

Inovação e Produção Científica Acerca da *Phyllanthus niruri* Linn.: uma análise prospectiva

Innovation and Scientific Production about Phyllanthus niruri Linn.: a prospective analysis

Maciel da Costa Alves¹

Juliana Kessia Barbosa Soares¹

Juliano Carlo Rufino Freitas¹

¹Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, Brasil

Resumo

A espécie *Phyllanthus niruri* possui uma variedade de propriedades farmacológicas, que são favoráveis ao desenvolvimento e à inovação de novos fármacos e medicamentos. Portanto, objetivou-se realizar um estudo comparativo, a partir do mapeamento científico e tecnológico, por meio da análise de patentes e de artigos científicos relacionados à *P. niruri*. Os resultados apontaram o Japão como o maior depositante de patentes, enquanto a Índia é detentora do maior número de artigos publicados. Em comparação a outros países, o Brasil apresentou elevada produção científica e baixa produção tecnológica. O maior percentual de depósitos de patentes e de publicações científicas contemplam o uso da *P. niruri* como medicinal. As aplicações das patentes compreendem ainda o uso da planta como ingrediente ativo em preparações cosméticas e em produtos para higiene pessoal. Conclui-se que, apesar da *P. niruri* ser uma espécie de importante relevância medicinal, o Brasil possui apenas interesse científico.

Palavras-chave: *Phyllanthus niruri*. Publicações Científicas. Depósitos de Patentes.

Abstract

The *Phyllanthus niruri* species has a variety of pharmacological properties that are favorable to the development and innovation of new drugs and medications. Therefore, the objective was to carry out a comparative study, based on scientific and technological mapping, through the analysis of patents and scientific articles related to *P. niruri*. The results indicated Japan as the largest patent applicant, while India has the largest number of published articles. In comparison to other countries, Brazil showed high scientific production and low technological production. The highest percentage of patent filings and scientific publications contemplate the use of *P. niruri* as medicinal. Patent applications also include the use of the plant as an active ingredient in cosmetic preparations and in personal hygiene products. It is concluded that, although *P. niruri* is a species of important medicinal relevance, Brazil has only scientific interest.

Keywords: *Phyllanthus niruri*. Scientific Publications. Patent Filings.

Área Tecnológica: Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos.



1 Introdução

Phyllanthus niruri Linn., espécie pertencente à família *Phyllanthaceae*, é uma erva anual de pequeno porte, medindo até 60 cm de altura, encontrada em regiões tropicais e subtropicais (KAUR *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2018), em especial na América do Sul, Índia e China. Apresenta ampla distribuição geográfica no território brasileiro, onde é conhecida popularmente como “quebra-pedra”, ocorrendo nos biomas Amazônia, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (SECCO *et al.*, 2015).

Na medicina tradicional a *P. niruri* é largamente utilizada no tratamento de doenças nos continentes Asiático, Africano e na América do Sul (MAO *et al.*, 2016). De forma geral, é amplamente reconhecida pelas suas propriedades terapêuticas no combate de cálculos renais e biliares, empregada no tratamento da hipertensão arterial, diarreia, hepatites B e C, possui ação analgésica, relaxante muscular e dos ureteres (PAITHANKAR *et al.*, 2011). Em vários estudos, extratos e constituintes isolados da *P. niruri* demonstram importantes atividades farmacológicas, a citar: hepatoprotetora, imunomoduladora, anti-inflamatória, anticâncer, antiviral, antimalárica, analgésica, antimicrobiana, antiurolítica, gastroprotetora, entre outras (MAO *et al.*, 2016; KAUR *et al.*, 2017).

Do ponto de vista científico, inúmeras pesquisas referentes às propriedades biológicas da *P. niruri* foram publicadas, o que indica o interesse científico e, conseqüentemente, tecnológico na busca por novos produtos a partir dessa planta. Nesse contexto, o uso e a análise das informações provenientes dos documentos de patentes, em estudos de prospecção, fornecem informações de inovação e do processo inventivo, se mostrando uma potente ferramenta e um instrumento bastante eficaz no apoio à tomada de decisão, permitindo evitar reproduções de experimentos que não agregam inovações ou novos conhecimentos perante a comunidade científica e tecnológica (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012; MILANEZ *et al.*, 2017).

Dessa forma, essas informações podem servir como fonte de ideias para novas pesquisas que aproveitem conhecimentos e experiências, adequando-as a demandas específicas ou apontando novos caminhos, bem como indicando alternativas técnicas para a tecnologia protegida (PIMENTA, 2017).

Portanto, devido às potencialidades terapêuticas da *Phyllanthus niruri* Linn., que a caracterizam como uma espécie vegetal propícia ao desenvolvimento e à inovação de novos fármacos e medicamentos, o objetivo deste trabalho é realizar um estudo comparativo, a partir do mapeamento científico e tecnológico, por meio da análise de informações contidas em patentes depositados em sete bancos de dados e dos artigos indexados na base de dados Web of Science, como forma de analisar a produção de conhecimento científico e tecnológico a respeito da *P. niruri*.

2 Metodologia

Trata-se de um estudo de caráter descritivo exploratório com abordagem do tipo quantitativa, uma vez que houve a necessidade da investigação do objeto de estudo, a *P. niruri*, por meio de uma revisão e mediante uso de indicadores quantitativos de produção científica e tecnológica (PEREIRA; COSTA; PEREIRA, 2017). Ambas as buscas foram realizadas, sem nenhuma limitação temporal, durante o período de outubro de 2019.

A busca das informações científicas foi realizada na plataforma de periódicos Web of Science, devido a essa base apresentar mais de 12 mil títulos de periódicos com disponibilidade de acesso ao seu conteúdo desde 1945 até o presente, disponibilizando ferramentas que permitem análises bibliométricas, com acesso ao seu conteúdo integral pelo portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio da plataforma ISI Web of Knowledge (CAPES, 2019). Para a busca das informações científicas, utilizou-se a palavra-chave “*Phyllanthus niruri*”. Os dados bibliográficos extraídos dos artigos, a partir do resultado da pesquisa, foram quantificados e analisados em relação aos seguintes aspectos: países de origem, temporalidade e áreas de conhecimento.

Na prospecção tecnológica, as seguintes bases de dados foram analisadas: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Japan Patent Office (JPO), United States Patent and Trademark Office (USPTO), Canadian Intellectual Property Office (CIPO), Australia Patentes (AusPat), LATIPAT-Espacenet e European Patent Office (EPO-Espacenet). Esses bancos de dados foram selecionados, preferivelmente, por permitir uma busca acessível e fornecer informações de patentes a nível local e global, além do fato de estarem entre os 20 principais escritórios de patentes do mundo, conforme dados da World Intellectual Property Organization (WIPO, 2019).

A pesquisa das tecnologias descritas em documentos de patentes referente à *P. niruri*, com intuito de analisar e conhecer os aspectos da inovação e do progresso tecnológico global nos mais diversos campos de aplicação, foi realizada por meio da recuperação de informações nos bancos de dados de patentes a partir da utilização das seguintes palavras-chave: “*Phyllanthus niruri*”, “quebra-pedra”, “*Chanca piedra*” e “*Shatter Stone*”, as quais foram inseridas, por meio do sistema de pesquisa avançada, nos campos “resumo” e “título”, permitindo a recuperação de documentos que contenham qualquer um desses termos no título e/ou resumo.

Após exclusão dos documentos de patentes duplicados e daqueles sem qualquer relação com a matriz vegetal prospectada, o conjunto de dados de patentes obtido foi analisado sob diversos aspectos, a citar: cronologia inventiva, países de depósito, titulares de patentes e pelos códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP), entre outros. Permitindo ao final, a realização de um estudo comparativo entre os artigos científicos e os documentos de patentes.

Importante ressaltar a impossibilidade de análise dos documentos ainda não publicados, devido à exigência legal do cumprimento do período de sigilo. Dessa forma, buscas realizadas em datas posteriores poderão recuperar documentos que ainda não tinham sido publicados na época da realização do presente estudo.

3 Resultados e Discussão

A estratégia de busca utilizada permitiu a recuperação de 68 documentos de patentes depositados entre 1985 e 2017, que incluem patentes em qualquer um de seus estados atuais. Em relação aos bancos de dados, os resultados da Tabela 1 demonstram que o EPO possui o maior número de depósitos de patentes, com um total de 44 documentos recuperados, equivalente a 64,7%, seguido pelo JPO com sete, à frente dos bancos de patentes americano (USPTO) e canadense (CIPO), ambos com seis, e do INPI e AusPat, ambos com duas patentes recuperadas, e, por último, encontra-se o LATIPAT com apenas um documento recuperado.

Tabela 1 – Número de documentos de patentes recuperadas por banco de dados

PALAVRA-CHAVE	BANCO DE DADOS						
	INPI	JPO	USPTO	LATIPAT	EPO	CIPO	AusPAT
<i>Phyllanthus niruri</i>	1	6	6	1	42	6	2
Quebra-pedra	1	0	0	0	0	0	0
Chanca piedra	0	1	0	0	2	0	0
Shatter stone	0	0	0	0	0	0	0
Total*	2	7	6	1	44	6	2

*Dados representativos do número total de patentes excluindo as duplicatas.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

A respeito da maior quantidade de patentes recuperadas no banco de registros de patentes da EPO, resultado este já esperado, é justificado pelo fato de esse banco de dados conter mais de 100 milhões de documentos de patentes provenientes de vários países, que o caracteriza como um dos principais e maiores bancos de patentes no mundo e que, portanto, representa tendências globais no desenvolvimento de tecnologias de ponta em quase todos os campos tecnológicos (WIPO, 2019), caracterizando como banco de dados global de patentes, essencial e insubstituível para estudos de prospecção (KIM; LEE, 2015). Em relação ao escritório brasileiro de patentes, embora possua duas patentes depositadas em seu banco de dados, apenas uma patente é proveniente de depositante residente, enquanto a outra patente tem como país depositante os Estados Unidos.

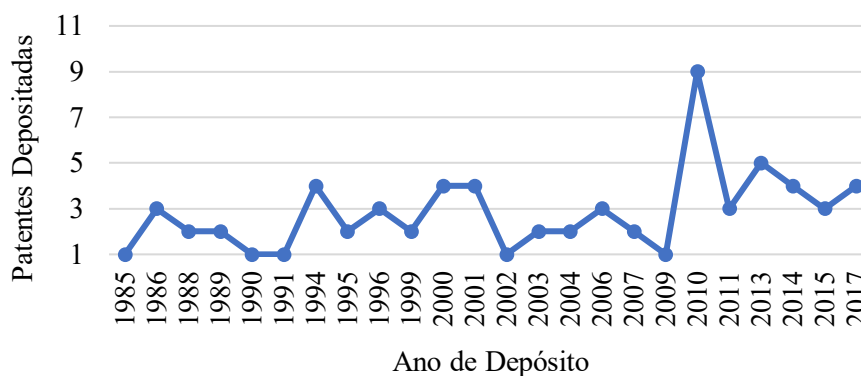
Ainda de acordo com a Tabela 1, é possível observar um número maior de resultados quando se pesquisa o nome científico da espécie estudada. Por se tratar de uma espécie vegetal, era natural que houvesse um número maior de patentes recuperadas ao utilizar como palavra-chave seu nome científico, já que essa é uma informação essencial, permitindo uma descrição mais completa acerca da tecnologia desenvolvida. Apesar de parecer óbvio, há estudos em que a busca com o uso do nome popular exibe uma maior quantidade de patentes recuperadas, quando se compara ao nome científico (GUERREIRO *et al.*, 2018). Tal fato demonstra a importância da utilização de nomes populares, além do próprio nome científico, para a realização da busca de patentes, pois isso permite ampliar as possibilidades de encontrar documentos de patentes.

De um total de 68 documentos de patentes, apenas 17 correspondem a documentos que, após serem analisadas pelos escritórios de patentes, de cada país correspondente, tiveram suas concessões deferidas (dados não mostrados). Por se tratar em grande parte de documentos com data de depósito anterior aos anos 2000, 19 registros de patentes tiveram sua concessão expirada. Foram encontradas, ainda, quatro patentes que estavam ativas, porém com o *status* atual não disponibilizado pelos respectivos escritórios de patentes.

Importante ressaltar a recuperação da patente intitulada “*Extracts of Phyllanthus niruri*” de titularidade da Johnson & Johnson, que, após ser analisada pelos escritórios de patentes da USPTO e EPO, teve sua concessão deferida, porém, quando depositado no escritório de patentes brasileiras, o INPI, sua concessão foi indeferida. Portanto, embora semelhantes, as patentes tiveram resultados de concessão diferentes entre os países de depósito. Fato que pode ser justificado devido a alguns escritórios serem mais rigorosos quanto aos requisitos de patenteabilidade (BRAGA *et al.*, 2018), principalmente quando se refere ao patrimônio genético,

enquanto outros são relativamente mais permissíveis, causando discrepâncias entre documentos da mesma família de patentes.

Figura 1 – Evolução temporal dos pedidos de patentes depositados relacionados à *P. niruri*



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

Quanto à trajetória anual dos depósitos de patentes, a Figura 1 apresenta a quantidade de patentes recuperadas envolvendo a *P. niruri*, entre 1985 e 2017, na qual se percebe um comportamento oscilatório no número de patentes depositadas, exibindo uma média de duas patentes por ano, entre os anos de 1985 a 2009, seguidos de uma ascensão no número de depósitos de patentes no ano de 2010, com nove documentos recuperados, porém, sem consistência ao passar dos anos, exibindo um declínio a partir do ano seguinte, contudo manteve uma média de três patentes por ano, entre os anos de 2010 e 2017. No ano de 2018, não foi encontrada nenhuma patente até o presente momento.

É possível observar que apenas cerca de 40% dos documentos de patentes foram depositadas nos últimos dez anos. Isso indica que os depósitos de patentes relacionadas à *P. niruri* e a tecnologias correlatas foram progressivamente pouco expressivos, em termos de quantidade, nos últimos anos, o que pode explicar esse comportamento oscilatório na evolução temporal dos pedidos de patente depositados, pois, a princípio, não há razões aparentes que permitam explicar tal comportamento.

Porém, ao levar em consideração a tendência mundial do número de patentes, é possível observar um desaceleramento dos pedidos de patentes no mundo, representada por uma queda significativa no ano de 2009, reflexo do declínio da produção econômica mundial com consequente diminuição das atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), aumentando fortemente no ano seguinte os depósitos de patentes, apesar da fraca recuperação econômica (NIKZAD, 2013; WIPO, 2019), coincidindo com os resultados obtidos no presente estudo. A descoberta de novas aplicações, tanto na área medicinal quanto para o desenvolvimento de formulações e produtos cosméticos, pode ser uma hipótese a ser considerada para o aumento expressivo dos depósitos de patentes no ano de 2010, superando anos anteriores.

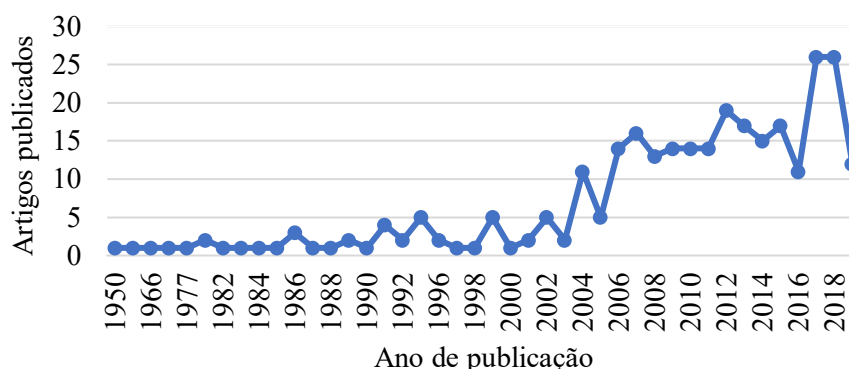
Quando comparado com os resultados de estudos prospectivos realizados com outras espécies vegetais, a citar: *Morinda citrifolia* (FARIAS; FARIA, 2018), *Copaifera spp.* (GUERREIRO *et al.*, 2018) e *Aloe vera* (CARVALHO *et al.*, 2020), percebe-se que se trata de um campo da inovação bastante recente e pouco explorado, tendo em vista que foram recuperados apenas 68 registros de patentes, sendo a primeira patente relacionada à tecnologia prospectada depositada

apenas em 1985, nos Estados Unidos, a qual trata de uma preparação farmacêutica para o tratamento da infecção pelo vírus da hepatite B, obtida a partir dos componentes extraídos da *P. niruri*, cuja titularidade da patente pertence ao centro de pesquisa estadunidense especializado no tratamento e prevenção do câncer, Fox Chase Cancer Center (VENKATESWARAN *et al.*, 1987b). Já no Brasil, a primeira patente só veio a ser depositada em 2006, ou seja, 21 anos depois, cuja titularidade pertence a inventores residentes, em que foi requerida a proteção para a produção de um xarope fitoterápico, para uso veterinário, contendo em sua composição o extrato aquoso de *P. niruri* (SOUSA; SILVA, 2008).

O resultado da busca por artigos científicos na base de periódicos Web of Science resultou em um volume de dados composto de 293 documentos. Na Figura 2 é apresentada a quantidade de artigos publicados a cada ano, entre os anos de 1950 e 2018. Por meio desses dados, é perceptível um crescimento substancial no número de artigos a partir de 2004, mantendo uma tendência ao longo dos anos, com uma maior quantidade de publicações nos anos de 2017 e 2018, com 26 artigos publicados, cada.

Nos últimos 10 anos, o número de artigos publicados cresceu significativamente, cerca de 120%, quando comparado com o total de publicações no período de 1950 a 2008, indicando que as publicações científicas nos mais diversos campos de aplicações, referentes à *P. niruri*, aumentaram progressivamente, em resposta ao interesse da comunidade científica, comprovando a importância dessa planta, que possui diversas atividades biológicas.

Figura 2 – Evolução anual dos artigos publicados relacionados à *P. niruri*



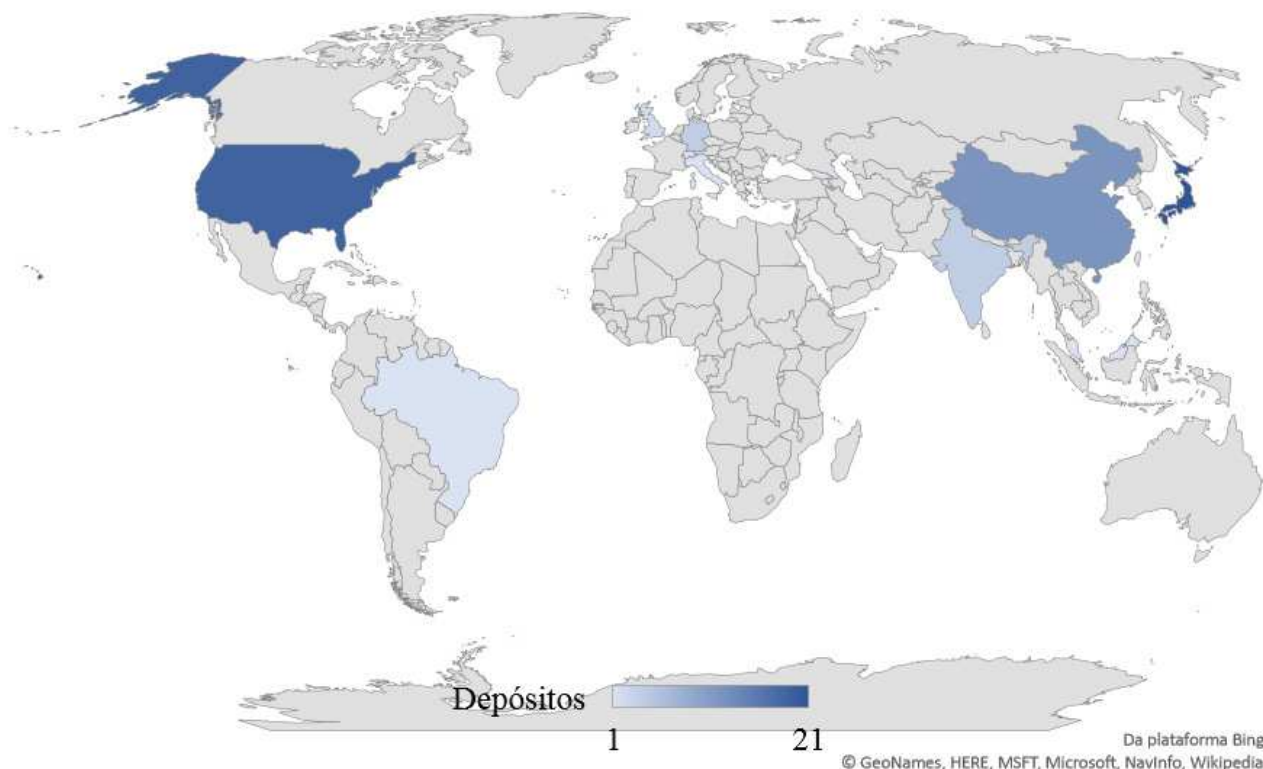
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

Entre todos os documentos analisados, o artigo intitulado “*Effects of an extract from Phyllanthus niruri on hepatitis B and woodchuck hepatitis viruses: In vitro and in vivo studies*” apresenta a maioria das citações. O documento descreve a utilização do extrato aquoso de *P. niruri* contra o vírus da hepatite B (VENKATESWARAN *et al.*, 1987a). Coincidentemente, os autores deste artigo, ambos vinculados ao centro de pesquisa Fox Chase Cancer Center, são os mesmos inventores da primeira patente depositada relacionada à *P. niruri*, o que indica um interesse desse grupo de pesquisa no desenvolvimento científico e tecnológico dessa planta para o tratamento da hepatite B. Outra conclusão que se pode tirar a respeito, é o fato de o artigo ter sido publicado dois anos após o depósito da patente, confirmando o fato de que os autores só publicam, mesmo que parcialmente, suas descobertas após as patentearem (BREGONJE, 2005; ASCHE, 2017).

Por meio de comparação entre os dados estatísticos relacionados aos artigos analisados e os registros de patentes, percebe-se que a primeira patente só veio a ser depositada 35 anos após o primeiro artigo ter sido registrado na base de periódicos do Web of Science.

A análise dos documentos de patentes, quanto ao país de origem do depositante da tecnologia patentada, demonstrou que as patentes mapeadas foram originárias de 11 países. Destes, o Japão apresenta o maior número de depósitos de patentes, com 21 depósitos registrados; seguido dos Estados Unidos e China, com 19 e 12 patentes depositadas, respectivamente (Figura 3).

Figura 3 – Número de registros de patentes em função dos países de origem dos titulares dos depósitos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

Ao avaliar os depósitos de patentes de acordo com o continente de origem, fica evidente o domínio de países asiáticos, em que mais da metade dos documentos analisados tem como titularidade requerentes de patentes asiáticos, cerca de 60%, representados principalmente por Japão e China. Nota-se que o Brasil apresenta apenas um documento de patente depositado.

Por outro lado, percebe-se uma mudança de cenário no que diz respeito aos países que mais publicam artigos. Conforme apresentado na Figura 4, de um total de 293 artigos publicados em 50 países, a Índia é o país que mais publica, apresentando um total de 110 artigos científicos, seguido pelo Brasil (51), Malásia (36) e China com 24 artigos publicados. No entanto, ao analisar as publicações por região do globo, percebe-se que ainda há uma prevalência do continente Asiático, representando um total de 65,3% das publicações. Países como a Índia e a China vêm se destacando na pesquisa de fármacos, química e ciência dos materiais, havendo um grande interesse desses países pelas pesquisas envolvendo produtos naturais (CARVALHO *et al.*, 2020).

no desenvolvimento e na inovação de tecnologias relacionadas a essa espécie. Esse reduzido número de pedidos de patentes registrados pelo Brasil, referente à matriz vegetal prospectada, demonstra que o país não consegue converter o conhecimento científico em produtos, o que pode ser reflexo da falta de cultura de inovação, desconhecimento dos trâmites processuais e, principalmente, devido à morosidade na apreciação do pedido de patente junto ao INPI, que pode ser de 8 a 10 anos (GARCEZ JR.; MOREIRA 2017; SANTOS; MONTEIRO, 2018), tendo em vista que a *P. niruri* é uma espécie vegetal de ocorrência e interesse medicinal em todo território brasileiro e alvo de diversas pesquisas científicas, possuindo diversos compostos biologicamente ativos e aplicações em áreas distintas, como a área farmacêutica e de cosméticos.

O domínio de países asiáticos no depósito de patentes para essa espécie, tendo o Japão e a China grande destaque, é resultado principalmente das políticas de incentivo à proteção da Propriedade Industrial ocorridas nesse continente nos últimos anos, resultando em expressivos índices mundiais de depósitos de patentes para os países asiáticos, como China, Coreia do Sul e Japão, conforme verificado a partir do relatório de dados estatísticos da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO, 2019), na qual grande parte das patentes depositadas por esses países apresenta uma forte relação com recursos financeiros aplicados em PD&I e com o Produto Interno Bruto (PIB), aumentando a capacidade de inovação tecnológica desses países (DANG; MOTOHASHI, 2015). Outro ponto a ser levantado é o fato de que a *P. niruri* é utilizada em importantes sistemas de medicina tradicionais neste continente, como o Ayurveda da Índia e na Medicina Tradicional Chinesa, refletindo no incentivo à pesquisa e no desenvolvimento de novos produtos para essa espécie.

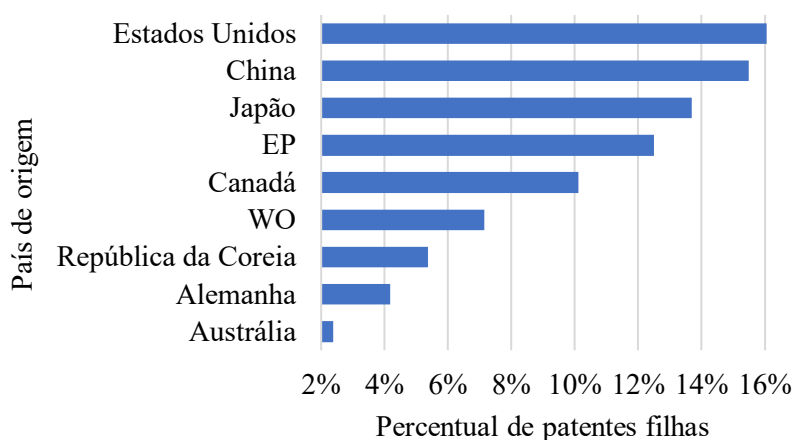
Ao contrário do ocorrido em outros países, como os referidos países asiáticos, o Brasil só veio adotar tais políticas de incentivo, de forma simplificada e efetiva, nos anos 2000, por meio da Lei da Inovação, Lei n. 10.973, e da Lei do Bem, Lei n. 11.196/05, criadas com objetivo de estimular as empresas a desenvolverem no país atividades de PD&I, por meio do fornecimento de incentivos fiscais para a pesquisa tecnológica e para o desenvolvimento da inovação tecnológica, visando ao fortalecimento da inovação tecnológica no país (BRASIL, 2015).

Sabendo que uma mesma patente pode ser depositada em vários países com o objetivo de garantir aos seus inventores o direito de propriedade nos mercados mais relevantes, visto que o direito da patente é territorial (SILVA *et al.*, 2017), decidiu-se avaliar essas patentes essencialmente idênticas e inter-relacionadas, para as quais foi obtido um conjunto de patentes (família de patentes) composto de 168 patentes filhas, ou seja, depósitos de patentes em diversos países, que não a prioridade unionista (país de origem do pedido original) (SPEZIALI; SINISTERRA, 2015), a partir dos 68 registros de patentes originários. Ao avaliar a tendência da família de patentes quanto ao país de depósito (Figura 5), observa-se que os depósitos das patentes-filhas são maiores nos Estados Unidos, com 16%, seguidos por China e Japão, com 15 e 14% dos documentos, respectivamente.

Importante ressaltar que os dados da Figura 5 mostram ainda uma distribuição dos depósitos das patentes-filhas em países como o Canadá (10%) e a Coreia do Sul (5%), que não são países detentores de tecnologias relacionadas à matriz vegetal prospectada, segundo busca nos bancos de dados de patentes, indicando que esses países junto com Estados Unidos, Japão e China são os principais países de interesse e onde estão os possíveis mercados para as tecnologias referentes à *P. niruri*. O Brasil, por sua vez, não se caracteriza como um possível mercado

vantajoso e relevante para a proteção por países dominantes de tecnologias relacionadas a essa espécie, devido ao reduzido número de pedidos de patentes solicitadas por não residentes.

Figura 5 – Distribuição relativa da família de patentes



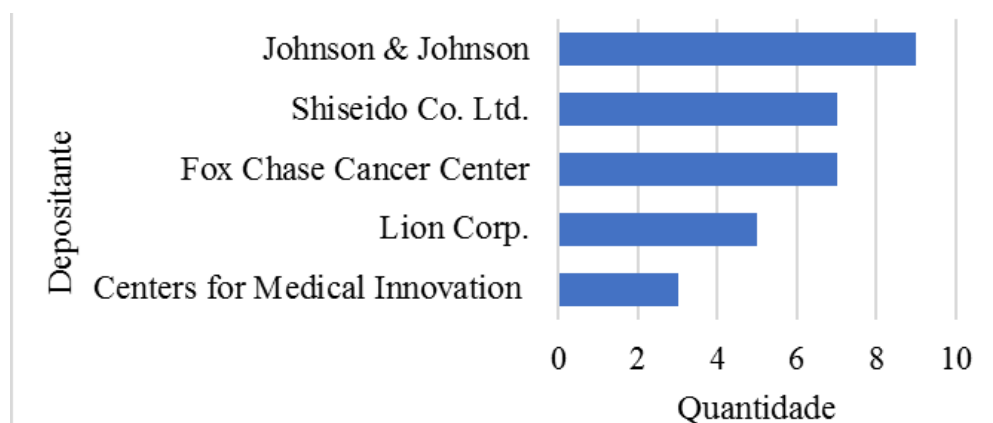
Legenda: EP: Organização Europeia de Patentes; WO: Organização Mundial da Propriedade Intelectual

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

Esse patenteamento da mesma invenção, usado como forma de garantir a proteção da patente em vários países, representa o quão importante é a invenção patenteada, indicando a existência da possibilidade de maiores retornos por meio da patente requerida internacionalmente, pois o patenteamento internacional é muito mais caro que a solicitação de patentes requeridas no próprio país de origem (NAGAOKA *et al.*, 2010). Portanto, quanto maior o interesse tecnológico de uma patente e, conseqüentemente, o seu valor econômico, maior será o número de patentes-filhas para esta patente. As patentes americanas de titularidade da Johnson & Johnson (US 20090572373 e US 20090572545) e da Fox Chase Cancer Center (US 4673575 A e US 4937074 A) são as que apresentam o maior conjunto de patentes-filhas para uma mesma patente.

Entre os principais requerentes dos 68 documentos de patentes recuperados, destaca-se a empresa norte-americana Johnson & Johnson por deter nove documentos de patentes, seguido pela empresa japonesa Shiseido Company e pelo instituto de pesquisa Fox Chase Cancer Center, ambos com sete registros de patentes cada (Figura 6).

Figura 6 – Principais instituições detentoras de patentes relacionadas à *P. niruri*



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

Ao todo, 42 instituições, incluindo inventores independentes, depositaram patentes relacionadas a essa matriz vegetal. As demais instituições depositantes (empresas, institutos de pesquisas, pessoas física e universidades) representam 50% dos documentos de patentes e apresentam quantidade de depósitos inferior a duas patentes.

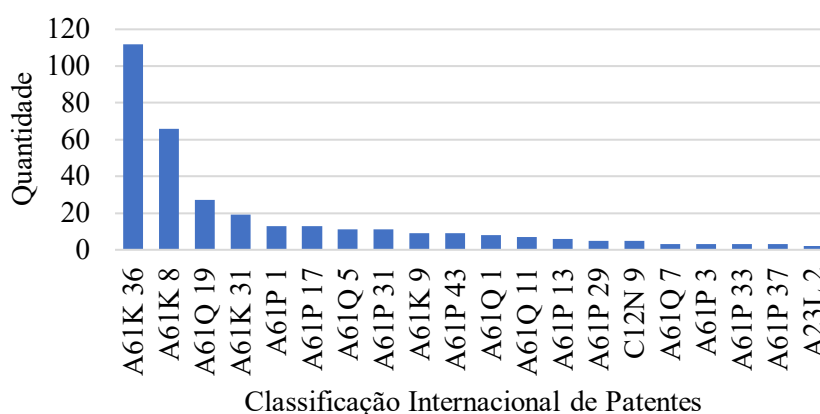
Verifica-se que a maior parte das patentes foi depositada por empresas, ou seja, 65,1% dos registros de patentes analisados, seguido por institutos de pesquisas, pesquisadores independentes e por universidades, com 17,5%, 14,3% e 3,2%, respectivamente, corroborando com o exposto na Figura 6, a qual apresenta os cinco maiores depositantes, dos quais três compreendem empresas privadas.

Apesar de o Japão ser o principal detentor de patentes, representado pelo grande número de depósitos, a empresa que detém o maior número de patentes, que fazem uso das propriedades biológicas da *P. niruri*, é a multinacional norte-americana de produtos para a saúde e higiene Johnson & Johnson, o que a torna uma liderança no segmento da biotecnologia nesse setor. Isso se explica devido a essa empresa apresentar filiais em diversos países, inclusive no Brasil, e ser uma empresa comprometida com a inovação e com o desenvolvimento de produtos farmacêuticos e de higiene.

Ainda em relação aos maiores depositantes de patentes, enquanto as empresas Johnson & Johnson, Shiseido Company e Lion Corporation se preocupam em desenvolver patentes de invenção, envolvendo formulações cosméticas, preparações farmacêuticas e produtos de higiene bucal e pessoal, utilizando a *P. niruri* como ingrediente ativo, os institutos de pesquisa Fox Chase Cancer Center e Centers For Medical Innovation visam ao desenvolvimento de composições e de preparações farmacêuticas para o tratamento do câncer e de infecções virais a partir do uso dessa espécie.

Analisando as tecnologias desenvolvidas pelos depositantes de patentes, por meio da CIP, pode-se identificar as tendências das áreas tecnológicas envolvidas com a utilização da *P. niruri* e o envolvimento de diferentes áreas de aplicação tecnológicas na proteção das patentes.

Figura 7 – Principais códigos de classificação atribuídos às relacionadas à *P. niruri* – expansão das subclasses em grupos principais



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

De acordo com a Figura 7, merece destaque a quantidade de códigos de classificação referentes à Subclasse A61K, que diz respeito às “preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas”, aparecendo 210 vezes nos documentos de patentes recuperadas, representando 58% dos códigos de classificação exibidos nas patentes analisadas. Em seguida está à Classificação A61P (atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais) e a Subclasse A61Q (uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal), que correspondem à segunda e à terceira maiores ocorrências, com 75 (21%) e 57 (16%) códigos em patentes, respectivamente.

Percebe-se que as patentes estão significativamente concentradas na Seção A (Necessidades Humanas), no entanto, algumas patentes apresentaram em seu registro, apesar de menos comum, códigos de classificação referentes à Seção C (Química; Metalurgia). Importante ressaltar que algumas patentes apresentam em seu registro mais de um código de classificação.

Essa maior distribuição dos códigos de classificação de patentes na Subclasse A61K já era esperado, devido às propriedades biológicas compreenderem o principal campo de aplicação da *P. niruri*, assim como ocorre com outras espécies de plantas de interesse medicinal, a citar plantas do gênero *Baccharis* (PATEL *et al.*, 2018), *Aloe vera* (CARVALHO *et al.*, 2020) e *Copaifera spp.* (GUERREIRO *et al.*, 2018).

Pode-se observar, pela Figura 7, que o código de classificação mais relevante é A61K 36 que se refere a “preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos, por exemplo, medicamentos tradicionais à base de ervas”, seguido pelo grupo A61K 8, que diz respeito aos “cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal” e pelo grupo A61Q 19, que trata de “preparações para tratamento da pele”.

Entre todos os códigos de classificação, o CIP mais empregado nos documentos de patentes foi o A61K 36/47 (29 patentes), totalizando aproximadamente 37% das patentes estudadas, que se referem às “preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de plantas da família Euphorbiaceae”. Contudo, importante ressaltar que a espécie *P. niruri*, citada nos documentos de patentes como pertencente à família *Euphorbiaceae*, atualmente é reconhecida como pertencente à família *Phyllanthaceae*, de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (SECCO *et al.*, 2015) e o The Plant List (2018), importantes referências botânicas reconhecidas internacionalmente. Também merece destaque a concentração de documentos no Subgrupo A61K 8/97, presente em 22 patentes, e que diz respeito aos “cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal contendo materiais de constituição desconhecida derivados de algas, líquens, fungos ou plantas; derivados dos mesmos”.

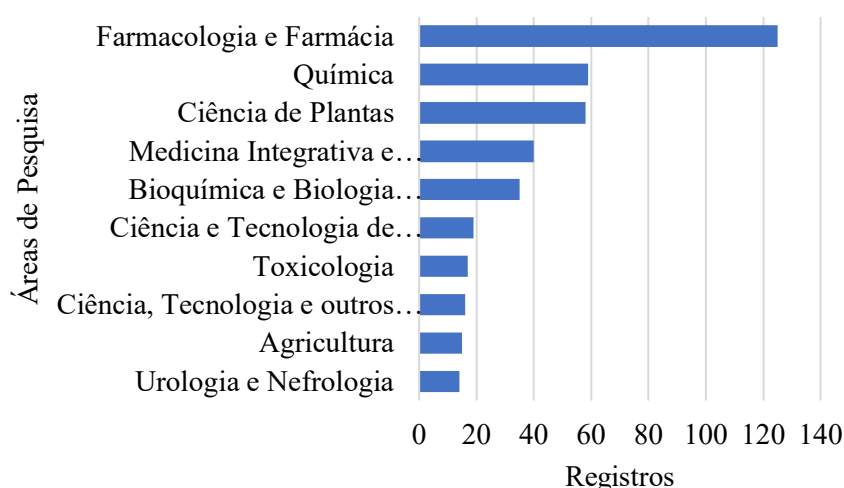
Nos últimos anos, as pesquisas referentes à espécie em questão têm sido voltadas não apenas para aplicação medicinal, mas também para o desenvolvimento e inovação de formulações e produtos cosméticos, a citar as seguintes patentes: produção de uma fração de baixo peso molecular, útil para tratar os sinais de envelhecimento da pele (GARAY *et al.*, 2014); invenção de uma composição para tratar sinais de envelhecimento da pele (KAUR; SOUTHALL; TUCKER-SAMARAS, 2016); e a invenção de um creme dental e seu método de preparação (YONG, 2015). Já no campo da medicina, atualmente destacam-se patentes de invenção como a preparação de uma formulação da medicina tradicional chinesa para o tratamento da hepatite B (TONGYONG, 2015); a invenção de uma formulação para tratamento da alopecia

androgenética (queda de cabelo) (MEENA, 2015); e a invenção de um colutório antibacteriano (JINQIANG, 2017).

Esses resultados demonstram a versatilidade da *P. niruri*, portanto, fica evidente que as principais aplicações compreendem seu uso na indústria farmacêutica como ingrediente ativo orgânico em medicamentos, em preparações cosméticas para o tratamento da pele e em produtos para higiene pessoal, corroborando com o elevado potencial de suas propriedades biológicas.

Quanto às áreas de conhecimento dos artigos, por meio da Figura 8, é possível observar que os registros analisados abrangem principalmente as áreas de Farmacologia/Farmácia, com 103 publicações, o que representa 23% do total. Em seguida, as áreas de Química (59) e Ciências de Plantas (58) destacam-se por abranger 11%, cada, dos artigos publicados. Importante ressaltar que os artigos, assim como as patentes, podem ser classificados em mais de uma área de conhecimento. Ao todo foram identificados 49 campos de conhecimento para os artigos analisados, indicando o caráter disperso dos estudos. As áreas de conhecimento com até 13 artigos publicados, indicadas na Figura 8, representam 74% das publicações.

Figura 8 – Principais áreas de conhecimento dos artigos analisados, segundo a base Web of Science



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

Enquanto as patentes estão mais concentradas nos campos da Ciência Médica e da Cosmologia, os artigos, por sua vez, se apresentam mais dispersos, porém concentrados nas áreas de Farmacologia/Farmácia; Química; Ciências de Plantas; Medicina Integrativa e Complementar; e Bioquímica/Biologia Molecular. Se comparadas as principais áreas de publicação dos artigos científicos com as áreas de concentração em que as patentes são classificadas, percebe-se a existência de certa correlação entre esses trabalhos, já que o maior percentual de depósitos de patentes e de publicações científicas relacionadas à *P. niruri* contempla seu emprego como medicinal, que é resultado das diversas propriedades farmacológicas apresentadas por essa planta que são provenientes de seus compostos químicos ativos.

As substâncias químicas ativas identificadas nas partes constituintes da *P. niruri*, incluem: antraquinonas, flavonoides, terpenoides, naftoquinonas, saponinas, carboidratos, esteroides, taninos, alcaloides, ligninas, lignanas e cumarinas (GIRIBABU *et al.*, 2014; AL ZARZOUR *et al.*, 2017). Entre os componentes fitoquímicos, destacam-se os seguintes compostos: D-Norpseudoefedrina, alcaloide com ação antiurolítica (PATIL *et al.*, 2017); Corilagina, tanino com atividade

antitumoral (ZHENG *et al.*, 2016); Isocorilagina, tanino com atividade antiacetilcolinesterase e antibutirilcolinesterase (KOAY *et al.*, 2014); os compostos fenólicos, (+)-Catequina, (-)-Epicatequina, Quercetina, Rutina, os Ácidos Gálico e Cafeico, entre outros, todos com atividade antioxidante (NAVARRO *et al.*, 2017); e as lignanas, Nirtretalina A, Nirtretalina B e Nirantina que exibiram atividade antiviral, *in vitro* e *in vivo*, contra o vírus da hepatite B (LIU *et al.*, 2014). Cabe salientar que esses compostos são promissores do ponto de vista fármaco-tecnológico, em especial para o desenvolvimento e inovação de novos fármacos e medicamentos.

Considerando as produções científicas geradas no Brasil, em sua totalidade nas universidades, as áreas de conhecimento da Farmacologia/Farmácia e Química exibem a maior concentração dos artigos produzidos pelas universidades brasileiras. Nos quais exploram principalmente as atividades biológicas e os componentes fitoquímicos da *P. niruri*. Entre as principais atividades farmacológicas avaliadas, merece destaque a avaliação das atividades anticâncer e antirolítica. A avaliação do potencial tóxico dessa espécie também está entre os principais temas estudados. Outro campo de exploração bastante explorado pelos pesquisadores refere-se ao desenvolvimento de formulações a partir do extrato seco de *P. niruri*, obtido por diferentes métodos. Tais formulações obtidas poderiam ser alvo de patenteamento, aproveitando-se do caráter inovador dessas pesquisas, pois demonstram capacidade para a geração de novos produtos.

No entanto, ao contrário das empresas que visam à lucratividade por meio do registro de patentes, os pesquisadores acadêmicos estão mais preocupados com a visibilidade aparentemente mais rápida fornecida pela publicação de artigos científicos, o que resulta em reconhecimento acadêmico e em retorno na forma de bolsas de produtividade (PEREIRA; COSTA; PEREIRA, 2017).

Por fim, ao analisar os dados das Figuras 7 e 8, percebe-se que a área de conhecimento da Ciência e Tecnologia de Alimentos, conforme a disposição da CIP por quantidade de documentos de patentes e os artigos publicados, compreende uma área de pouca investigação científica e aplicação tecnológica envolvendo essa matriz vegetal. A baixa aplicação tecnológica é demonstrada pela reduzida frequência de depósitos de patentes exibindo códigos de classificação referente à Subclasse A23L, que diz respeito aos “Alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcólicas, não abrangidos por outras classes; seu preparo ou tratamento, por exemplo, cozimento, modificação das qualidades nutritivas, tratamento físico; conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral”, indicando que a área de tecnologia de alimentos pode ser um campo de aplicação bastante promissor para a *P. niruri*, principalmente do ponto de vista tecnológico, envolvendo o desenvolvimento de produtos ou processos inovadores relacionados a esse campo tecnológico, visando à proteção de patentes.

Diante desse pressuposto, a *P. niruri* pode ser explorada tecnologicamente na área da Ciência e Tecnologia de Alimentos, podendo ser empregada como ingrediente ativo com função antioxidante, incorporado aos produtos alimentícios (conservantes alimentícios) ou como aditivo antimicrobiano e antioxidante em filmes biodegradáveis comestíveis, gerando produtos inovadores de alto valor agregado, assim como já ocorre para outras espécies vegetais (ANDRADE *et al.*, 2018).

4 Considerações Finais

De acordo com as informações coletadas, foi possível concluir que, em virtude da importância da *P. niruri*, há um interesse de diferentes setores industriais, instituições de pesquisas e dos centros acadêmicos no desenvolvimento científico e proteção tecnológica de produtos e processos relacionados a essa espécie. A maior parte dos pedidos de patentes foi realizada por empresas, sendo assim, a empresa norte-americana Johnson & Johnson se caracteriza como a principal detentora, apesar de mais da metade dos registros ser de titularidade de países do continente asiático.

A partir do mapeamento científico foi possível perceber que o país que mais produziu artigos científicos foi a Índia, seguido pelo Brasil. Ao longo dos últimos 10 anos, observou-se um crescimento gradual no número de artigos publicados, tanto a nível mundial como nacional.

Os resultados deste estudo prospectivo evidenciaram que tanto os registros de patente como os artigos científicos foram mais frequentes em áreas relacionadas à Farmácia e à Farmacologia, sendo as patentes, especificamente, bastante exploradas tecnologicamente em preparações medicinais e na cosmetologia, visando ao desenvolvimento de produtos ou processos inovadores relacionados a esses campos tecnológicos. A área de conhecimento da Ciência e Tecnologia de Alimentos pode ser considerada como uma ótima oportunidade para o desenvolvimento de tecnologias envolvendo o uso da *P. niruri*, podendo ainda ser explorada quanto ao desenvolvimento científico.

Em relação ao panorama nacional, embora a matriz vegetal prospectada seja de importante interesse medicinal, o Brasil possui apenas uma patente registrada, demonstrando a baixa participação do país no desenvolvimento tecnológico envolvendo essa planta.

Apesar dos esforços em incentivo à pesquisa no Brasil, demonstrado pelo aumento considerável do número de publicações, não há uma sinergia entre as produções acadêmicas e o número de depósitos de patentes geradas, e sim um distanciamento entre elas, devido à produção científica brasileira não ser convertida efetivamente em processos produtivos ou inovativos.

5 Perspectivas Futuras

Para que o país amplie o número de patentes registradas, é necessário que haja a criação de estratégias ou até mesmo a ampliação de políticas públicas efetivas que estimulem o aumento da cooperação entre as instituições de ensino superior e a iniciativa privada, direcionando o apoio não apenas a campos tecnológicos já consolidados, mas também a áreas de conhecimento percebidas como importantes e promissoras, agregando ainda mais valor à *P. niruri*, aumentando, assim, a sua produção tecnológica.

Por se tratar de uma espécie vegetal com enorme potencial terapêutico e com vasto conhecimento tradicional atrelado, a concessão de patentes relacionadas a essa espécie dependerá da apresentação do comprovante de cadastro ou de autorização de acesso ao patrimônio genético nacional ou, se for o caso, de acesso ao conhecimento tradicional associado, segundo a Lei n. 13.123, de 20 de maio de 2015. De forma semelhante, a concessão de patentes para produtos e processos farmacêuticos dependerá da prévia anuência da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

É importante ressaltar que muitas pesquisas acadêmicas são realizadas em áreas de conhecimento já conhecidas e com aplicações já patenteadas ou não passíveis de proteção, enquanto uma invenção a ser protegida deve ser necessária, inovadora e não publicada em qualquer outro meio. Portanto, a análise prévia das informações contidas em patentes se torna fator crucial para o desenvolvimento e para a orientação de pesquisas inovadoras.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ) pelo apoio financeiro com a doação da bolsa.

Referências

AL ZARZOUR, R. H. *et al.* *Phyllanthus niruri* Standardized Extract Alleviates the Progression of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and Decreases Atherosclerotic Risk in Sprague-Dawley Rats. **Nutrients**, [s.l.], v. 9, n. 766, p. 1-19, 2017.

AMPARO, K. K. S.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

ANDRADE, I. H. P. *et al.* Documentos de patentes relacionados à produção de filmes Biodegradáveis comestíveis. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, p.183-197, abr.-jun. 2018.

ASCHE, G. “80% of technical information found only in patents” – Is there proof of this [1]? **World Patent Information**, [s.l.], v. 48, n. 1, p. 16-28, 2017.

BRAGA, E. J. *et al.* The role of specification in patent applications: A comparative study on sufficiency of disclosure. **World Patent Information**, [s.l.], v. 53, p. 58-65, 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC. **Relatório anual de atividades de P&D, utilização dos incentivos fiscais à inovação tecnológica**, Ano-base 2014, Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/veja_tambem-lei_bem/Relatorio-Anual-Lei-11.196-05-Ano-Base-2014-Retificado.pdf. Acesso em: 14 jul. 2019.

BREGONJE, M. Patents: A unique source for scientific technical information in chemistry related industry. **World Patent Information**, [s.l.], v. 27, n. 4, p. 309-315, 2005.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Portal de Periódicos Capes/MEC**. 2019. Disponível em: https://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pcollection&mn=70&smn=79&cid=81. Acesso em: 12 jul. 2019.

CARVALHO, R. A. *et al.* Potencialidades Farmacológicas da Babosa: um estudo realizado por meio das técnicas de prospecção científica e tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 184-196, março, 2020.

- DANG, J.; MOTOHASHI, K. Patent statistics: A good indicator for innovation in China? Patent subsidy program impacts on patent quality. **China Economic Review**, [s.l.], v. 35, p. 137-155, 2015.
- FARIAS, T. P.; FARIA, F. A. Prospecção tecnológica de patentes para produção de produtos medicinais à base de morinda. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 1, p.137-145, jan.-mar. 2018.
- GARAY, M. *et al.* Johnson & Johnson Consumer Companies, Inc. **Extracts of *Phyllanthus niruri***. US n. PI 8916209 B2, 7 abr. 2011, 23 dez. 2014.
- GARCEZ JR., S. S.; MOREIRA, J. J. S. O backlog de patentes no Brasil: o direito à razoável duração do procedimento administrativo. **Revista Direito GV**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 171-203, 2017.
- GIRIBABU, N. *et al.* Aqueous extract of *Phyllanthus niruri* leaves displays *in vitro* antioxidant activity and prevents the elevation of oxidative stress in the kidney of streptozotocin-induced diabetic male rats. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, [s.l.], v. 2014, p. 1-10, 2014.
- GUERREIRO, E. S. *et al.* Análise de documentos de patentes sobre copaíba: uma comparação entre fontes de dados. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 26-40, jan.-mar. 2018.
- JINQIANG, W. **Antibacterial mouthwash**. CN n. PI 107296774 (A), 21 ago. 2017, 27 out. 2017.
- KAUR, N. *et al.* G. Phytochemistry and Pharmacology of *Phyllanthus niruri* L.: A Review. **Phytotherapy Research**, [s.l.], v. 31, n. 7, p. 980-1004, 2017.
- KAUR, S.; SOUTHALL, M.; TUCKER-SAMARAS, S. Johnson & Johnson Consumer Companies, Inc. **Composiciones que comprenden un inhibidor de NFkB y un promotor de tropoelastina**. ES n. PI 2598153, 01 out. 2010, 20 jul. 2016.
- KIM, J.; LEE, S. Patent databases for innovation studies: a comparative analysis of USPTO, EPO, JPO and KIPO. **Technological Forecasting & Social Change**, [s.l.], v. 92, p. 332-345, 2015.
- KOAY, Y. H. *et al.* Isocorilagin, a Cholinesterase Inhibitor from *Phyllanthus niruri*. **Natural Product Communications**, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 515-517, 2014.
- LIU, S. *et al.* *In vitro* and *in vivo* anti-hepatitis B virus activities of the lignin nirtetralin B isolated from *Phyllanthus niruri* L. **Journal of Ethnopharmacology**, [s.l.], v. 157, p. 62-68, 2014.
- MAO, X. *et al.* The Genus *Phyllanthus*: An Ethnopharmacological, Phytochemical, and Pharmacological Review. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, [s.l.], v. 2016, p. 1-36, 2016.
- MARMITT, D. J. *et al.* Plantas Medicinais da RENISUS Com Potencial Anti-inflamatório: revisão sistemática em três bases de dados científicas. **Revista Fitos**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 129-144, 2015.
- MEENA, R. **Herbal formulation for treatment of hair fall**. IN n. PI 1178CH2013 (A), 19 mar. 2013, 28 ago. 2015.
- MILANEZ, D. H. *et al.* Claim based patent indicators: A novel approach to analyze patent content and monitor technological advances. **World Patent Information**, [s.l.], v. 50, p. 64-72, 2017.
- NAGAOKA, S. *et al.* Patent statistics as an innovation indicator. In: HALL, B. H.; ROSENBERG, N. **Handbook of the economics of innovation**. Amsterdam: Elsevier, 2010. v. 2, p. 1.083-1.127.

- NAVARRO, M. *et al.* Proanthocyanidin Characterization, Antioxidant and Cytotoxic Activities of Three Plants Commonly Used in Traditional Medicine in Costa Rica: *Petiveria alliacea* L., *Phyllanthus niruri* L. and *Senna reticulata* Willd. **Plants (Basel)**, [s.l.], v. 6, n. 4, p. 1-13, 2017.
- NIKZAD, R. Canadian patent profile: Some explorations in patent statistics. **World Patent Information**, [s.l.], v. 35, n. 3, p. 201-208, 2013.
- PAITHANKAR, V. V. *et al.* *Phyllanthus Niruri*: A magic Herb. **Research in Pharmacy**, [s.l.], v. 1, n. 4, p. 1-9, 2011.
- PATEL, N. F. *et al.* Prospecção Tecnológica sobre Atividades Biológicas e Processos Tecnológicos do Gênero *Baccharis* com Base no Depósito de Patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 628-639, jun. 2018.
- PATIL, A. S. *et al.* A TLC-Direct bioautography method for detection of antiurolithiatic metabolites. **Journal of Chromatographic Science**, [s.l.], v. 55, n. 5, p. 571-577, 2017.
- PEREIRA, F. C.; COSTA, H. G.; PEREIRA, V. Patent filings versus articles published: A review of the literature in the context of Multicriteria Decision Aid. **World Patent Information**, [s.l.], v. 50 p. 17-26, 2017.
- PIMENTA, F. P. A patente como fonte de informação (des)necessária para a Biotecnologia em Saúde. **TransInformação**, Campinas, v. 29, n. 3, p. 323-332, 2017.
- SANTOS, J. W.; MONTEIRO L. F. Prospecção tecnológica sobre acessórios para a estabilização da coluna lombar durante o transporte manual de cargas. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, [s.l.], v. 5, n.3, p. 172-194, 2018.
- SANTOS, V. S. V. *et al.* Contamination of soil and the medicinal plant *Phyllanthus niruri* Linn. with cadmium in ceramic industrial areas. **Environmental Monitoring and Assessment**, [s.l.], v. 190, n. 5, p. 1-7, 2018.
- SECCO, R. *et al.* Phyllanthaceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB24168>. Acesso em: 8 jun. 2018.
- SILVA, I. R. C. *et al.* Estudo prospectivo da utilização de alimentos extrusados enriquecidos com microalgas: uma contribuição sobre a potencialidade desta tecnologia. **Revista Geintec**, [s.l.], v. 7, n. 3, p. 4.112-4.122, 2017.
- SOUSA, J. E.; SILVA, S. M. M. **Produção de um medicamento fitoterápico para animais e posterior para humanos**. BR n. PI 0604885-4 A, 20 jun. 2006, 19 fev. 2008.
- SPEZIALI, M. G.; SINISTERRA, R. D. Buscas de informações tecnológicas com base em dados de patentes: estudo de caso dos líquidos iônicos no Brasil. **Química Nova**, [s.l.], v. 38, n. 8, p. 1.132-1.138, 2015.
- THE PLANT LIST. Version 1.1. ***Phyllanthus niruri* L.** 2018. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/>. Acesso em: 13 out. 2018.
- TONGYONG, Z. Xining Yige Intellectual Property Consulting Service Co., Ltd. **Traditional Chinese medicine composition for treating hepatitis B and preparation method thereof**. CN n. PI 104474401 (A), 3 dez. 2014, 1º abr. 2015.

VENKATESWARAN, P. S. *et al.* Effects of an extract from *Phyllanthus niruri* on hepatitis B and woodchuck hepatitis viruses: *In vitro* and *in vivo* studies. **Proceedings of the national academy of sciences of the USA**, [s.l.], v. 84, n. 1, p. 274-278, 1987a.

VENKATESWARAN, P. S. *et al.* Fox Chase Cancer Center. **Composition, pharmaceutical preparation and method for treating viral, hepatitis**. US n. PI 4673575, 26 abr. 1985, 16 jun. 1987b.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. IP Statistics Data Center, **WIPO statistics database base**. Maio 2019. Disponível em: <https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm?tab=patent>. Acesso em: 15 jul. 2019.

YONG, W. **Chinese herbal medicine toothpaste and preparation method**. CN n. PI 104873416 (A), 12 maio 2015, 2 set. 2015.

ZHENG, Z. Z. *et al.* Bioguided Fraction and Isolation of the Antitumor Components from *Phyllanthus niruri* L. **BioMed Research International**, [s.l.], v. 2.016, p. 1-7, 2016.

Sobre os Autores

Maciel Costa Alves

E-mail: macielm-si@hotmail.com

Mestre em Ciências Naturais e Biotecnologia pela Universidade Federal de Campina Grande em 2020. Área de formação: Ciências da Saúde/Farmácia.

Endereço profissional: Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Sítio Olho d'água da Bica, Cuité, PB. CEP: 58175-000.

Juliana Kessia Barbosa Soares

E-mail: julianakessia2@gmail.com

Doutora em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco em 2012. Área de formação: Ciências da Saúde/Nutrição.

Endereço profissional: Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Sítio Olho d'água da Bica, Cuité, PB. CEP: 58175-000.

Juliano Carlo Rufino Freitas

E-mail: julianocrf@gmail.com

Doutor em Química pela Universidade Federal de Pernambuco em 2013. Área de formação: Ciências Exatas e da Terra/Química.

Endereço profissional: Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Sítio Olho d'água da Bica, Cuité, PB. CEP: 58175-000.