

Plantas Medicinais do Cerrado: uma breve revisão de patentes e de literatura científica para espécies comumente citadas

Medicinal Plants of the Cerrado: a brief review of patents and scientific literature for commonly cited species

Rafael Benjamin Evaristo¹

Grace Ferreira Ghesti¹

Camila Alves Arede¹

¹Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

Resumo

Este artigo teve o objetivo apresentar um panorama geral acerca das patentes provenientes de vegetais típicos do cerrado e realizar uma revisão de literatura científica para identificar áreas onde poderão ser desenvolvidos novos produtos e patentes no futuro. Assim, o texto introduz o bioma do cerrado brasileiro e esclarece como a lei de propriedade industrial protege patentes provenientes de espécies vegetais. Os resultados são apresentados a partir da discussão específica a respeito de cada planta, com a análise de literatura científica e de patentes. Como conclusão, constatou-se que as espécies vegetais estudadas possuem propriedades curativas relativas a diversas enfermidades e aplicação industrial na área cosmética, entre outros. Espera-se para o futuro que sejam aprofundados os estudos acerca do cerrado brasileiro e de sua flora, de forma a expandir as pesquisas sobre o assunto, já que o cerrado brasileiro e sua flora têm o potencial de gerar riquezas em diversos setores para o Brasil.

Palavras-chave: Cerrado; Patentes; Plantas com propriedades medicinais.

Abstract

This article aims to present an overview of patents from typical cerrado plants, as well as a review of the scientific literature to identify areas where new products and patents may be developed in the future. Thus, the text introduces the Brazilian cerrado biome and clarifies how the industrial property law protects patents from plant species. The results are determined from the specific discussion about each plant, with an analysis of the scientific literature and patents. In conclusion, it was found that the studied plant species have curative properties related to various diseases, as well as have industrial application in the cosmetic area, among others. It is expected that, in the future, studies about the Brazilian savannah and its flora will be deepened, in order to expand research on the subject, which has the potential to generate wealth in several sectors for Brazil.

Keywords: Cerrado; Patents; Plants with medicinal properties.

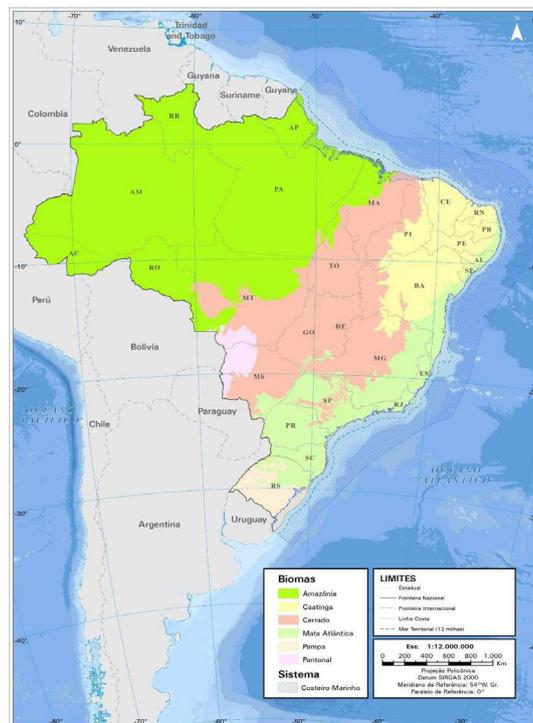
Áreas Tecnológicas: Botânica Aplicada. Direito Comercial.



1 Introdução

O cerrado brasileiro comporta uma das maiores e mais complexas biodiversidades do país. Como é o segundo maior bioma, com uma extensão territorial de quase 2 milhões de Km² (representando 23,3% da área territorial), passa por todos os estados da Região Centro-Oeste e o Distrito Federal, bem como os estados de Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais e com menor expressividade Rondônia, São Paulo e Paraná, como demonstra a Figura 1 mapeada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). Uma das savanas mundiais mais importantes, o cerrado brasileiro destaca-se por comportar mais de 10.000 espécies de plantas e uma fauna com mais de 800 espécies de aves, 161 espécies de mamíferos (sendo 19 presentes somente no Cerrado), entre outros (IBGE, 2009).

Figura 1 – Mapa dos Biomas e do sistema costeiro-marinho do Brasil



Fonte: IBGE (2019)

Plantas medicinais têm sido usadas como tratamento para doenças agudas, como curativos para picadas de insetos e mordidas de animais, e como paliativos para uma variedade de doenças crônicas por milênios. Demonstrou-se que extratos de caules, cascas, raízes e frutas contêm uma variedade de antioxidantes naturais e compostos bioativos que são úteis para uma multiplicidade de aplicações farmacêuticas, cosméticas, industriais e agrícolas (Petrovska, 2012).

Com uma diversidade extensa de plantas, o Brasil sempre utilizou sua flora para a produção de terapias caseiras, fruto do conhecimento dos povos originários que sabiam lidar com plantas para uso terapêutico próprio (Gois *et al.*, 2016). Tais conhecimentos tradicionais foram passados de geração em geração e, atualmente, existem diversos substratos, óleos, vitaminas, essências, entre outros compostos, extraídos de plantas nativas para uso medicinal e fitoterápico. Dessa forma, aprendeu-se que da flora brasileira diversos componentes poderiam ser aproveitados

em áreas como cosméticos, formulações nutracêuticas e até medicamentos (Simonetti; Pereira, 2021). Assim, o cerrado se une a essas possibilidades como um ambiente rico e diverso capaz de gerar a partir de sua biodiversidade compostos de interesse da saúde humana. Com o aumento do interesse pelos fitoterápicos do cerrado, o conhecimento das espécies bioativas tem grande importância na validação fitoquímica e de seus reais efeitos medicinais proporcionados por seus metabólitos secundários, justificando sua preservação e potencial cultivo sustentável (Xavier-Silva *et al.*, 2018).

Mesmo com uma diversidade vegetal imensa e ciente dos saberes populares no uso de plantas com propriedades fitoterápicas, são ainda escassos estudos que levem biomoléculas para produção de novos fármacos (Gois *et al.*, 2016). A grande quantidade de espécies vegetais do cerrado e sua dispersão pelo território brasileiro, muitas vezes, dificultam um estudo prospectivo aprofundado, já que, para medir os reais efeitos fitoterápicos, três esferas devem trabalhar de forma interdisciplinar: etnobotânica, fitoquímica e farmacologia. É inegável que, quando bem aproveitadas, as biomoléculas advindas de plantas da savana brasileira têm uma importância socioeconômica considerável, entretanto isso contrasta com o fato de que o cerrado vem sendo cada vez mais explorado e degradado pelas monoculturas agrícolas e pela pecuária extensiva (Bessa *et al.*, 2013). Fortalecer as tecnologias oriundas desse bioma, em especial, da flora, proporciona não apenas o desenvolvimento econômico da região como também auxilia na conservação ambiental e estimula um modelo agroextrativista sustentável (Ganem *et al.*, 2013).

No Brasil, as patentes são protegidas por força da Lei n. 9.279/96, que disciplina a propriedade industrial, e são divididas em patentes de invenção e de modelo de utilidade (Brasil, 1996). Neste artigo, o estudo está focado nas patentes de invenção, por elas abrangerem o objeto de pesquisa.

Para receber a concessão de uma patente e dispor do privilégio de exploração econômica da sua criação de forma exclusiva, o inventor deve se assegurar de que há, de fato, uma invenção. Conforme aponta a conceituação de Negrão (2020, p. 45), a invenção é um “[...] ato humano de criação original, lícito, não compreendido no estado da técnica e suscetível de aplicação industrial”. O artigo 8^a da Lei n. 9.279 prevê também os requisitos de novidade, de atividade inventiva e de aplicação industrial (Brasil, 1996).

A lei também enumera o que não é passível de patenteamento. Dessa forma, não podem ser patenteados “[...] o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais [...]” (Brasil, 1996, art. 10), por vedação do artigo 10, inciso IX da citada lei, uma vez que são considerados meras descobertas. Além disso, a convenção sobre Diversidade Biológica, de 1992, promulgada pelo Decreto n. 2.519/1998, trata sobre biopirataria, a qual é conceituada como exploração, manipulação, exportação de recursos biológicos, com fins comerciais, em contrariedade às normas previstas nesse decreto (Brasil, 1998). Entretanto, o desenvolvimento de novos produtos a partir de tais seres vivos e materiais biológicos, desde que haja resolução de um problema técnico e aplicação industrial, além dos demais requisitos de patenteabilidade, confere à criação o título de invenção e, por conseguinte, a torna passível de ser patenteada (Santos, 2019).

Uma vez realizado o depósito da patente de um medicamento, há um longo processo até a efetiva concessão da patente. No entanto, é possível que o depositante comece a explorar a tecnologia comercialmente, mesmo sem a finalização do processo de patenteamento, inclusive com o recebimento de *royalties*, consoante os artigos 58 e 61 da Lei de Propriedade Industrial (Brasil, 1996).

As formas de exploração da tecnologia podem ser direta, quando o próprio titular da patente comercializa o objeto inventivo, ou indireta, por licenciamento (autorização ou permissão de uso) ou por cessão (transferência de titularidade ou alienação). Para tanto, o contrato firmado entre as partes deve ser averbado no INPI para que valha perante terceiros após a sua devida publicação, mas os efeitos entre as partes contratantes são imediatos e independem de averbação. Além disso, em se tratando de transferência de tecnologia para o exterior, o STJ entende que o INPI pode alterar as cláusulas contratuais de forma a fixar melhores condições de uso da patente em observância às funções sociais, econômicas e jurídicas no Brasil (Teixeira, 2019).

No que se refere aos medicamentos, também é necessário que haja aprovação de registro pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), sem esse registro não é possível fabricar e comercializar o fármaco ou entregá-lo ao consumo de pacientes. Inclusive, o conceito de medicamento é bastante amplo, considerando-se que

[...] qualquer produto para o qual sejam feitas alegações terapêuticas, independentemente da sua natureza (vegetal, animal, mineral ou sintética), deve ser considerado medicamento e requer registro na Anvisa para ser fabricado e comercializado (Anvisa, 2022).

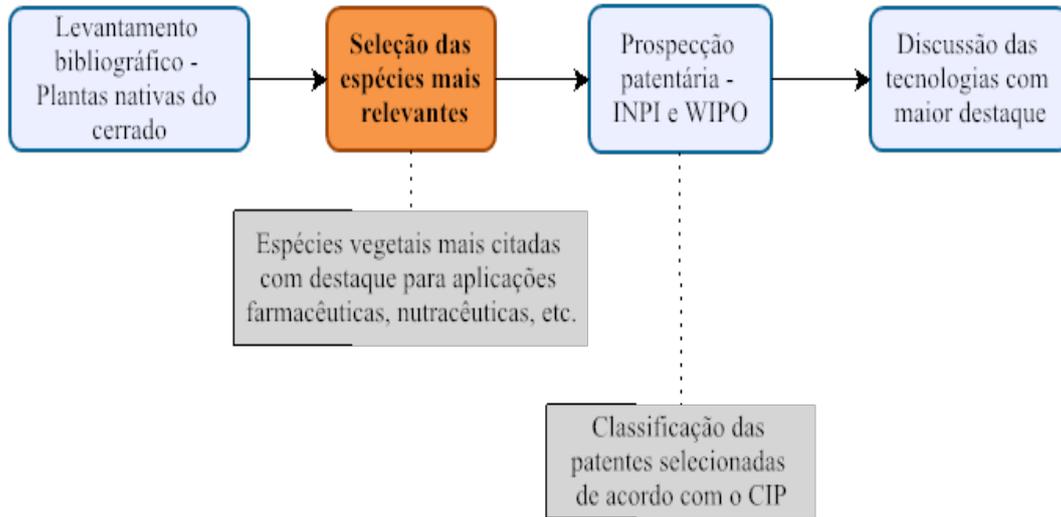
Para a concessão do registro, a Anvisa avalia diversos documentos, de forma a garantir que o fármaco a ser aprovado possua qualidade, segurança e eficácia. Nesse sentido, o processo de aprovação possui diversas fases, que são: (a) fase não clínica, na qual há experimentos em laboratórios e em animais; (b) fase de desenvolvimento do medicamento, com a escolha de forma farmacêutica e formulação; (c) fase clínica, com a averiguação de segurança e de funcionamento do medicamento em seres humanos; (d) registro, fase em que a empresa solicitante apresenta as documentações comprobatórias de qualidade, eficácia e segurança do medicamento, além de certificações de cumprimento de boas práticas de fabricação; e (e) pós-mercado, que inclui o monitoramento de efeitos adversos do fármaco uma vez posto em circulação no mercado (Anvisa, 2022).

Neste estudo, foram revisados levantamentos etnobotânicos publicados de plantas medicinais utilizadas entre membros de comunidades do cerrado para identificar as plantas mais comumente citadas. Uma busca de patentes foi então realizada usando os nomes comuns e científicos das plantas mais comumente citadas para catalogar as patentes existentes relacionadas a essas plantas e seus derivados. Uma revisão da literatura científica relacionada às plantas mais comumente citadas também foi realizada para identificar áreas em que patentes e conhecimento científico se sobrepõem e onde faltam patentes para produtos que poderiam ser derivados de plantas do cerrado. Os resultados dessas análises serão usados para sugerir futuras direções para produtos patenteáveis derivados de plantas do cerrado.

2 Metodologia

Este estudo prospectivo foi realizado em três etapas principais: levantamento bibliográfico, seleção de espécies vegetais de interesse e prospecção patentária (Figura 2).

Figura 2 – Fluxograma metodológico aplicado à busca de tecnologias associadas a variedades de plantas do cerrado brasileiro



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Para delimitar o escopo de plantas a serem estudadas, sete artigos foram utilizados como base e, assim, direcionaram a seleção das espécies mais citadas. Os estudos escolhidos estão apresentados no Quadro 1. Os artigos foram buscados na base de dados Google Acadêmico, já que se trata de literatura essencialmente em língua portuguesa.

Quadro 1 – Artigos utilizados no levantamento bibliográfico das plantas do cerrado

TÍTULO	PERIÓDICO	ANO
Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do alto rio grande – Minas Gerais.	Ciência e Agrotecnologia	2001
Levantamento etnobotânico das plantas medicinais do cerrado utilizadas pela população de Mossâmedes (GO)	Revista Brasileira de Farmacognosia	2003
Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil	Acta Botanica Brasilica	2006
Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí	Revista Brasileira de Plantas Mediciniais	2006
Levantamento das Plantas Mediciniais do Cerrado <i>Sensu Stricto</i> da Fazenda Paraíso – Dourados, MS	Revista Brasileira de Biociências	2007
Diversidade e uso de plantas medicinais por comunidades quilombolas Kalunga e Urbanas, no nordeste do estado de Goiás-GO, Brasil	Universidade de Brasília	2009
Diversidade de angiospermas e espécies medicinais de uma área de Cerrado	Revista Brasileira de Plantas Mediciniais	2015

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

As espécies vegetais selecionadas nos artigos do Quadro 1 estão apresentadas no Quadro 2. Foram especificados nome comum, nome científico, quantidade de citações nas publicações e os principais usos. De posse das informações das espécies selecionadas, o estudo bibliográfico foi aprofundado com foco nas aplicações fitoterápicas e medicinais.

A busca patentária foi realizada junto à base de dados do PatentScope da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), utilizou-se o campo de buscas *Resumo* para inserção dos termos. Os termos inseridos na busca por patentes foram: nome popular e o nome científico da planta, como descrito na Quadro 2. As patentes foram selecionadas de forma manual a fim de evitar quaisquer repetições e aquelas que não se encaixam no escopo desta pesquisa e/ou não têm relação direta com a planta em questão.

As patentes selecionadas foram classificadas quanto ao seu código da Classificação Internacional de Patentes (CIP), com um limite máximo de quatro códigos registrados por patente (documentos listados no Quadro 1). A fim de facilitar a análise de resultados, as áreas tecnológicas associadas a cada código CIP foram agrupadas na seção de resultados e discussão, seguindo as classificações a seguir: agricultura, química, cosméticos, alimentos, saúde, equipamentos e processos.

Quadro 2 – Plantas do cerrado selecionadas e seu uso de acordo com a pesquisa etnobotânica

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	# CITAÇÕES	Usos
Jatobá-do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart.	7	Adstringente, Afecções de bexiga e próstata, Afecções pulmonares, Anemia, Anti-inflamatório, Bronquites, Coqueluche, Depurativo, Estimulante de apetite, Gripe, Inflamação, Sinusite, Tosses, Vermífuga
Mama-cadela	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	6	Acnes, Bronquite, Calmante, Coluna, Depurativo sangue, Dermatites, Gripes, Hepatite, Infecções, Má circulação de sangue, Resfriados, Viroses animais, Vítigo
Pau-terra	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	6	Adstringentes, Cólicas intestinais, Contra amebas, Diarreias com sangue, Dores estomacais, Ferimentos, Inflamações
Araticum	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	5	Adstringente, Inseticida, Diarreia
Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	5	Afecções pulmonares, Câimbras, Cólica menstrual, Depurativo sangue, Diabetes, Dor de barriga, Gastrite, Hipertensão, Luxações, Obesidade
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	5	Adstringente, Anti-inflamatório, Antisséptico, Bleenorrágia, Calvície, Cicatrizante, Diarreia, Úlcera, Uretrites
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	5	Adstringente, Afrodisíaco, Asma, Bronquite, Coqueluche, Gripes, Resfriados, Tônico, Tumores, Tônico

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

3 Resultados e Discussão

As plantas do cerrado selecionadas foram: jatobá-do-cerrado, mama-cadela, pau-terra, araticum, mangaba, barbatimão e pequi a partir dos critérios de seleção já informados no Quadro 1. Para melhor compreensão, será apresentada individualmente cada planta.

3.1 Jatobá-do-cerrado

A planta medicinal mais citada entre os levantamentos etnobotânicos utilizados neste estudo foi o jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.), membro da família Fabaceae que pode atingir até 10 metros de altura e se caracteriza por apresentar frutos com casca dura e com uma polpa seca semelhante à farinha. Várias preparações de resina, cascas da árvore, folhas e cascas das frutas de *H. stigonocarpa* são recomendadas para o tratamento de uma variedade de doenças na medicina popular (Quadro 2), enquanto a fruta é usada como fonte de alimento, a madeira é usada como material de construção. Uma busca por patentes relacionadas ao jatobá retornou um número significativo de resultados relacionados a uma espécie de jatobá não nativa do cerrado (*H. courbaril* L.), porém uma busca mais específica por jatobá-do-cerrado (*H. stigonocarpa*) encontrou zero resultados nos bancos de dados do INPI e da OMPI.

Apesar da ausência de quaisquer patentes especificamente relacionadas à *H. stigonocarpa* no banco de dados, a literatura científica publicada relaciona uma variedade de potenciais aplicações medicinais, alimentares, industriais e ambientais para *H. stigonocarpa*. A presença de compostos bioativos em várias partes da planta, incluindo flavonoides, terpenos, esteroides, diterpenos e carotenoides geraram o interesse nas aplicações fitoterápicas da planta (Silva *et al.*, 2014; Saldanha *et al.*, 2019). Vários estudos utilizando extratos de casca em modelos de roedores demonstraram atividade antiúlcera, antidiarreica e anti-inflamatória, sugerindo a utilidade das plantas no tratamento de problemas gastrointestinais (Orsi *et al.*, 2012; Orsi; Seito; Di Stasi, 2014), enquanto outro estudo usando extrato de casca mostrou potencial atividade antimicrobiana (Dimech *et al.*, 2013). Estudos adicionais mostraram que extratos de casca podem ser usados como inibidores de corrosão em aço (Policarpi; Spinelli, 2020), enquanto amidos derivados da fruta podem ser usados para criar embalagens biodegradáveis (Menezes Filho; Oliveira Filho; Porfiro, 2021), e derivados de farinha da fruta podem ser usados como um substituto da farinha de trigo em produtos de consumo (Silva; Silva; Chang, 1998). Os resultados desta revisão da literatura indicam que existem oportunidades significativas para identificar e criar produtos patenteáveis de *H. stigonocarpa* e seus derivados, incluindo novos medicamentos para distúrbios gastrointestinais ou pulmonares, produtos alimentícios ou itens com utilidade industrial.

3.2 Mama-cadela

A segunda planta medicinal mais citada foi a mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*), da família Moraceae que pode atingir até 8 metros de altura e produzir pequenos frutos alaranjados. Folhas, raízes e cascas da árvore mama-cadela são frequentemente consumidas na forma de chá ou tintura como tratamento para vitiligo, bronquite e outras doenças (Quadro 2), já a fruta pode ser usada para a preparação de doces. Uma pesquisa de patentes para *B. gaudichaudii* encon-

trou um número limitado de resultados ($n = 5$), com três patentes relacionadas a composições para tratamento de cabelo (cosmética), uma patente relacionada a um tratamento para vitiligo (saúde) e uma relativa ao uso e à elaboração de látex derivado de *B. gaudichaudii* (química). Todas as patentes disponíveis foram depositadas na base de dados do INPI entre 1992-2019, mas nenhuma patente foi encontrada no banco de dados da OMPI.

Uma revisão da literatura científica relacionada a essa espécie demonstrou pesquisas nas aplicações médicas, industriais e alimentares de mama-cadela. Vários artigos foram escritos investigando a presença de compostos bioativos em mama-cadela, o que revelou a presença de antioxidantes conhecidos, incluindo flavonoides, cumarinas, derivados de terpenoides e taninos (Borges *et al.*, 2017; Engelbrecht *et al.*, 2021). Há interesse contínuo no uso de extrato de raiz de mama-cadela no tratamento de vitiligo (Martins *et al.*, 2020, 2021) usando linhagens celulares e roedores como modelos experimentais com resultados promissores em relação aos métodos de tratamento existentes que dependem de compostos sintéticos. Pesquisas adicionais em andamento envolvem o uso de extrato de *B. gaudichaudii* como um antioxidante natural usado em hambúrgueres de carne bovina para prevenir a oxidação de lipídios e estender a vida útil do alimento, prática que provou ser muito bem-sucedida (Ferreira *et al.*, 2019). Outros novos usos de mama-cadela incluem a utilização de farinha de semente de *B. gaudichaudii* como substituto da farinha de trigo no pão de mel brasileiro (Alves; Asquiere; Damiani, 2022) e a extração e purificação de uma proteína ligante de lactose de sementes de mama-cadela para o desenvolvimento de um sistema de remoção de lactose para produtos lácteos (Batista *et al.*, 2017). Atualmente há um número limitado de patentes para mama-cadela, sendo a maioria relacionada a usos cosméticos e de saúde. Os resultados desta revisão de literatura mostram que existe uma variedade de usos adicionais para essa planta e seus derivados.

3.3 Pau-terra

O pau-terra (*Qualea grandiflora* Mart.) chega a atingir 30 metros de altura e é da família Vochysiaceae. O chá preparado a partir da casca e das folhas é frequentemente usado para tratar diarreia com sangue, cólicas intestinais e amebíase (Quadro 2), já a tintura extraída das frutas e raízes pode ser utilizada para a coloração de tecidos. Uma busca no banco de dados do INPI por patentes associadas ao *Q. grandiflora* não retornou resultados. O banco de dados da OMPI continha um resultado depositado em 2012 que mencionava a espécie, mas apenas como uma fonte potencial de 12 cadeias de ácidos graxos de carbono modificáveis usados para suplementação de nutrientes.

Em contraste, uma revisão da literatura científica produziu vários resultados de pesquisa que diziam respeito principalmente a potenciais usos médicos de extratos de pau-terra e suas composições químicas. Estudos realizados usando roedores sugerem que os extratos de folhas de *Q. grandiflora* são capazes de reduzir a atividade do sistema nervoso central com efeitos analgésicos e anticonvulsivos (Gaspi *et al.*, 2006). Outro estudo mostrou que o extrato da casca de *Q. grandiflora* inibe a formação de úlceras em roedores (Hiruma-Lima *et al.*, 2006). Extratos de folhas de pau-terra demonstraram eficácia limitada contra bactérias, incluindo *Streptococcus mutans* (Pires *et al.*, 2018), embora tenha demonstrado atividade antiprotzoária marcante contra *Trypanosoma brucei* e *Plasmodium falciparum* (Cordeiro *et al.*, 2017). Modelos de roedores infectados com *Plasmodium berghei* e tratados com extrato da fruta *Q. grandiflora* exibiram

recuperação semelhante aos grupos de controle tratados com o medicamento antimalárico cloroquina (Gonçalves *et al.*, 2020). Compostos bioativos comumente relatados presentes em extratos de casca incluem taninos, catequinas, esteroides, terpenoides e saponinas (Hiruma-Lima *et al.*, 2006), enquanto no extrato de frutas são relatadas as presenças de galotaninos, derivados de ácido elágico e flavonoides (Gonçalves *et al.*, 2020). Resultados de testes científicos indicam que a *Q. grandiflora* e seus derivados são úteis para o tratamento de doenças gastrointestinais e podem ser fonte de remédios patenteáveis, particularmente para indivíduos com alergia a tratamentos antiparasitários convencionais.

3.4 Araticum

A quarta planta medicinal mais citada foi o araticum (*Annona crassiflora* Mart.), membro da família Annonaceae que pode atingir de 4 a 8 metros de altura e produz frutos grandes e comestíveis. Folhas, cascas e sementes de *A. crassiflora* são indicadas para o tratamento de distúrbios intestinais incluindo diarreias (Quadro 2), enquanto a madeira pode ser utilizada para construção temporária, e os frutos podem ser consumidos *in natura* ou em receitas diversas. Uma busca no banco de dados do INPI por patentes associadas à *A. crassiflora* não encontrou resultados, mas o banco de dados da OMPI retornou 17 resultados, embora apenas quatro deles fossem relevantes. Depositados entre 2012 e 2017, dos quatro resultados, um era para um método de preparação de compostos de acetogenina anonácea comuns à família Annona, e não a araticum em particular (química), enquanto as outras patentes eram relacionadas a produtos industriais e uma a composição cosmética, todas citaram apenas o extrato de *A. crassiflora* como um componente potencial entre muitos.

Uma busca na literatura científica encontrou uma quantidade significativa de pesquisas relacionadas ao araticum. Em uma revisão cobrindo a extensão da literatura relacionada à *A. crassiflora*, foi descoberto que extratos de sementes, folhas, caules, cascas de frutas e polpa de araticum demonstraram atividade antioxidante, hepatoprotetora, anti-inflamatória, antitumoral, analgésica e antidiarreica em vários roedores e linhagens celulares (Arruda; Pastore, 2019). Estudos adicionais abordados nesta revisão encontraram atividade antialzheimer, propriedades antimicrobianas, antiparasitárias e inseticidas (Arruda; Pastore, 2019). A presença de compostos bioativos em extratos de araticum tem sido amplamente relatada e inclui minerais, lipídios, fitoesteróis, tocóis, carotenoides, óleos essenciais, compostos voláteis, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, acetogeninas anonáceas e alcaloides (Arruda; Pastore, 2019; Luzia; Jorge, 2013; Roelser *et al.*, 2007). Um estudo do pó da semente de araticum como um biossorbente para remoção de corante de efluentes têxteis proporcionou resultados promissores (Franco *et al.*, 2020), enquanto a utilização da polpa de araticum na preparação de caramelos de leite (Arruda *et al.*, 2016) e o uso da polpa de araticum desidratada como substituto da farinha no pão tiveram sucesso (Villela; Batista; Dessimoni-Pinto, 2013). Juntos, esses resultados sugerem que os derivados da planta *A. crassiflora* podem ser usados para uma variedade de produtos inovadores nas indústrias de alimentos, ração animal, agrícola, cosmética, farmacêutica e médica.

3.5 Mangabeira

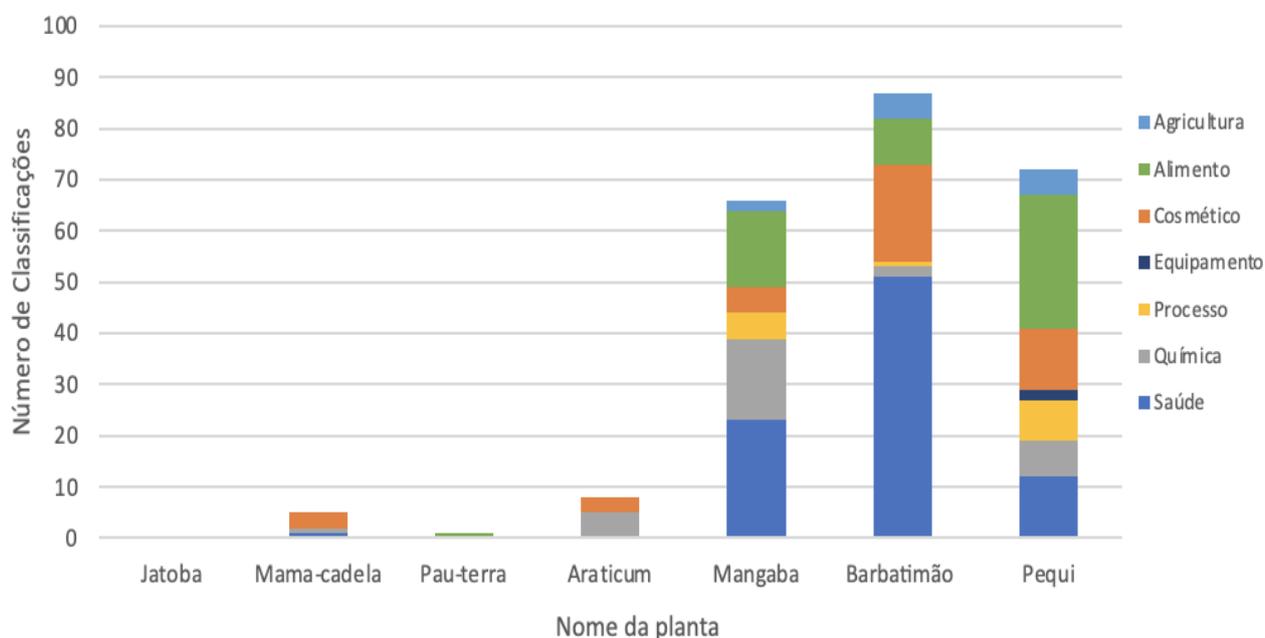
A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) é um produtor de látex da família Apocynaceae que pode atingir de 4 a 7 metros de altura e produz o conhecido fruto mangaba. O chá de folhas e cascas da mangabeira é frequentemente utilizado para tratar resfriados, úlceras, problemas renais e cólicas menstruais (Quadro 2), enquanto o látex pode ser usado para fins medicinais e industriais. A pesquisa do banco de dados do INPI por *H. speciosa* encontrou 20 patentes que abrangem uma variedade de aplicações relacionadas à saúde (20 classificações), a alimentos (15 classificações), à química (13 classificações), a cosméticos (4 classificações), à agricultura (2 classificações) e a processos (2 classificações) (Figura 3). Nove patentes adicionais para diferentes confecções feitas à base de mangaba (licor, doce, bombom, bala, mangaba cristalizada, bolo, trufa, biscoito e geleia) também foram encontradas na base de dados do INPI, mas não foram incluídas nesta análise. O banco de dados da OMPI gerou cinco resultados com aplicações de saúde (3 classificações), de química (3 classificações), de processos (3 classificações) e de cosmético (1 classificação). As datas de depósito das patentes de *H. speciosa* variam de 1901 a 2019, com a primeira patente envolvendo o uso de látex de mangaba na indústria de borracha britânica, seguido mais recentemente por métodos de preparação de extratos de *H. speciosa*, várias patentes envolvendo composições antibacterianas, preparações relacionadas a alimentos e bebidas e uma variedade de outras aplicações.

Uma pesquisa da literatura científica relacionada gerou resultados igualmente amplos. Em roedores, o látex extraído da mangabeira exibiu atividade anti-inflamatória (Marinho *et al.*, 2011), enquanto o extrato da fruta também demonstrou atividade anti-inflamatória (Torres-Rêgo *et al.*, 2016), descobertas ainda corroboradas por ensaios utilizando injeções de veneno de escorpião tratadas com doses orais de suco de mangaba (Yamashita *et al.*, 2020). Uma comparação do látex de *H. speciosa* com o látex tradicional de *Hevea brasiliensis* (seringueira) mostrou propriedades muito semelhantes e demonstra sua potencial utilidade industrial do látex de mangabeira junto com uma adequação para aplicações em situações que a alergia ao látex tradicional é problemática (Malmonge *et al.*, 2009). As membranas funcionais compostas de látex de *H. speciosa* têm um desempenho semelhante às membranas de látex tradicionais na promoção da cicatrização e corroboram a utilização médica desse látex (Bonete *et al.*, 2020). Roedores tratados com o extrato da folha de *H. speciosa* exibiram efeitos anti-hipertensivos significativos (Silva *et al.*, 2016), enquanto outros estudos demonstraram a utilidade potencial do extrato da folha (Pereira *et al.*, 2015) e do látex no tratamento do diabetes (Tomazi *et al.*, 2021). A análise de HPLC de vários extratos de plantas mostrou a presença de ácido ascórbico e uma variedade de compostos de ácido fenólico antioxidante, incluindo ácido clorogênico e rutina (Torres-Rêgo *et al.*, 2016; Yamashita *et al.*, 2020). No geral, existem pesquisas científicas significativas sobre a mangabeira e seus derivados, o que demonstrou a utilidade dessa planta. Como resultado, foram apresentados um grande número de pedidos de patentes cobrindo uma vasta gama de usos potenciais dessa planta.

3.6 Barbatimão

Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) é outra planta medicinal comumente citada entre as comunidades do cerrado e é da família Fabaceae que pode atingir de 2 a 8 metros de altura. Na medicina popular, a casca e o extrato da folha do barbatimão são comumente indicados para o tratamento de diarreias, úlceras e como cicatrizante, entre muitos outros usos (Quadro 2). Os bancos de dados do INPI e da OMPI contêm 36 patentes para *S. adstringens* que cobrem aplicações relacionadas à saúde (51 classificações), a cosméticos (19 classificações), a alimentos (9 classificações), à agricultura (5 classificações), à química (2 classificações) e a processos (1 classificação) (Figura 3). Todas as patentes foram depositadas entre 1995-2020 e cobrem uma ampla gama de produtos potenciais, incluindo alimentos, pesticidas, tratamentos para úlceras, preparações cosméticas para cabelo e pele e tratamentos do papilomavírus humano e do vírus da imunodeficiência humana, adesivos naturais, bem como métodos padronizados para a preparação de extratos de *S. adstringens*. Um exemplo expressivo de um produto é uma pomada tópica contendo 3% de extrato de barbatimão que está atualmente no mercado no Brasil com o nome de Fitoscar® (PI 0305535-3 A). Originalmente testado e desenvolvido em uma parceria entre a Universidade de Ribeirão Preto e o Ministério da Saúde, o FitoScar agora é produzido e distribuído pela Apsen Farmaceutica S.A., demonstrando como a colaboração entre entidades públicas e privadas pode trazer um produto altamente eficaz ao mercado (Marques; Souza, 2012).

Figura 3 – Classificações de patentes por planta



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Em uma revisão da literatura científica, o extrato da casca de *S. adstringens* exibiu propriedades anticancerígenas (Baldivia *et al.*, 2018), antiúlcera (Audi *et al.*, 1999), antifúngica (Ishida *et al.*, 2006), antiprotozoário (Holetz *et al.*, 2005), anti-inflamatória (Lima; Martins; Souza, 1998), antiviral (Felipe *et al.*, 2006) e antibacteriana (Audi *et al.*, 2004) tanto *in vitro* quanto em experimentos *in vivo*. Estudos usando roedores também descobriram que aplicações tópicas de barbatimão promovem a cicatrização de feridas (Hernandes *et al.*, 2010; Pinto *et al.*, 2015; Pellenz *et al.*, 2019). A análise da composição química de extratos vegetais relata a presença de uma variedade de compostos bioativos, incluindo ácido gálico, galocatequina, epigalocatequina, proantocianídeos diméricos e triméricos (Baldivia *et al.*, 2018), bem como taninos, chalconas e compostos triterpenoides (Lima; Martins; Souza, 1998). Experimentos relativos ao uso de taninos extraídos da casca de *S. adstringens* como adesivo natural para compensados se mostraram bem-sucedidos (Carvalho *et al.*, 2014), enquanto em outro estudo o extrato de barbatimão foi incorporado em embalagens plásticas de alimentos como um meio potencial de estender a vida útil de produtos alimentícios (Nascimento *et al.*, 2021). A diversidade da pesquisa científica realizada sobre *S. adstringens* se reflete no número significativo de patentes disponíveis para essa espécie.

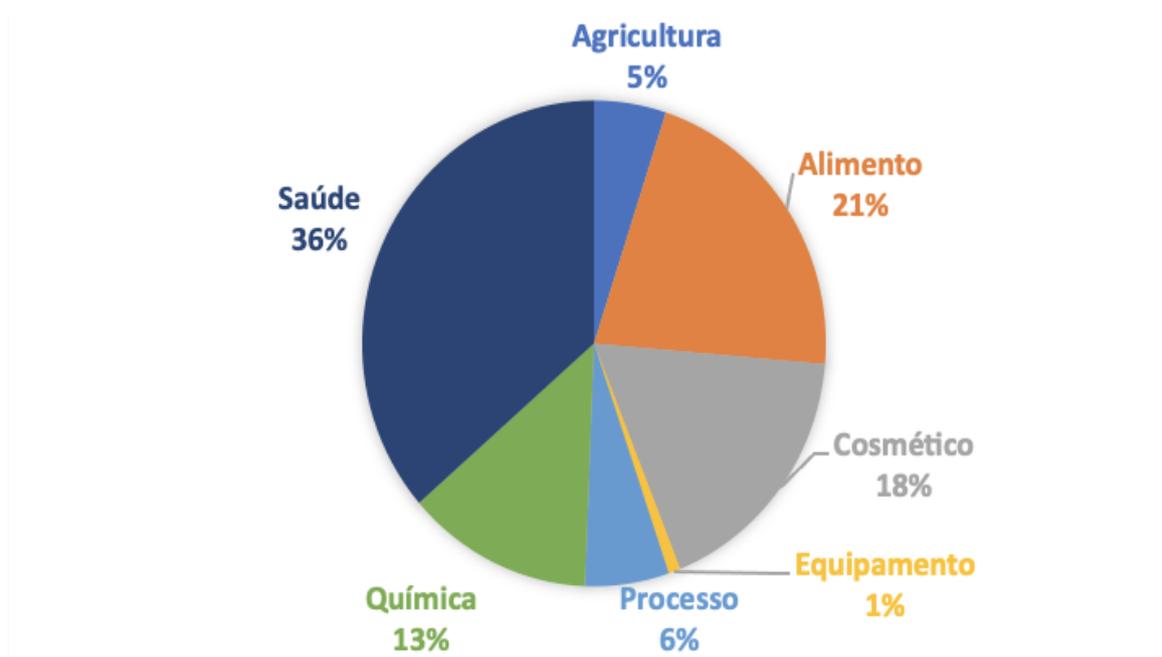
3.7 Pequi

O pequi (*Caryocar brasiliense*), planta conhecida por seus caroços com polpa amarela rica em óleo e seus espinhos internos, tem grande destaque entre as plantas nativas do cerrado que são consumidas pela população local (Boas *et al.*, 2013). Além de sua utilização culinária, o pequi tem sido estudado pela versatilidade dos compostos presentes em sua polpa (Geöcze *et al.*, 2021), o manejo e a conversão sustentável de seus rejeitos, como suas cascas, em seu processo de beneficiamento (Scapin *et al.*, 2020), chegando até a ser usado para produção de biocombustíveis (Dos Santos *et al.*, 2020). A partir da busca por patentes no INPI e na OMPI para o pequi, foram encontrados um total de 36 resultados que cobrem aplicações relacionadas a alimentos (26 classificações), à saúde (13 classificações), a cosméticos (12 classificações), a processos (8 classificações), à química (7 classificações), à agricultura (5 classificações) e a equipamentos (2 classificações) (Figura 3).

A produção científica sobre o pequi constata essencialmente estudos centralizados na polpa do pequi, como esperado, já que se trata da parte comestível da planta utilizada em diversas receitas da culinária regional, da polpa se extrai óleo que é rico em ácidos graxos e triacilglicerídeos de interesse industrial, bem como vitaminas e outros compostos oxidantes com valor nutracêutico (Geöcze *et al.*, 2021). O óleo do pequi mostrou-se efetivo na cicatrização de lesões cutâneas em modelos vivos, fruto da presença de compostos fenólicos com propriedades antioxidantes, bem como a presença de carotenoides capazes de prevenir processos inflamatórios e infecciosos (Bezerra; Barros; Coelho, 2015). As cascas do pequi também foram avaliadas quanto ao seu potencial antioxidante, uma vez da presença de polifenóis. Tal atividade antioxidante foi avaliada como antidiabético, mostrando-se efetiva em testes *in vitro* e *in vivo* com a redução da glicose em testes de tolerância ao amido (Caldeira *et al.*, 2021). A composição de ácidos graxos presentes no óleo mostrou-se efetiva na atuação como adjuvante na prevenção de doenças cardiovasculares quando esse óleo é incluído na dieta convencional (Lorenzo; Santos; Lannes, 2021). O interesse no consumo do óleo gerou formulação de tecnologias capazes de adminis-

trá-lo de forma mais concentrada e direcionada quando da aplicação para complementação de um tratamento de saúde. De Sá Coutinho *et al.* (2020) estudaram a produção de nanoemulsões com óleo do pequi. Tal formulação obteve ótimos resultados no efeito anti-inflamatório em testes *in vivo* para doenças pulmonares (De Sá Coutinho *et al.*, 2020). Em conjunto com a análise de patentes, esses estudos demonstram a variedade de aplicações dos produtos derivados do pequi, em especial para saúde humana que já se mostra benéfico no tratamento de algumas doenças.

Figura 4 – Total de classificações de patentes por tipo



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Destaca-se que a Figura 4 apresenta o total de classificação de patentes por tipo.

4 Considerações Finais

Produtos patenteados à base de plantas do cerrado e seus derivados, como o FitoScar (barbatimão), já existem no mercado brasileiro e são uma prova de que os conhecimentos tradicionais sobre os usos medicinais das plantas do cerrado possuem indicativos de reais efeitos terapêuticos traduzíveis em produtos patenteáveis aprovados pela Anvisa. Curiosamente, as plantas medicinais mais citadas (jatobá-do-cerrado, mama-cadela, pau-terra, araticum) não foram as plantas com maior número de patentes depositadas. A falta de métodos e de equipamentos padronizados para a coleta, processamento e preparação de extratos de plantas para as espécies frequentemente citadas apresenta uma possível explicação para a razão de se identificar o número inferior de patentes depositadas, uma vez que existem menos ferramentas para o aproveitamento dessas plantas.

Uma revisão da literatura científica mostrou que existe um potencial significativo para o desenvolvimento de novos produtos para plantas comumente utilizadas entre as comunidades do cerrado, mas menos conhecidas fora dessa região. Constatou-se também que as classificações de patentes relacionadas à saúde e cosméticos foram responsáveis por mais de 50% das patentes depositadas (Figura 4), porém o potencial para o desenvolvimento de novos produtos se estende além da criação de novos medicamentos e inclui a elaboração de produtos alimentícios, cosméticos e agrícolas.

5 Perspectivas Futuras

As plantas medicinais revisadas neste artigo representam apenas uma pequena porção do número total de espécies únicas encontradas no bioma cerrado (o número estimado de plantas com propriedades medicinais no cerrado é de mais de 500). A pesquisa sobre o uso dessas plantas é amplamente conduzida em universidades brasileiras, o que significa que a ênfase nas parcerias público-privadas é uma necessidade para descobrir e trazer produtos patenteáveis para o mercado, já que o investimento no estudo dessas plantas é potencialmente lucrativo e benéfico para as necessidades humanas. Observa-se o crescimento de artigos e pesquisas relacionadas a essa temática, uma vez que a indústria nutracêutica e farmacêutica busca a maior interação com cooperativas, indígenas e com comunidades isoladas, as quais apresentam saberes tradicionais dos povos da floresta, até então ainda não exploradas por esse segmento. Há uma infinidade de possibilidades e de aplicações de produtos derivados dessas riquezas naturais, as quais já se encontram em estudo avançado em etapas clínicas e *in vitro*.

Referências

- ALVES, V. M.; ASQUIERI, E. R.; DAMIANI, C. Technological applicability of mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trecul) seed flour in gingerbread. **Revista Ciência Agrônômica**, [s.l.], v. 53, p. 1-8, 2022.
- ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Registro de novos medicamentos**: saiba o que é preciso. Brasília, nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2018/registro-de-novos-medicamentos-saiba-o-que-e-preciso>. Acesso em: 4 nov. 2022.
- ARRUDA, H. S. *et al.* Development and sensory evaluation of products containing the Brazilian Savannah fruits araticum (*Annona crassiflora* Mart.) and cagaita (*Eugenia dysenterica* Mart.). **Brazilian Journal of Food Technology**, [s.l.], v. 19, p. 1-7, 2016.
- ARRUDA, H. S.; PASTORE, G. M. Araticum (*Annona crassiflora* Mart.) as a source of nutrients and bioactive compounds for food and non-food purposes: A comprehensive review. **Food Research International**, [s.l.], v. 123, p. 450-480, 2019.
- AUDI, E. A. *et al.* Biological Activity and Quality Control of Extract and Stem Bark From *Stryphnodendron adstringens*. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, [s.l.], v. 23, p. 328-333, 2004.
- AUDI, E. A. *et al.* Gastric Antiulcerogenic Effects of *Stryphnodendron adstringens* in Rats. **Phytotherapy Research**, [s.l.], v. 13, p. 264-266, 1999.

BALDIVIA, D. S. *et al.* Evaluation of In Vitro Antioxidant and Anticancer Properties of the Aqueous Extract from the Stem Bark of *Stryphnodendron adstringens*. **International Journal of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 19, n. 8, p. 2.432, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms19082432>. Acesso em: 8 nov. 2021.

BATISTA, K. A. *et al.* Development of a new bioaffinity stationary phase for lactose removal using a lactose-binding lectin immobilized onto polyaniline. **Separation and Purification Technology**, [s.l.], v. 185, p. 54-60, 2017.

BESSA, N. G. F. de *et al.* Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde – Tocantins. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, [s.l.], v. 15, n. 4, suppl 1, p. 692-707, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000500010>. Acesso em: 8 nov. 2021.

BEZERRA, N. K. M. S.; BARROS, T. L.; COELHO, N. P. M. F. A ação do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo cicatricial de lesões cutâneas em ratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, [s.l.], v. 17, n. 4, suppl 2, p. 875-880, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-084X/14_061. Acesso em: 12 nov. 2021.

BOAS, Brígida Monteiro Vilas *et al.* Caracterização física, química e bioquímica do mesocarpo interno de frutos do pequizeiro colhidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 43, n. 12, p. 2.285-2.290, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013001200027>. Acesso em: 12 nov. 2021.

BONETE, J. M. *et al.* Tissue reaction and anti-biofilm action of new biomaterial composed of latex from *Hancornia speciosa* Gomes and silver nanoparticles. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [s.l.], v. 92, p. 1-14, 2020.

BORGES, J. C. *et al.* Evaluation of antibacterial activity of the bark and leaf extracts of *Brosimum gaudichaudii* Trécul against multidrug resistant strains. **Natural Product Research**, [s.l.], v. 31, p. 2.931-2.935, 2017.

BRASIL. **Lei n. 9.279/96, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 19 out. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 2.519, de 16 de março de 1998**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1998/dec_2519_1998_convencaosobrediversidadebiologica.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

CALDEIRA, A. S. P. *et al.* Bioguided chemical characterization of pequi (*Caryocar brasiliense*) fruit peels towards an anti-diabetic activity. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 345, p. 128734, May, 2021. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.128734.

CARVALHO, A. G. *et al.* Tannin Adhesive from *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville in Plywood Panels. **Bioresources**, [s.l.], v. 9, p. 2.659-2.670, 2014.

CORDEIRO, T. M. *et al.* Brazilian Cerrado *Qualea grandiflora* Mart. Leaves Exhibit Antiplasmodial and Trypanocidal Activities In vitro. **Pharmacognosy Magazine**, [s.l.], v. 13, p. 668-672, 2017.

DE SÁ COUTINHO, D. *et al.* Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess)-Loaded Nanoemulsion, Orally Delivered, Modulates Inflammation in LPS-Induced Acute Lung Injury in Mice. **Pharmaceutics**, [s.l.], v. 12, n. 11, p. 1.075, 11 Nov. 2020. DOI: 10.3390/pharmaceutics12111075.5053.20200023.

- DIMECH, G. S. *et al.* Phytochemical and Antibacterial Investigations of the Extracts and Fractions from the Stem Bark of *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne and Effect on Ultrastructure of *Staphylococcus aureus* Induced by Hydroalcoholic Extract. **The Scientific World Journal**, [s.l.], p. 1-8, 2013.
- DOS SANTOS, R. C. M. *et al.* Ethyl esters obtained from pequi and macaúba oils by transesterification with homogeneous acid catalysis. **Fuel**, [s.l.], v. 259, p. 116206, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.116206>.
- ENGELBRECHT, L. M. W. *et al.* Chemical Characterization, Antioxidant and Cytotoxic Activities of the Edible Fruits of *Brosimum gaudichaudii* Trécul, a Native Plant of the Cerrado Biome. **Chemistry and Biodiversity**, [s.l.], v. 18, p. 1-12, 2021.
- FELIPE, A. M. M. *et al.* Antiviral Effect of *Guazuma ulmifolia* and *Stryphnodendron adstringens* on Poliovirus and Bovine Herpesvirus. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, [s.l.], v. 29, p. 1.092-1.095, 2006.
- FERREIRA, N. S. O. *et al.* Effect of adding *Brosimum gaudichaudii* and *Pyrostegia venusta* hydroalcoholic extracts on the oxidative stability of beef burgers. **LWT – Food Science Technology**, [s.l.], v. 108, p. 145-152, 2019.
- FRANCO, E. A. P.; BAROS, R. F. M. Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, [s.l.], v. 8, p. 78-88, 2006.
- FRANCO, D. S. P. *et al.* Araticum (*Annona crassiflora*) seed powder (ASP) for the treatment of colored effluents by biosorption. **Environmental Science and Pollution Research**, [s.l.], v. 27, p. 11.184-11.194, 2020.
- GANEM, Roseli Senna *et al.* Conservation policies and control of habitat fragmentation in the Brazilian Cerrado biome. **Ambiente & Sociedade**, [s.l.], v. 16, n. 3, p. 99-118, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2013000300007>. Acesso em: 8 nov. 2021.
- GASPI, F. O. G. *et al.* Pharmacological activities investigation of crude extracts and fractions from *Qualea grandiflora* Mart. **Journal of Ethnopharmacology**, [s.l.], v. 107, p. 19-24, 2006.
- GEÖCZE, K. C. *et al.* Caryocar brasiliense Camb. fruits from the Brazilian Cerrado as a rich source of carotenoids with pro-vitamin A activity. **Journal of Food Composition and Analysis**, [s.l.], v. 101, p. 103943, Aug. 2021. DOI: 10.1016/j.jfca.2021.103943.
- GOIS, M. A. F. *et al.* Etnobotânica de espécies vegetais medicinais no tratamento de transtornos do sistema gastrointestinal. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, [s.l.], v. 18, n. 2, p. 547-557, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_170. Acesso em: 8 nov. 2021.
- GONÇALVES, G. S. *et al.* Chemical Prospection of *Qualea grandiflora* Mart. Fruit and Stem Extracts and Their in vitro and in vivo Antiplasmodial Activity. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, [s.l.], v. 31, p. 1.475-1.484, 2020.
- HERNANDES, L. *et al.* Wound-healing evaluation of ointment from *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) in rat skin. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, [s.l.], v. 46, p. 431-436, 2010.
- HIRUMA-LIMA, C. A. *et al.* *Qualea grandiflora*, a Brazilian “Cerrado” medicinal plant presents an important antiulcer activity. **Journal of Ethnopharmacology**, [s.l.], v. 104, p. 207-214, 2006.

HOLETZ, F. B. *et al.* Biological effects of extracts obtained from *Stryphnodendron adstringens* on *Herpetomonas samuelpessoai*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, [s.l.], v. 100, p. 397-401, 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil**: compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomass continentais do Brasil**: Síntese Descrição Biomass. IBGE, 2009. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomass/documentos/Sintese_Descricao_Biomass.pdf. Acesso em: 8 nov. 2021.

ISHIDA, K. *et al.* Influence of tannins from *Stryphnodendron adstringens* on growth and virulence factors of *Candida albicans*. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, [s.l.], v. 58, p. 942-949, 2006.

LIMA, J. C. S.; MARTINS, D. T. O.; SOUZA, P. T. Souza. Experimental evaluation of stem bark of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville for antiinflammatory activity. **Phytotherapy Research**, [s.l.], v. 12, p. 218-220, 1998.

LORENZO, N. D.; SANTOS, O. V. dos; LANNES, S. C. da S. Fatty acid composition, cardiovascular functionality, thermogravimetric-differential, calorimetric and spectroscopic behavior of pequi oil (*Caryocar villosum* (Alb.) Pers.). **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 41, n. 2, p. 524-529, 2021. DOI: 10.1590/fst.16420.

LUZIA, D. M. M.; JORGE, N. Bioactive substance contents and antioxidant capacity of the lipid fraction of *Annona crassiflora* Mart. Seeds. **Industrial Crops and Products**, [s.l.], v. 2013, p. 231-235, 2013.

MALMONGE, J. A. *et al.* Comparative Study on the Technological Properties of Latex and Natural Rubber from *Hancornia speciosa* Gomes and *Hevea brasiliensis*. **Journal of Applied Polymer Science**, [s.l.], v. 111, p. 2.986-2.991, 2009.

MARINHO, D. G. *et al.* The latex obtained from *Hancornia speciosa* Gomes possesses anti-inflammatory activity. **Journal of Ethnopharmacology**, [s.l.], v. 135, p. 530-537, 2011.

MARQUES, L. C.; SOUZA, C. M. Pesquisa e Desenvolvimento de Fitoterápicos: Relatos de Experiência em Indústria Farmacêutica Nacional. **Revista Fitos**, [s.l.], v. 7, n. 1, p. 50-66, 2012.

MARTINS, F. S. *et al.* Melanogenic Effect and Toxicity Assessments of Standardized Extract of *Brosimum gaudichaudii*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 30, p. 597-601, 2020.

MARTINS, F. S. *et al.* Pharmacokinetic-Pharmacodynamic Characterization of a Topical Photochemotherapy Using *Brosimum gaudichaudii* in C56BL/6 Mice. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 31, p. 184-192, 2021.

MASSAROTTO, N. P. **Diversidade e uso de plantas medicinais por comunidades quilombolas Kalunga e Urbanas, no nordeste do estado de Goiás-GO, Brasil**. 2009. 140p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2009.

MENEZES FILHO, A. C. P.; OLIVEIRA FILHO, J. G.; PORFIRO, C. A. Development and evaluation of a biodegradable packaging from the aryl of the fruit of *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne. **Scientific Electronic Archives**, [s.l.], v. 14, p. 11-18, 2021.

NASCIMENTO, K. M. *et al.* Properties of alginate films incorporated with free and microencapsulated *Stryphnodendron adstringens* extract (barbatimao). **Food Packaging and Shelf Life**, [s.l.], v. 21, p. 1-9, 2021.

NEGRÃO, Ricardo. **Curso de Direito Comercial e de Empresa**: teoria geral da empresa e direito societário. 16. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

ORSI, P. R. *et al.* *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne: A Brazilian medicinal plant with gastric and duodenal anti-ulcer and antidiarrheal effects in experimental rodent models. **Journal of Ethnopharmacology**, [s.l.], v. 143, p. 81-90, 2012.

ORSI, P. R.; SEITO, L. N.; DI STASI, L. C. *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne: A tropical medicinal plant with intestinal anti-inflammatory activity in TNBS model of intestinal, **Journal of Ethnopharmacology**, [s.l.], v. 151, n. 1, p. 380-385, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.10.056>. Acesso: 21 nov. 2021.

PELLENZ, N. L. *et al.* Healing activity of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.), a Brazilian tanninrich species: A review of the literature and a case series. **Wound Medicine**, [s.l.], v. 26, 2019.

PEREIRA, A. C. *et al.* *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae) as a potential anti-diabetic drug. **Journal of Ethnopharmacology**, [s.l.], v. 161, p. 30-35, 2015.

PEREIRA, Z. V. *et al.* Levantamento das Plantas Medicinais do Cerrado *Sensu Stricto* da Fazenda Paraíso – Dourados, MS. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 249-251, 2007.

PETROVSKA B. B. Historical review of medicinal plants' usage. **Pharmacognosy Reviews**, [s.l.], v. 6, n. 11, p. 1-5, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4103/0973-7847.95849>.

PINTO, S. C. G. *et al.* *Stryphnodendron adstringens*: Clarifying Wound Healing in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. **Planta Med.**, [s.l.], v. 81, p. 1.090-1.096, 2015.

PIRES, J. G. *et al.* Hydroalcoholic extracts of *Myracrodruon urundeuva* All. and *Qualea grandiflora* Mart. leaves on *Streptococcus mutans* biofilm and tooth demineralization. **Archives of Oral Biology**, [s.l.], v. 91, p. 17-22, 2018.

POLICARPI, E. B.; SPINELLI, A. Application of *Hymenaea stigonocarpa* fruit shell extract as eco-friendly corrosion inhibitor for steel in sulfuric acid. **Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers**, [s.l.], v. 116, p. 215-222, 2020.

RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. Levantamento Etnobotânico de Plantas Medicinais no Domínio do Cerrado na Região do Alto Rio Grande, Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, [s.l.], v. 25, p. 102-123, 2001.

ROELSER, R. *et al.* Antioxidant activity of *Annona crassiflora*: Characterization of major components by electrospray ionization mass spectrometry. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 104, p. 1.048-1.054, 2007.

SALDANHA, K. L. A. *et al.* Cytotoxic Action and Proliferation *in vitro* and Analgesic Activity *in vivo* of Resin from *Hymenaea stigonocarpa*. **Pharmacognosy Research**, [s.l.], v. 11, p. 193-200, 2019.

SANTOS, W. P. C. (org). **Conceitos e aplicações de propriedade intelectual**. Salvador: IFBA, 2019. v. 2.

- SCAPIN, Elisandra *et al.* Production of Furanic Compounds and Organic Acids from Brazilian Pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.) Residues Using Green Chemistry. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, [s.l.], v. 31, n. 7, p. 1.383-1.391, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0103-5053.20200023>. Acesso em: 12 nov. 2021.
- SILVA, A. F.; RABELO, M. F. R.; ENOQUE, M. M. Diversidade de angiospermas e espécies medicinais de uma área de Cerrado. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, [s.l.], v. 17, p. 1.016-1.030, 2015.
- SILVA, C. P. *et al.* Chemical composition and antioxidant activity of jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) flour. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 34, p. 597-603, 2014.
- SILVA, G. C. *et al.* Potent antihypertensive effect of *Hancornia speciosa* leaves extract. **Phytomedicine**, [s.l.], v. 23, p. 214-219, 2016.
- SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 18, 1998.
- SIMONETTI, P. A. C.; PEREIRA, S. A. **Biomoléculas da Amazônia**: mapeando potenciais para inovação. Manaus (AM): Edua, 2021.
- SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, [s.l.], v. 20, p. 135-142, 2006.
- TEIXEIRA, Tarcisio. **Direito empresarial sistematizado**: doutrina, jurisprudência e prática. 8. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.
- TOMAZI, R. *et al.* Hypoglycemic Activity of Aqueous Extract of Latex from *Hancornia speciosa* Gomes: A Study in Zebrafish and In Silico. **Pharmaceuticals**, [s.l.], v. 14, p. 1-28, 2021.
- TORRES-RÊGO, M. *et al.* Anti-inflammatory activity of aqueous extract and bioactive compounds identified from the fruits of *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae). **BMC Complementary and Alternative Medicine**, [s.l.], v. 16, p. 1-10, 2016.
- VILA VERDE, G. M.; PAULA, J. R.; CARNEIRO, D. M. Caneiro. Levantamento etnobotânico das plantas medicinais do cerrado utilizadas pela população de Mossâmedes (GO). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 13, p. 64-66, 2003.
- VILLELA, P.; BATISTA, A. G.; DESSIMONI-PINTO, N. A. V. Nutritional composition of *Annona crassiflora* pulp and acceptability of bakery products prepared with its flour. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 33, p. 417-23, 2013.
- XAVIER-SILVA, K. *et al.* Flora Medicinal do Cerrado: uma revisão de literatura. **Movimenta**, [s.l.], v. 11, n. 3, p. 425-434, 2018. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/movimenta/article/view/8058>. Acesso em: 8 nov. 2021.
- YAMASHITA, F. O. *et al.* Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) fruit juice decreases acute pulmonary edema induced by *Tityus serrulatus* venom: Potential application for auxiliary treatment of scorpion stings. **Toxicon**, [s.l.], v. 179, p. 42-52, 2020.

Sobre os Autores

Rafael Benjamin Evaristo

E-mail: rafael.werneburg@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9742-3522>

Mestre em química pela Universidade de Brasília.

Endereço profissional: Universidade de Brasília, Instituto de Química, Laboratório de Bioprocessos Cervejeiros e Catálise em Energias Renováveis (LaBCCERva), Brasília, DF. CEP: 70910-900.

Grace Ferreira Ghesti

E-mail: ghesti.grace@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1043-5748>

Doutora em química pela Universidade de Brasília.

Endereço profissional: Universidade de Brasília, Instituto de Química, Laboratório de Bioprocessos Cervejeiros e Catálise em Energias Renováveis (LaBCCERva), Brasília, DF. CEP: 70910-900.

Camila Alves Areda

E-mail: caareda@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3613-1585>

Doutora pela Universidade de São Paulo.

Endereço profissional: Faculdade da Ceilândia, Universidade de Brasília, Brasília, DF. CEP: 72220-275.