

Prospecção tecnológica dos efeitos biológicos de plantas do gênero *Jatropha*
Technological prospection on the biological effects of plants of the *Jatropha* genus
Prospección tecnológica de los efectos biológicos de las plantas del género *Jatropha*

Recebido: 12/07/2020 | Revisado: 22/07/2020 | Aceito: 28/07/2020 | Publicado: 09/08/2020

José Lima Pereira Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7163-3831>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: jl.p.filho@outlook.com

Pedro da Silva Gerônimo Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2176-8639>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: pedronetogeronimo@gmail.com

Pablo de Matos Monteiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3879-5326>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: pablomonteiro50@gmail.com

João Marcelo Saraiva Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1980-7694>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: marcelosaraiva1998@gmail.com

Aglaete de Araújo Pinheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0004-7488>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: aglaetearaujop@gmail.com

Carla Daniele Pinheiro Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2825-0426>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: krla.pinheiro12@gmail.com

Crisálida Machado Vilanova

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8502-1625>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: crismvn@yahoo.com.br

Resumo

O gênero *Jatropha*, está inserido na família *Euphorbiaceae*. Esta família compreende 290 gêneros e aproximadamente 7500 espécies, distribuídas em todo o mundo, principalmente nas regiões tropicais. Esse estudo objetivou realizar a prospecção de patentes das principais aplicações biológicas do gênero *Jatropha*. Para a realização da pesquisa, utilizaram-se as bases Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI), *European Patent Office* (Espacenet), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e os descritores A base da WIPO obteve maior número de patentes (n = 724), predominando a classificação C12N (n = 153). O número de patentes depositadas sobre o gênero de plantas *Jatropha* pode ser considerado alto quando pesquisado de forma geral (n = 1434), porém, ao se especificar apenas os efeitos farmacológicos do gênero, são encontrados poucos depósitos de patentes (n = 38), o que demonstra a falta de incentivo no registro de patentes direcionadas para essa tecnologia na área farmacológica, apesar de ser um campo de interesse comercial, assim como, um direcionamento das pesquisas científicas no atendimento às reais necessidades da sociedade e do setor econômico.

Palavras-chave: Patente; Planta medicinal; Prospecção científica.

Abstract

The genus *Jatropha*, is part of the *Euphorbiaceae* family. This family comprises 290 genera and approximately 7500 species, distributed throughout the world, mainly in tropical regions. This study aimed to prospect for patents on the main biological applications of the genus *Jatropha*. To carry out the research, the databases National Institute of Industrial Property of Brazil (INPI), European Patent Office (Espacenet), United States Patent and Trademark Office (USPTO), World Intellectual Property Organization (WIPO) and the descriptors A The WIPO database obtained the highest number of patents (n = 724), with the C12N classification predominating (n = 153). The number of patents filed on the *Jatropha* plant genus can be considered high when researched in general (n = 1434), however, when specifying only the pharmacological effects of the genus, few patent deposits are found (n = 38), which demonstrate the lack of incentive in the registration of patents for this technology in the pharmacological area, despite being a field of commercial interest, as well as a direction of scientific research in meeting the real needs of society and the economic sector.

Keywords: Patent; Medicinal plant; Scientific prospecting.

Resumen

El género *Jatropha*, es parte de la familia Euphorbiaceae. Esta familia comprende 290 géneros y aproximadamente 7500 especies, distribuidas en todo el mundo, principalmente en regiones tropicales. Este estudio tuvo como objetivo buscar patentes sobre las principales aplicaciones biológicas del género *Jatropha*. Para llevar a cabo la investigación, las bases de datos del Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Brasil (INPI), la Oficina Europea de Patentes (Espacenet), la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y los descriptores A La base de datos de la OMPI obtuvo el mayor número de patentes (n = 724), predominando la clasificación C12N (n = 153). El número de patentes presentadas en el género de plantas *Jatropha* puede considerarse alto cuando se investiga en general (n = 1434), sin embargo, cuando se especifican solo los efectos farmacológicos del género, se encuentran pocos depósitos de patentes (n = 38), lo que demuestra la falta de incentivos en el registro de patentes para esta tecnología en el área farmacológica, a pesar de ser un campo de interés comercial, así como una dirección de investigación científica para satisfacer las necesidades reales de la sociedad y el sector económico.

Palabras clave: Patentar; Planta medicinal; Prospección científica.

1. Introdução

Os estudos de Prospecção Tecnológica são de fundamental importância e constituem a ferramenta básica para orientar os esforços empreendidos para o desenvolvimento de tecnologias. Atualmente, esses estudos representam subsídios fundamentais para ampliar a capacidade de antecipação e organização dos sistemas de inovação, tanto no meio empresarial, quanto no âmbito acadêmico (Rocha et al., 2020).

As informações tecnológicas extraídas dos documentos de patentes são importantes indicadores das atividades relacionadas a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) e aos avanços tecnológicos na área da ciência e tecnologia (Santos & Kalid, 2020).

As plantas medicinais são responsáveis pela origem de 25% dos fármacos utilizados pelo homem, em razão da imensa diversidade da flora mundial e de suas importantes propriedades terapêuticas já conhecidas. Várias são as pesquisas realizadas que contribuem significativamente para o desenvolvimento e uso dessas espécies vegetais, comprovando efeitos terapêuticos e possibilitando a sua utilização para tratamento de patologias (Patel et al., 2018). Nos últimos anos, muitas aplicações envolvendo plantas medicinais têm sido

validadas cientificamente, sendo que suas atividades biológicas, reportadas na Medicina Tradicional Chinesa, estão relacionadas aos seus compostos bioativos (Silva & Gusmão, 2013).

O gênero *Jatropha*, está inserido na família Euphorbiaceae. Esta família compreende 290 gêneros e aproximadamente 7500 espécies, distribuídas em todo o mundo, principalmente nas regiões tropicais. Os maiores centros de dispersão encontram-se nas Américas e na África. São plantas de hábito variado, existindo na forma de ervas, subarbustos, árvores e trepadeiras (Rampadarath, et al., 2014).

Espécies do gênero *Jatropha* são conhecidas por serem muito tóxicas e irritantes e a atividade purgativa do óleo de algumas de suas sementes lembra a atividade semelhante mostrada por ésteres diterpenos presentes no óleo de sementes de muitas outras espécies de *Euphorbiaceae*. Foram isolados e caracterizados quimicamente ésteres diterpenos irritantes extraídos do óleo das sementes de quatro espécies de *Jatropha* - *J. podagrica*, *J. multifida*, *J. curcas* e *J. gossypifolia* (Hirota, 2011).

Espécies do gênero *Jatropha* possuem grande importância econômica, devido ao seu uso medicinal (cicatrizante, purgante, moluscicida, analgésico, antitussígeno, antimicrobiano e anticoagulante), ornamental e produção de cercas-vivas. Além disso, as sementes têm sido usadas para obtenção de biodiesel (Silva & Gusmão, 2013).

Mediante o exposto, este trabalho objetivou realizar uma prospecção tecnológica dos efeitos biológicos do gênero *Jatropha*, por meio da análise sistemática de patentes e elaboração de um panorama geral sobre a temática.

2. Metodologia

Para a realização da prospecção tecnológica o recorte temporal escolhido foi de 2008 a 2018, na base nacional de depósitos de patentes, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI), e nas bases internacionais, European Patent Office (Espacenet), United States Patent and Trademark Office (USPTO) e World Intellectual Property Organization (WIPO).

Foi utilizado como descritor o gênero “*Jatropha*”, associado aos termos “anti-inflammatory”, “anti-oxidant” e “antimicrobial”. Os dados obtidos foram analisados priorizando a identificação do número de patentes encontradas, o ano de depósito e os códigos de classificação internacional. Os resultados foram analisados de forma descritiva simples e organizados em gráficos no programa *Microsoft Office Excel* 2016, para discussão das

possibilidades tecnológicas apresentadas pela pesquisa.

3. Resultados e Discussão

A prospecção tecnológica pode ser definida como um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar significativamente uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo (Mayerhoff, 2008).

Pode-se observar que a base WIPO apresentou o maior número de documentos para a tecnologia “*Jatropha*”, com 738 patentes encontradas. Entretanto, não foi a maior base quando se correlacionou às propriedades farmacológicas, destacando-se nesse caso a base Espacenet para a ação antioxidante e a USPTO para as atividades anti-inflamatória e antimicrobiana (Tabela 1).

Tabela 1. Número de patentes por descritores nas bases de dados utilizadas para a pesquisa.

Palavras-chave	INPI	Espacenet	USPTO	WIPO	TOTAL
<i>Jatropha</i>	17	645	48	724	1434
<i>Jatropha</i> and anti-inflammatory	1	2	4	3	10
<i>Jatropha</i> and anti-oxidant	0	11	0	9	20
<i>Jatropha</i> and antimicrobial	1	1	4	2	8
TOTAL	19	659	56	738	1472

Fonte: Autoria própria (2020).

Estudos comprovam que espécies do gênero *Jatropha* apresentam boa atividade antioxidante (Moreno et al., 2016; Papalia et al., 2017) e isso pode explicar a razão pela qual a maior quantidade de depósito de patentes (20 patentes) terem sido encontradas quando se utilizou a associação desses descritores. Além disso, os efeitos anti-inflamatórios e antimicrobianos podem ser associados às propriedades antioxidantes de espécies desse gênero (Anaki et al., 2016), o que pode ter contribuído para a prioridade no registro da ação antioxidante em relação as outras atividades biológicas nas bases pesquisadas.

Consoante a isso, percebe-se que a plataforma INPI, é a que possui menor quantidade de patentes encontradas, acredita-se que isso se deve ao fato de que o Brasil, apesar de possuir uma grande biodiversidade e vários estudos sobre plantas, a indústria fitoterápica ainda não

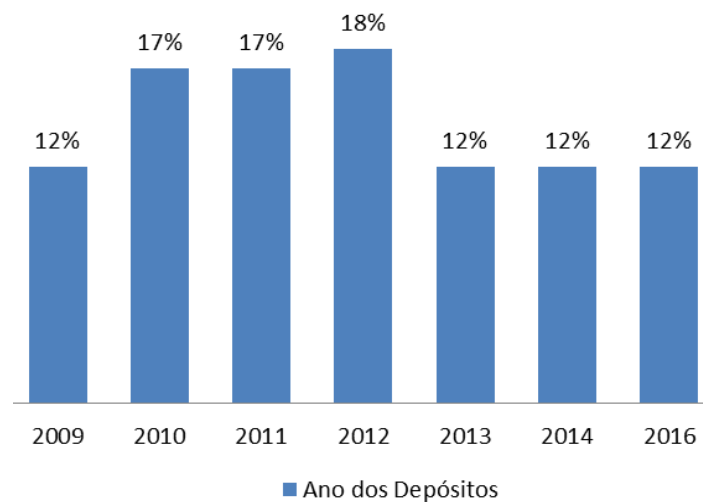
conseguiu ter um grande desenvolvimento, sendo ainda um mero fornecedor de matéria-prima (Alves et al., 2008).

Não houve avanços quanto ao aumento do número do depósito de patentes na base INPI sobre espécies de plantas do gênero *Jatropha*, tendo 2012 como o ano que mais obteve depósito de patentes (Figura 1A).

Na plataforma WIPO, os anos de 2010 e 2011 foram os ápices quanto a depósitos e pesquisas referentes a *Jatropha*, entretanto, ocorreu uma redução nos anos seguintes (Figura 1B). Isso pode se dá tanto pelo pouco investimento em produção fitoterápica no Brasil e no mundo, como pelas propriedades de plantas do gênero *Jatropha*, que não possuem muito interesse por parte da indústria, por serem consideradas tóxicas (Santos et al., 2008; Rocha Neto et al., 2011).

Figura 1. Distribuição dos pedidos de patentes da tecnologia *Jatropha* de acordo com os anos de depósito nas bases de dados INPI (A) e WIPO (B).

(A)



(B)

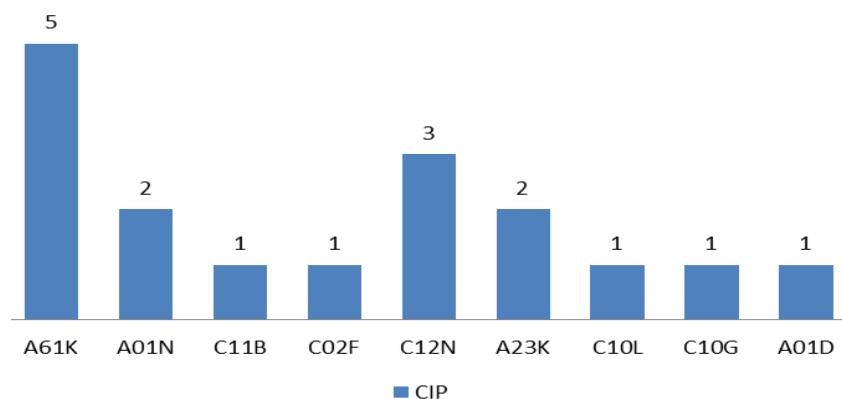


Fonte: Autoria própria (2020).

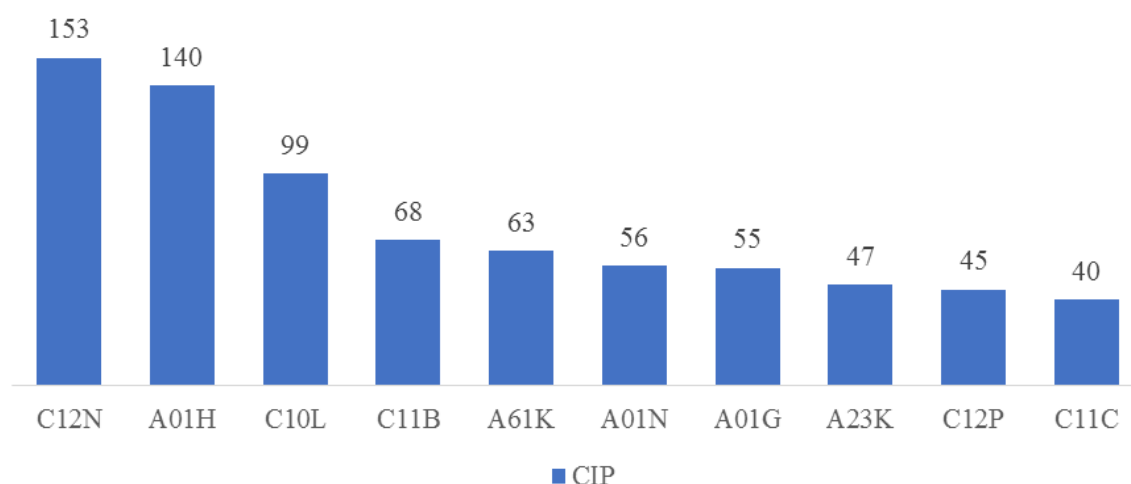
Considerando a Classificação Internacional de Patentes (CIP), na base INPI, predominou a classificação A61K (Preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos), com 5 documentos no total (Figura 2A). Entretanto, na base WIPO, o maior número de documentos de *Jatropha* ($n = 153$) correspondeu a classificação C12N (Microrganismos ou enzimas; suas composições; propagação, preservação, ou manutenção de microrganismos ou tecido ou tecido; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura) (Figura 2B). Esses dados refletem o maior interesse da tecnologia analisada na área de engenharia genética, mostrando o direcionamento mundial da indústria para tecnologias que envolvam DNA recombinante com *Jatropha*.

Figura 2. Distribuição dos pedidos de patentes da tecnologia *Jatropha* de acordo com a Classificação Internacional de Patentes (CIP) nas bases de dados INPI (A) e WIPO (B).

(A)



(B)

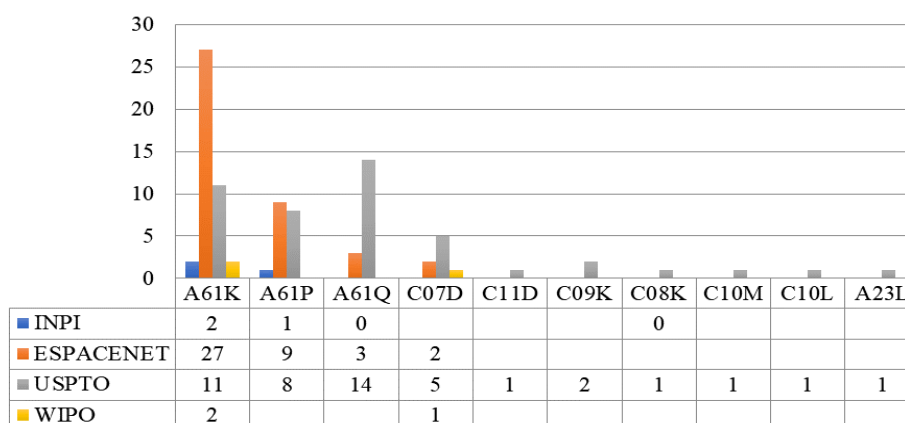


Fonte: Autoria própria (2020).

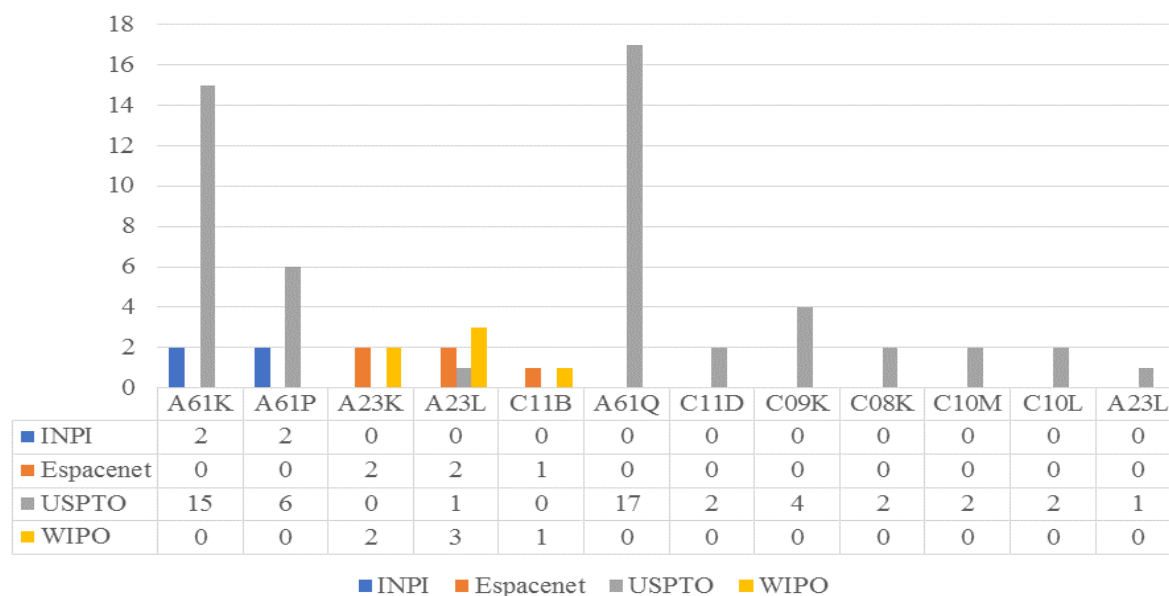
Quando se correlacionou a tecnologia *Jatropha* com as atividades farmacológicas, verificou-se que para as atividades anti-inflamatória e antimicrobiana a maioria das patentes se encontrava na seção A (Necessidades humanas) em todas as bases pesquisadas (Figura 3A e 3B), enquanto que para a propriedade antioxidante todas as patentes estavam na seção C (Química; Metalurgia) (Figura 3C). Isso demonstra que os estudos de biotecnologia de *Jatropha* de maior interesse químico se devem a sua propriedade antioxidante, onde a engenharia genética e agrônômica tem estudado a aplicabilidade dessa tecnologia em biorefinarias, como no estudo de Prakoso et al., (2019).

Figura 3. Distribuição dos pedidos de patentes da tecnologia *Jatropha* de acordo com a Classificação Internacional de Patentes (CIP) segundo os descritores “*Jatropha* and anti-inflammatory” (A), “*Jatropha* and antimicrobial” (B) e “*Jatropha* and anti-oxidant” (C).

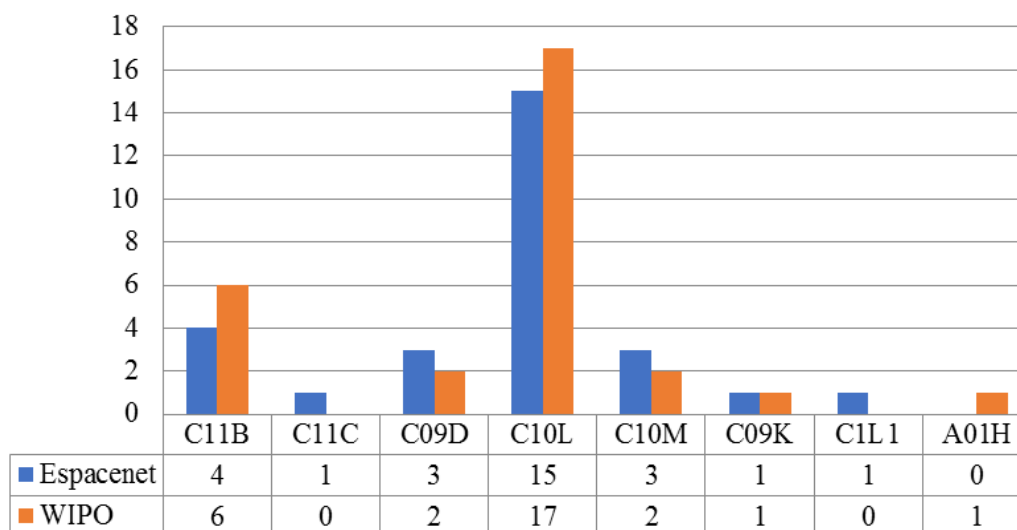
(A)



(B)



(C)



Fonte: Autoria própria (2020).

4. Considerações Finais

A prospecção tecnológica do gênero *Jatropha*, voltada para os seus efeitos farmacológicos, possui poucas produções de patentes. Entretanto, a utilização de plantas para fins medicinais tem crescido mundialmente, o que é de grande importância para métodos alternativos ou complementares de tratamentos de enfermidades. A produção de fitoterápicos têm se mostrado valiosa para a produção de variedades e novos produtos, protegidos por patentes, demonstrando ser uma área muito promissora.

Apesar da propriedade antioxidante ter correlação com as propriedades farmacológicas anti-inflamatória e antimicrobiana, verificou-se que na tecnologia estudada essa propriedade tem sido responsável pela inclusão de *Jatropha* na corrida genômica mundial. Sendo assim, tornam-se necessários mais investimentos em pesquisas relacionadas às espécies desse gênero, uma vez que o mesmo apresenta atividades biológicas de importância clínica.

Referências

Alves, E. O., et al. (2008). Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de Dourados - MS. *Ciência e Agrotecnologia*, 32(2), 651-658.

Anaki, K., et al. (2016). Atividades antimicrobiana, anti-inflamatória e antioxidante de *Jatropha multifida* L (*Euphorbiaceae*). *Pharmacognosy Research*, 8 (2), 142.

Hirota, B. C. K. (2011). *Estudo fitoquímico e das propriedades biológicas de Jatropha multifida* L. (*Euphorbiaceae*). (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Mayerhoff, Z. D. V. L. (2008). Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. *Cadernos de prospecção*, 1(1), 7-9.

Moreno, A. R., et al. (2016). Determinación de los compuestos polifenólicos en extractos de *Jatropha dioica* y su capacidad antioxidante. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 47(4), 42-48.

Papalia, T., Barreca, D., & Panuccio, M. R. (2017). Assessment of antioxidant and cytoprotective potential of *Jatropha* (*Jatropha curcas*) grown in Southern Italy. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(3), 660.

Patel, N. F., et al. (2018). Prospecção Tecnológica sobre Atividades Biológicas e Processos Tecnológicos do Gênero *Baccharis* com Base no Depósito de Patentes. *Cadernos de Prospecção*, 11(2), 628.

Prakoso, T., et al. (2019). Oxidation stability of biodiesel fuel produced from *Jatropha Curcas* L. using Rancimat and PetroOXY method. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 41(4), 501-506.

Rampadarath, S., Puchooa, D., & Ranghoo-Sanmukhiya, V. M. (2014). Antimicrobial, phytochemical and larvicidal properties of *Jatropha multifida* Linn. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 7, 380-383.

Rocha, C. A. M., et al. (2020). Prospecção Científica e Tecnológica do Ácido Caurenóico, um Diterpeno Bioativo. *Cadernos de Prospecção*, 13 (1), 256.

Rocha Neto, J. T., et al. (2011). Toxicidade de flores de *Jatropha gossypifolia* L. à abelha africanizada em condições controladas. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 6 (2), 16.

Santos, F. C. G., & Araújo Kalid, R. (2020). Prospecção tecnológica: um estudo das tecnologias aplicada ao beneficiamento e derivados do cacau. *Research, Society and Development*, 9(3), 24. doi:<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2354>.

Santos, W. L. C., et al. (2008). Atividades farmacológicas e toxicológicas da *Jatropha curcas* (pinhão-mansão). *Rev. Bras. Farm*, 89(4), 333-336.

Silva, M. N., & Gusmão, C. L. S. (2013) Citogenética do Gênero *Jatropha* L.: Revisão de Literatura. Recuperado de <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0451-1.pdf>.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

José Lima Pereira Filho – 20%

Pedro da Silva Gerônimo Neto – 15%

João Marcelo Saraiva Ferreira – 15%

Pablo de Matos Monteiro – 15%

Aglaete de Araújo Pinheiro – 10%

Carla Daniele Rodrigues Pinheiro – 10%

Crisálida Machado Vilanova – 15%