carapa guianensis*; Biodiversidade; Patente; Propriedade Intelectual.

INTRODUÇÃO

A árvore da andiroba (*Carapa guianensis*), pertencente à família *Meliaceae* e é nativa da floresta amazônica. O óleo derivado de suas sementes tem sido utilizado pelos povos originários principalmente por suas ricas propriedades medicinais ao longo das gerações. De fato, o uso de óleo de andiroba é tão disseminado e importante para as comunidades ribeirinhas da Amazônia que persiste o processo de extração artesanal do óleo mesmo em áreas periurbanas (NARDI et al., 2016).

Em paralelo, diante do crescente interesse e procura pelo produto, o processo de extração também evoluiu ao longo dos anos, e, atualmente, também pode ser obtido em escala industrial, sendo capaz de atender aos pedidos do mercado internacional (“NOSSA HISTÓRIA”, [s.d.]). A andiroba é um dos principais produtos florestais não madeireiros exportados para Estados Unidos e Europa, e tem diversas aplicações no indústrias cosméticas, alimentícias, têxteis e de repelentes. O crescente interesse pelos usos tradicionais de produtos derivados da biodiversidade brasileira, especialmente da Amazônia, incentiva a adoção de práticas de manejo e melhoria de sistemas produtivos de coleta e cultivo de espécies, o que é de grande valia para integrar muitas famílias e comunidades de pequenos produtores locais (DA SILVA et al., 2023).

Sua aplicação principal baseia-se nos costumes populares do uso de plantas medicinais (NARDI et al., 2016) e estudos mais recentes confirmam os potenciais benefícios do óleo de andiroba tanto para aplicação em saúde, por suas propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e cicatrizantes (CARMONA et al., 2013; FONSECA et al., 2024; HENRIQUES; PENIDO, 2014; PENIDO et al., 2006a, 2006b; SOARES et al., 2021), quanto para outras aplicações interdisciplinares (AMBROZIN et al., 2006; DA SILVA et al., 2023; DIAS et al., 2023). Um grande diferencial está na ocorrência de substâncias características chamadas limonóides, as quais possuem amplo espectro de atividades biológicas, incluindo ação inseticida (AMBROZIN et al., 2006).

Nesse contexto, apesar dos diversos estudos envolvendo suas propriedades, existe uma lacuna sobre o panorama tecnológico de patentes envolvendo produtos derivados da Andiroba. A literatura aponta (PEREIRA; SILVA; GECIANE, 2015) que a utilização de banco de dados de patentes, como fonte de informação tecnológica pelas universidades, é uma necessidade urgente, pois representam um rico banco de informações científicas que deve ser agregado às informações disponíveis em artigos para a realização de pesquisas inovadoras. O presente estudo se propôs a compilar dados sobre o estado da arte e mapeamento de patentes depositadas ou concedidas ao longo dos

anos envolvendo a *Carapa guianensis* e seus bioprodutos.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma busca no banco de dados da Organização Mundial da Propriedade Intelectual: *Patentscope*. O sistema de pesquisa *patentscope* é o sistema de pesquisa de patentes gratuito fornecido pela *World Intellectual Property Organization* (WIPO) que permite acessar milhões de documentos de patentes e literatura não-patente (“The PATENTSCOPE User’s Guide”, 2024). Foi realizada busca em títulos e abstracts, utilizando a opção *Front page* (FP), com a chave de busca “Andiroba” OR “*Carapa guianensis*”, no período de maio a junho de 2024. Foram analisados os seguintes itens nos documentos: país signatário, título, abstract, número e data do depósito e foco tecnológico. Em seguida, as patentes foram categorizadas em grupos de acordo com o tipo de criação patenteada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No âmbito da propriedade intelectual, a patente é o mecanismo utilizado para a proteção de produtos ou processos inventivos que envolvam recursos da biodiversidade (SAHOO; MANCHIKANTI; DEY, 2011). Conforme o campo da biotecnologia se desenvolve, alcançando resultados complexos no campo científico e rentáveis na perspectiva de mercados farmacêuticos e cosméticos, as patentes tendem a ser mais utilizadas para garantir a proteção dos resultados das pesquisas e retorno dos investimentos em ciência e tecnologia. Dessa forma, os bancos de dados de patentes concentram informações tecnológicas privilegiadas, muitas delas ainda sem publicações nos periódicos acadêmicos. Pesquisar e sistematizar as informações existentes nesses bancos de dados pode contribuir para entender perspectivas do desenvolvimento técnico-científico e tendências de mercados.

Neste estudo, foram encontrados 89 resultados, submetidos entre os anos de 1943 a 2024, sendo 74% deles depositados nos últimos 20 anos (Figura 1). A patente mais antiga, foi depositada em 1943, sob o número GB134464900, por *NATIONAL OIL PRODUCTS CO.*, uma corporação dos Estados Unidos, tendo como foco o processo de fabricação de produtos de amidas graxas (*Manufacture of sulphonated fatty amide products*), os quais são empregados em diversas áreas de fabricação de amaciantes têxteis, agentes umectantes, dispersantes e emulsificantes, plastificantes, detergentes, depressores de ponto de fluidez em combustíveis e lubrificantes, penetrantes no tratamento de couro e papel, etc. Após esta, as aplicações com uso de andiroba reapareceram em 1986, atingindo um maior

número de registros nos anos de 2008 e 2017, sinalizando um potencial aumento na inovação de produtos e processos num contexto global das últimas duas décadas.

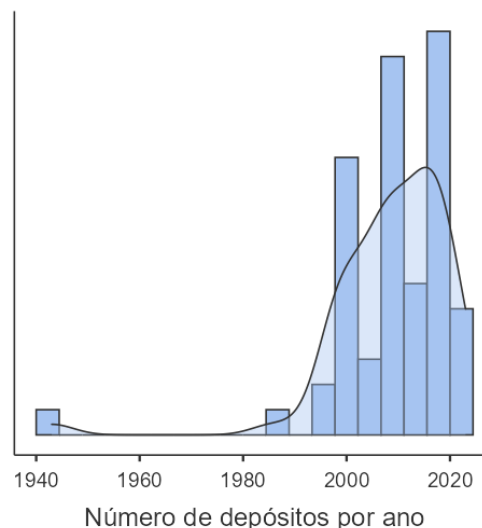


Figura 1. Distribuição das patentes envolvendo a *Carapa guianensis* e seus bioprodutos ao longo dos anos.

O maior número de patentes depositadas provenientes da *Carapa guianensis* são brasileiras (BR), seguido pelos Estados Unidos (EUA) e pelo Tratado de Cooperação de Patentes (PCT) (Figura 2). As patentes iniciadas com “WO” são PCT temporárias, ou seja, pertencem a um tratado internacional que oficializa um sistema de depósito de pedidos de patentes e permite a obtenção de patentes em diversos países a partir de um único pedido por 18 meses. É importante ressaltar que a mesma tecnologia é patenteada em mais de um país, o que torna o número de depósitos maior que o número real de invenções. Quanto maior o número de países que se consiga patentear, mais protegida estará a propriedade intelectual. Segundo Balbani *et al.* (2009), a descrição insuficiente de alguns pedidos de patentes farmacêuticas representa uma dificuldade na avaliação da qualidade destas invenções, de forma que a probabilidade de concessão de patentes pode ser reduzida em países onde os critérios de segurança e eficácia são rigorosos, fato que explicaria a quantidade de patentes brasileiras estarem patenteadas somente no Brasil. Por outro lado, o maior número de patentes da mesma tecnologia em países diferentes, pertencem a grandes empresas como Natura S.A. (10 patentes) e Laboratório de Biologia Vegetais Yves Rocher (9 patentes) e instituições como a Fundação Oswaldo Cruz (6 patentes).

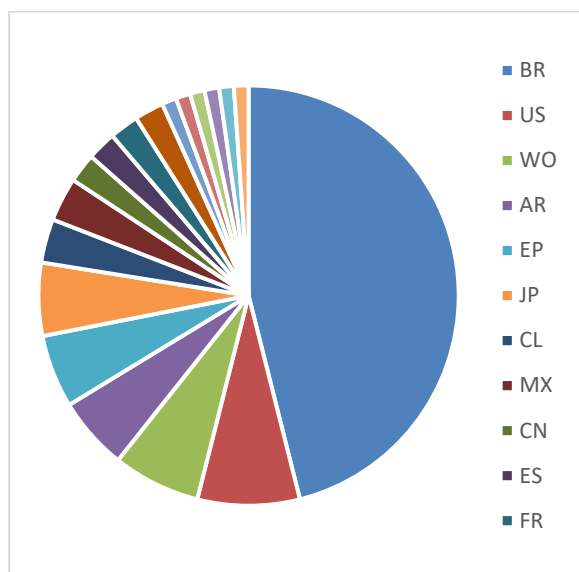


Figura 2. Número de depósitos por país signatário. Países: BR: Brasil; US: Estados Unidos; WO: PCT temporárias; AR: Argentina; EP: Escritório de patentes europeias; JP: Japão; CL: Chile; MX: México; CN: China; ES: Espanha; FR: França.

Para uma melhor mapeamento, separamos as patentes em quatro grupos de interesse: a) Composições química e farmacológicas; b) Produtos de cosmética e beleza; c) Repelentes ou anti-insetos em geral; d) Métodos de extração e processos (Figura 3).

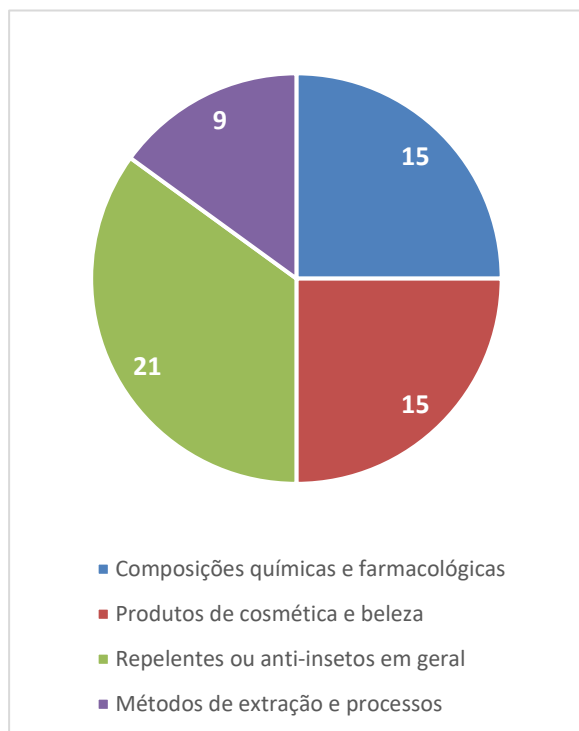


Figura 3: Número de invenções por grupo de interesse.

O inventor com maior número de tecnologias diferentes é Roberto Hideo Yamauchi, com 9 invenções, todas depositadas no ano de 2008, baseada em repelentes para insetos em diversos produtos: shampoo, hidratante, sais de banho, sabonete em barra e líquido, lenço umedecido, espuma de banho, todos com óleo de andiroba. A categoria de repelentes em geral, com produtos para inibir a ação de mosquitos e outros insetos hematófagos, também foi a com maior número de patentes - 21 no total.

Adicionalmente, as propriedades do óleo de andiroba são atualmente utilizadas em composições cosméticas para pele e cabelo, e é notável a atenção para sua aplicação em cosméticos. Ao todo, 15 patentes foram identificadas na área de produtos cosméticos e beleza.

Nossos achados corroboram a literatura ao afirmar que as patentes terapêuticas mais recentes originárias de plantas nativas do Brasil tratam de doenças inflamatórias, alérgicas, parasitárias ou doenças infecciosas. Centros de pesquisa e universidades brasileiras são responsáveis pela maior parte destas realizações. (BALBANI; SILVA; MONTOVANI, 2009). Como aplicantes principais estão a Universidade Federal do Pará (BR219619932), Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (BR403351899), Universidade Federal do Ceará (BR217853543), e Universidade Estadual de Campinas (BR175475074).

A importância da proteção do conhecimento gerado pelas universidades por meio de patentes, foi avaliada em um estudo publicado pela *Brazilian Journal of Science and Technology* em 2015, assim como a utilização das informações disponíveis no banco de dados de patentes como fonte de informação científica e tecnológica. Neste estudo foram avaliados os pedidos de patentes dos autores envolvidos, bem como de outros grupos de pesquisa nacionais/internacionais não relacionados resultantes de teses de doutorado defendidas no ano de 2010 a 2012 no Programa de Pós-Graduação em Imunologia Básica e Aplicada da FMRP/USP. Os dados mostraram que apenas 8% das teses (duas) tiveram seus resultados agregados a um depósito de patente. Além disso, não foi encontrado nenhum outro aluno detentor de patente resultante de outras pesquisas, e, alguns orientadores são pesquisadores detentores de autoria/coautoria do preenchimento de patente. Ao avaliarmos se os resultados e aplicações das teses foram patenteados por outros grupos não relacionados ao grupo de tese, notaram que não houve registro de preenchimento de patente em 46% das teses; os 54% restantes (14 teses) tiveram parte ou todo o conhecimento divulgado em documentos de patentes, cinco destes foram específicos sobre o tema e os resultados da tese, presumindo que houve provável duplicidade no desenvolvimento da pesquisa - o que demonstra que o estudo já foi repetido uma vez que nenhuma busca de



informações em bancos de dados de patentes foi realizada adequadamente como fonte de referência na fase de desenvolvimento de seus projetos de pesquisa. (PEREIRA; SILVA; GECIANE, 2015).

Por fim, este estudo demonstra inúmeras abordagens tecnológicas para aplicação da *Carapa guianensis*, que detém um imenso potencial para inovação, apesar da falta de incentivo à pesquisa e valorização de produtos naturais da biodiversidade da Amazônia. A utilização de banco de dados de patentes são importantes fontes para acessar quais tecnologias já foram desenvolvidas em sua área, e nortear novas pesquisas. Verifica-se, a partir de nossos resultados que há amplo espaço para o desenvolvimento de novos produtos frente ao grande potencial desta planta amazônica.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstra abordagens tecnológicas para aplicação da *Carapa guianensis*. Apenas 89 patentes envolvendo a andiroba foram depositadas no *World Intellectual Property Organization* (WIPO) entre os anos 1943 a 2024, em sua maior parte tendo como país de origem Brasil (BR). As propriedades do óleo de andiroba são atualmente utilizadas em composições cosméticas para pele, velas para inibir a ação de mosquitos e outros insetos hematófagos e é crescente a atenção para sua aplicação em saúde, demonstrando haver amplo espaço para o desenvolvimento de novas tecnologias.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao incentivo da Universidade Federal do Pará e à Universidade Federal do Oeste do Pará.

REFERÊNCIAS

- AMBROZIN, A. R. P. et al. Limonoids from andiroba oil and *Cedrela fissilis* and their insecticidal activity. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 17, p. 542–547, jun. 2006.
- BALBANI, A. P. S.; SILVA, D. H. S.; MONTOVANI, J. C. Patents of drugs extracted from Brazilian medicinal plants. *Expert Opinion on Therapeutic Patents*, v. 19, n. 4, p. 461–473, abr. 2009.
- CARMONA, G. B. et al. Effect of andiroba oil on periodontitis in Wistar rats. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v. 28, p. 430–434, jun. 2013.
- DA SILVA, V. et al. Bioactive limonoids from *Carapa guianensis* seeds oil and the sustainable use of its by-products. *CURRENT RESEARCH IN TOXICOLOGY*, v. 4, 2023.

- DIAS, K. K. B. et al. Biological activities from andiroba (*Carapa guianensis* Aublet.) and its biotechnological applications: A systematic review. *ARABIAN JOURNAL OF CHEMISTRY*, v. 16, n. 4, p. 31, 2023.

- FONSECA, A. S. A. DA et al. Effects of andiroba oil (*Carapa guianensis* aublet) on the immune system in inflammation and wound healing: A scoping review. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 327, p. 118004, 12 jun. 2024.

- HENRIQUES, M.; PENIDO, C. The Therapeutic Properties of *Carapa guianensis*. *CURRENT PHARMACEUTICAL DESIGN*, v. 20, n. 6, p. 850–856, fev. 2014.

- NARDI, M. et al. Artisanal Extraction and Traditional Knowledge Associated with Medicinal Use of Crabwood Oil (*Carapa guianensis* Aublet.) in a Peri-Urban Varzea Environment in the Amazon Estuary. *EVIDENCE-BASED COMPLEMENTARY AND ALTERNATIVE MEDICINE*, v. 2016, 2016.

- NOSSA HISTORIA. Amazon Oil, [s.d.]. Disponível em: <<https://amazonoil.com.br/nossa-historia-pt/>>. Acesso em: 7 jul. 2024

- PENIDO, C. et al. Inhibition of allergen-induced eosinophil recruitment by natural tetranortriterpenoids is mediated by the suppression of IL-5, CCL11/eotaxin and NFκB activation. *INTERNATIONAL IMMUNOPHARMACOLOGY*, v. 6, n. 2, p. 109–121, fev. 2006a.

- PENIDO, C. et al. Antiinflammatory effects of natural tetranortriterpenoids isolated from *Carapa guianensis* Aublet on zymosan-induced arthritis in mice. *INFLAMMATION RESEARCH*, v. 55, n. 11, p. 457–464, nov. 2006b.

- PEREIRA, C.; SILVA, R.; GECIANE, P. The scientific information provided through patents and its limited use in scientific research at universities. *Brazilian Journal of Science and Technology*, v. 2, p. 2, 1 dez. 2015.

- SAHOO, N.; MANCHIKANTI, P.; DEY, S. H. Herbal drug patenting in India: IP potential. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 137, n. 1, p. 289–297, 1 set. 2011.

- SOARES, A. et al. Therapeutic effects of andiroba (*Carapa guianensis* Aubl) oil, compared to low power laser, on oral mucositis in children underwent chemotherapy: A clinical study. *JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY*, v. 264, 10 jan. 2021.

- The PATENTSCOPE User's Guide. 2024.