

Estudo e Monitoramento da Geração de Tecnologias Utilizando Plantas do Gênero *Jatropha*

Study and Monitoring of the Generation of Technologies Using Gender Plants *Jatropha*

Arianne de Freitas Barros Soares¹

José Nilton Silva¹

¹Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil

Resumo

O presente trabalho aborda o estudo e monitoramento da geração de tecnologias desenvolvidas a partir da utilização de espécies do gênero *Jatropha*, baseado na busca de informações nos principais bancos de patentes. O levantamento das informações foi realizado por meio da plataforma PatentInspiration®, aplicando como critério de busca as palavras-chaves “*Jatropha*”, “*Jatropha gossypifolia*”, “*Jatropha curcas*” e “*Jatropha mollissima*”. Foram realizadas análises “macro”, “meso” e “micro”, com o objetivo de levantar as principais características relacionadas ao desenvolvimento tecnológico a partir do uso de espécies de plantas do gênero *Jatropha*.

Palavras-chave: Geração de tecnologias. Monitoramento. *Jatropha*.

Abstract

The present work deals the study and monitoring of the generation of technologies developed from the use of species of the genus *Jatropha*, based on the search of information in the main patent banks. The information was collected through the PatentInspiration® platform, using the keywords “*Jatropha*”, “*Jatropha gossypifolia*”, “*Jatropha curcas*” and “*Jatropha mollissima*” as search criteria. Macro, meso and micro analyzes were carried out with the objective of raising the main characteristics related to the technological development from the use of species of plants of the genus *Jatropha*.

Keywords: Technology generation. Forecast. *Jatropha*.

1 Introdução

O uso de plantas e seus extratos em práticas terapêuticas é bastante antigo, há relatos que datam da Era Primitiva na qual as primeiras civilizações faziam uso de ervas para diversas aplicações medicinais. Nas últimas décadas, o mundo científico tem demonstrado forte interesse no estudo do potencial terapêutico de plantas medicinais (MEDEIROS, 2008). A busca do



homem por alternativas mais naturais à saúde estimula a pesquisa e direciona os estudos para a descoberta de novos fitofármacos, visando à incorporação destes como complemento em medicamentos já existentes ou à substituição dos compostos sintéticos fabricados industrialmente (GARROS *et al.*, 2006).

De acordo com Mariz *et al.* (2010), o desenvolvimento de tecnologias fitoterápicas baseado nas pesquisas sobre plantas medicinais se configura como uma atividade multiprofissional e interdisciplinar, visto que os resultados obtidos podem auxiliar na melhoria da qualidade de vida da população, em especial, a mais carente. Diversos estudos e tecnologias foram desenvolvidos nos últimos anos sobre o assunto, autores como Mrué (1997), Cechinel Filho e Yunes (1998), Silva *et al.* (2007), Varrichio *et al.* (2008) e Barbosa (2009) e outros seguem em andamento buscando desenvolver tecnologias acessíveis e eficazes para tratamento de doenças, lesões, ferimentos e queimaduras, por exemplo.

Devido à presença de constituintes como triterpenos e fitosteróis, as plantas pertencentes à família Euphorbiaceae têm sido amplamente estudadas e analisadas para o tratamento de doenças de caráter infeccioso, inflamatório e tumoral (AVELAR, 2010). Encontradas principalmente nas regiões tropicais, a família Euphorbiaceae abrange 290 gêneros e aproximadamente 7.500 espécies distribuídas em todo o mundo (JOLY, 1985). De acordo com Hirota *et al.* (2010), dentre os diversos gêneros dessa família, pode-se destacar os mais expressivos: *Euphorbia*, com 1.500 espécies, *Croton* (700), *Phyllanthus* (400), *Acalypha* (400), *Macaranga* (250) e *Jatropha* (150). Considerado morfológicamente diverso, o gênero *Jatropha* encontra-se geralmente distribuído em regiões de clima tropical, subtropical e tropical seco (MARIZ *et al.*, 2010) sendo de constante interesse do ponto de vista científico e farmacológico, devido algumas de suas espécies apresentarem efeitos anti-helmínticos, hipotensor, antioxidante, antibacteriano, entre outros (RIBEIRO *et al.*, 2014).

Dentre os diversos segmentos que envolvem o estudo sobre prospecção tecnológica, o monitoramento tecnológico – também conhecido como *forecast (ing)*, *foresight (ing)* ou *future studies* – permite o fornecimento de informações e indicações das principais tendências tecnológicas no contexto mundial (PORTER, 2004). Norteados sempre pelas necessidades da sociedade, os estudos sobre monitoramento tecnológico possibilitam a identificação do estado da técnica das tecnologias e suas tendências, e assim contribuir para a constante atualização sobre o desenvolvimento destas. A sistematização da prática de monitoramento tecnológico consiste em coletar e analisar informações sobre os desenvolvimentos científicos e tecnológicos em uma dada área de interesse com a finalidade de dar suporte em uma ação ou decisão em relação à viabilidade técnica e econômica do processo, com foco nos investimentos necessários, por exemplo.

Nesse contexto, a busca em documentos de patentes permite gerar informações de apoio ao levantamento a partir do estado da técnica das tecnologias que utilizam espécies de plantas do gênero *Jatropha*. A partir do estado da técnica e do estado da arte disponível, tem-se a possibilidade de identificar os estágios e relevância das tecnologias, as tendências para surgimento de novas tecnologias, os possíveis investimentos necessários, os processos e produtos relacionados, atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), fusões e aquisições, parcerias, concorrentes no mercado, dentre outras.

1.1 Objetivos

O objetivo desse estudo foi realizar o levantamento do estado da técnica e do desenvolvimento de tecnologias a partir do uso de espécies de plantas do gênero *Jatropha*, aplicando a técnica de busca sistemática de patentes, utilizando como ferramenta a plataforma PatentInspiration®.

1.2 Gênero *Jatropha*

O Gênero *Jatropha* é um dos 290 gêneros da família Euphobiaceae, com cerca de 7.500 espécies. As espécies desse gênero são conhecidas por sua alta toxicidade, irritação e atividade purgativa do óleo de suas sementes, que podem ser associadas à atividade semelhante aos ésteres diterpenos. Além disso, há registros do uso de diversas partes do vegetal, incluindo sementes, folhas e casca, usadas na medicina tradicional e para fins veterinários (BEZERRA, 2014).

Dentre as diversas espécies classificadas no gênero *Jatropha*, podem ser citadas: *Jatropha curcas* L., *J. podagrica* Hook, *J. mollissima* L., *Jatropha multifida*, *Jatropha gossypifolia*, *J. ciliata*, *J. grossidentata*, *J. aceroides*. Sendo cada espécie encontrada em locais distintos, variando em função do clima e características do solo.

No Brasil podem ser encontradas as espécies: *Jatropha gossypifolia*, *Jatropha curcas* e *Jatropha mollissima*. A espécie *J. gossypifolia* é popularmente conhecida como pinhão-roxo, e tem como principal constituinte o diterpeno chamado jatrofona (MATOS, 2004), além da presença de substâncias como cumarinas, flavonoides, lignanas e proteínas (MARIZ *et al.*, 2010). Na medicina popular, o uso dessa espécie é relatado como anticonvulsivante, antidiabético, anti-inflamatório, cicatrizante, diurético, entre outras aplicações. Além de diversos estudos sobre o efeito biológico, a saber: antimalárico, antimicrobiano, moluscicida e com alto teor de toxicidade (MARIZ *et al.*, 2010).

A espécie *Jatropha curcas*, conhecida no Brasil como pinhão manso (PINTO *et al.*, 2009), vem sendo extensamente estudada devido ao seu potencial uso como fonte de biodiesel, a partir do uso das sementes. Em outros estudos, foram investigados seus efeitos como cicatrizante (SHETTY *et al.*, 2006) e sua possível atividade antifúngica (AYANBIMPE *et al.*, 2009). O screening fitoquímico do extrato metanólico das folhas revelou a presença das seguintes classes de substâncias: alcalóides, glicosídeos cardíacos, glicosídeos cianogênicos, flobataninos, taninos, flavonóides e saponinas (EBUEHI; OKORIE, 2009).

A espécie *Jatropha mollissima*, conhecida como pinhão-bravo, é uma planta endêmica à Caatinga, e presente em todo Semiárido brasileiro. É uma planta arbustiva, com casca lisa e ramos frágeis, podendo chegar até três metros de altura. O conhecimento popular do semiárido brasileiro atribui um efeito cicatrizante a partir do uso do extrato do seu látex para tratamento de cortes e ferimentos.

Estudos recentes realizados a partir do extrato etanólico das folhas de *J. mollissima* relatam a presença de metabólicos secundários, como cumarinas, fenóis, taninos, flavonoides (flavonoides e flavanonas), alcaloides e esteroides, ambas as classes reportadas como antimicrobianos (BRAQUEHAIS *et al.*, 2016). Por sua vez, no extrato aquoso, de acordo com (GOMES *et al.*,

2016), foram identificados a presença de derivados flavonóides glicosilados de apigenina e luteolina, derivados glicosilados de flavonóides, orientin e isoorientin (derivados de luteolina) e vitexina e isovitexina (derivados da apigenina).

Nesse contexto, o presente trabalho visa a realizar o levantamento das principais tecnologias relacionadas ao uso de plantas do gênero *Jatropha* aplicadas ao desenvolvimento de tecnologias, assim como as características técnicas utilizadas. Para isso, a busca de informações em banco de patentes, aplicando procedimento sistemático por palavras-chave representativas do tema tecnológico, seguido pela análise das informações vem sendo realizado nos trabalhos de prospecção, na etapa de monitoramento tecnológico.

2 Metodologia

O método de monitoramento tecnológico realizado neste estudo utiliza informações oriundas dos documentos de patentes, utilizando como principal ferramenta de busca a plataforma PatentInspiration®. O uso de tal plataforma permite a pesquisa de informações nos principais bancos de patentes, a exemplo do Escritório Americano de Marcas e Patentes (USTPO), o Escritório Europeu de Patentes (EPO), o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), entre outros.

A metodologia de pesquisa, empregada com o objetivo de mapear patentes no contexto da aplicação tecnológica a partir do uso de plantas do gênero *Jatropha*, consistiu na realização de buscas empregando palavras-chave e/ou classificação internacional de patentes (*International Patent Classification* – IPC) como entrada para a ferramenta PatentInspiration®. Inicialmente, a pesquisa foi realizada buscando-se as seguintes palavras-chave “*Jatropha*”, “*Jatropha curcas*”, “*Jatropha gossypifolia*” e “*Jatropha molíssima*”, nos campos título, resumo e palavras-chave, de forma a obter o maior número possível de documentos de 2000 a junho de 2018. Foram encontrados 454 documentos de patentes a partir dos termos de busca. Depois da análise, 298 desses foram considerados relevantes para o estudo e foram analisados mais detalhadamente. A leitura dos documentos de patentes selecionadas foi realizada com o intuito de extração de informações em três níveis diferentes, a saber: Macro, Meso e Micro.

A análise no nível Macro consistiu em uma análise dos documentos de acordo com a série histórica de depósitos, a distribuição por países, por universidades, centros de pesquisa e empresas ligadas ao conhecimento científico e desenvolvimento da tecnologia e parcerias (internacionais e com empresas).

Na análise nível Meso, os documentos foram categorizados de acordo com os aspectos mais relevantes em torno do uso das espécies do gênero *Jatropha*, considerando a seguinte taxonomia:

Tipos de tecnologias: quando são identificados nos documentos etapas e tecnologias;

Matéria-prima: quando são identificadas nos documentos as principais matérias-primas.

Análise de caracterização: o interesse dos pesquisadores consiste na caracterização do produto.

Por fim, como análise nível Micro, foram identificadas as particularidades e detalhamentos de cada taxonomia da análise Meso. Cabe ressaltar que o mesmo documento pode estar incluído em mais de uma taxonomia.

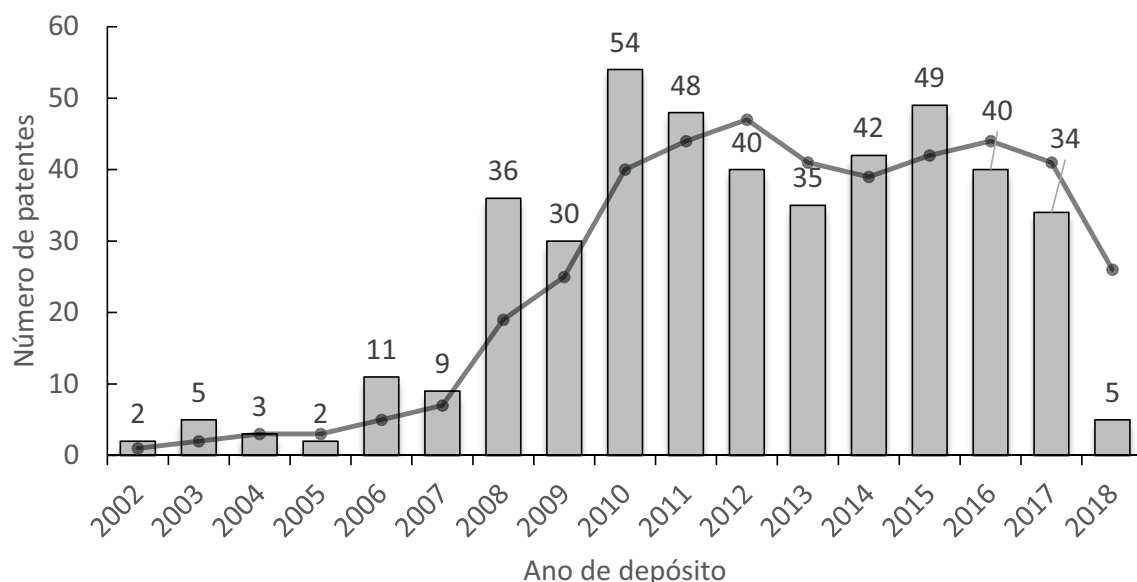
3 Resultados e Discussão

Depois da realização das buscas e leitura do conteúdo dos documentos de patentes selecionados a partir da metodologia aplicada, as informações extraídas foram analisadas nos três níveis de análise.

3.1 Distribuição de Patentes

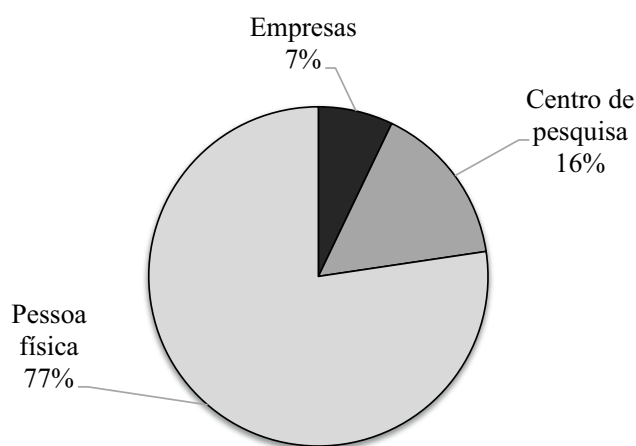
A primeira análise está relacionada à evolução da produção tecnológica em número de patentes por ano. É possível observar na Figura 1 que houve uma quantidade significativa de documentos a partir de 2006 no interesse em torno do uso de espécies do gênero *Jatropha* para geração de tecnologias. O ano com maior número de registros de patentes foi em 2010, com 54 registros identificados com o tema, até o momento da realização desta pesquisa.

Figura 1 – Distribuição das patentes por ano de publicação



Fonte: Patent Ispiration® (2018)

As instituições que desenvolvem tecnologias relacionadas com o uso de espécies do gênero *Jatropha* foram classificadas em empresas, universidades/centros de pesquisas e pessoa física. Diante disso, pode-se destacar a informação de que 77% dos registros de tecnologias foram realizados por pessoa física. A distribuição do desenvolvimento da tecnologia encontra-se representada na Figura 2.

Figura 2 – Distribuição das patentes por tipo de instituição

Fonte: Patent Inspiration® (2018)

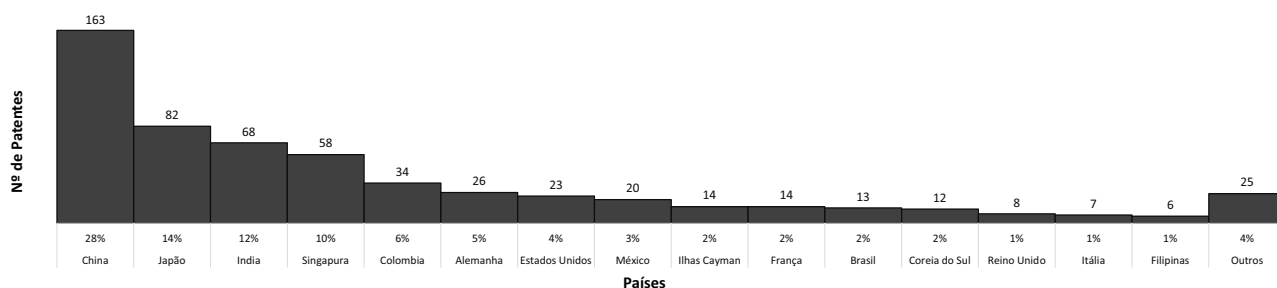
Na Tabela 1, a seguir, estão descritas as principais universidades ou centros de pesquisa, que estão relacionados com o desenvolvimento de tecnologias a partir do uso de espécies pertencentes ao gênero *Jatropha*, com no mínimo cinco patentes publicadas e concedidas. O número total dos principais centros de pesquisas/universidades foi de seis universidades.

Tabela 1 – Principais Centros de Pesquisa

PRINCIPAIS CENTROS DE PESQUISA	NÚMERO DE PUBLICAÇÕES
University Guizhou	7
University Kunming Science & Tech	9
University Osaka	8
University Sichuan	15
University South China Agricult	8
University Yunnan	15

Fonte: Patent Inspiration® (2018)

Em relação aos países de origem das instituições, como pode ser observado na Figura 2, é possível destacar a China com 28% do total de número de patentes. Além disso, percebe-se uma concentração maior do desenvolvimento de tecnologias associadas ao uso de plantas e de seus derivados do gênero *Jatropha* nos países desenvolvidos, totalizando mais de 50%.

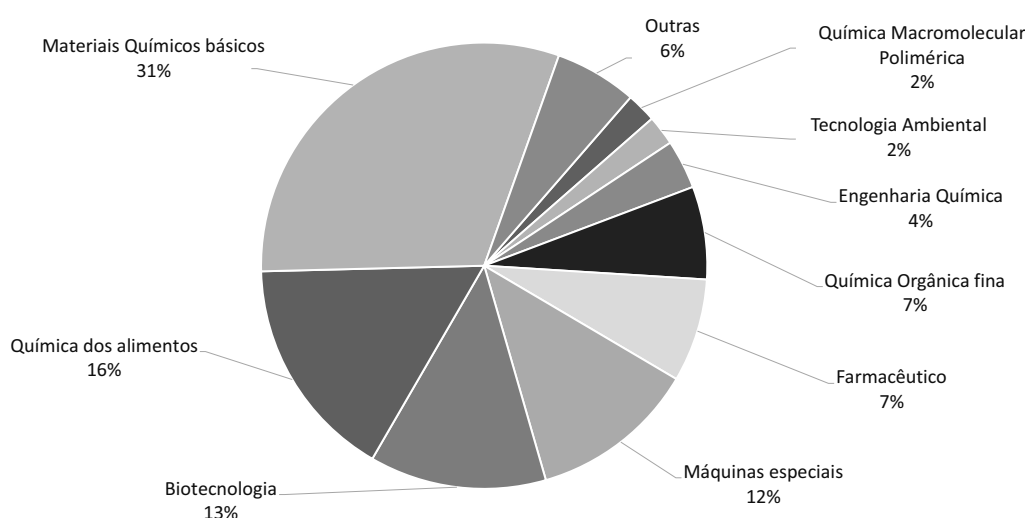
Figura 3 – Panorama das patentes por países depositantes

Fonte: Patent Inspiration® (2018)

3.2 Características Tecnológicas

Foram identificadas nove diferentes áreas de aplicação tecnológica relacionadas ao uso de espécies do gênero *Jatropha* e a distribuição das áreas se encontram na Figura 4. Sobre as áreas de domínio tecnológico, pode-se destacar o domínio de Materiais Químicos básicos, com cerca de 30%, seguido pela área de Química dos Alimentos, Biotecnologia e Máquinas especiais. Esse fato pode ser explicado devido ao uso de espécies do gênero como fonte de biodiesel, pela ação cicatrizante possível atividade antifúngica, assim como pelo extrato metanólico das folhas apresentarem classes de substâncias tais como: alcalóides, glicosídeos cardíacos, glicosídeos cianogênicos, flobataninos, taninos, flavonóides e saponinas.

Figura 4 – Distribuição dos domínios tecnológicos relacionados com o gênero *Jatropha*



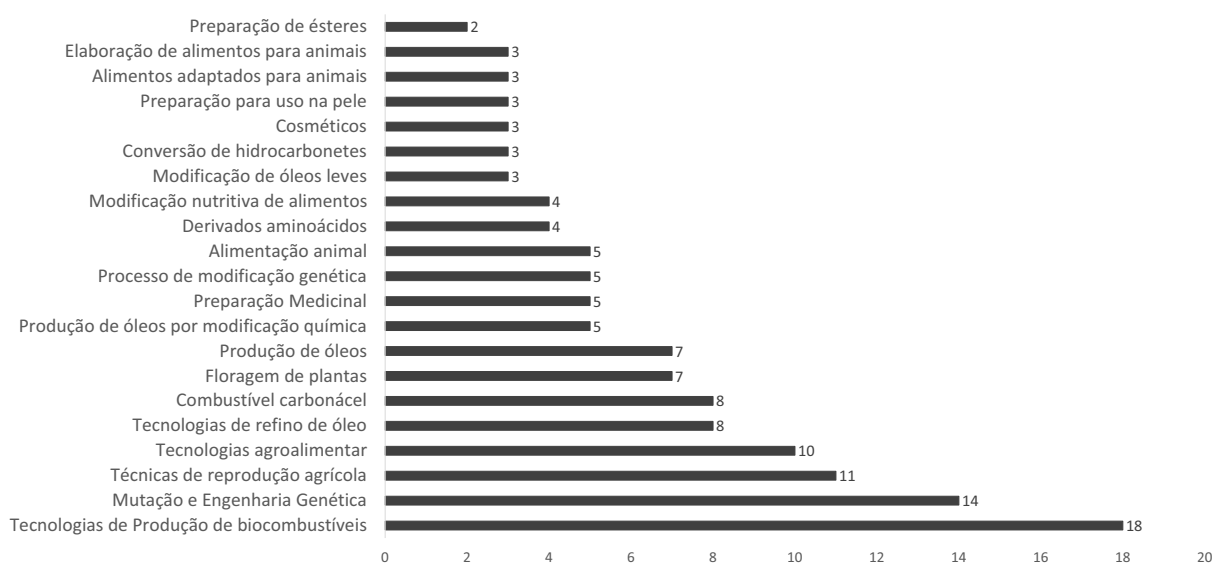
Fonte: Patent Inspiration® (2018)

Dentre as mais de 7.500 espécies do gênero *Jatropha*, a *Jatropha curcas* vem sendo a espécie mais utilizada no desenvolvimento de tecnologias, apresentando na maioria das tecnologias uma relação direta ou indireta com a produção de biocombustíveis. A área de mutação genética é apontada como o segundo lugar na criação e desenvolvimento de tais tecnologias, sendo seguida pelas áreas de técnicas de reprodução agrícola e tecnologias agroalimentares, conforme pode ser observado na Figura 5.

Durante a realização da pesquisa não foram encontradas patentes relevantes relacionadas às espécies *J. podagrica* Hook, *J. mollissima* L., *Jatropha multifida*, *Jatropha gossypifolia*, *J. ciliata*, *J. grossidentata*, *J. aceroides*, indicando que essas espécies são atualmente pouco estudadas para desenvolvimento tecnológico. Por sua vez, tal constatação reforça que o uso das demais espécies do gênero *Jatropha*, buscando o desenvolvimento científico e tecnológico, encontra-se aberto.

Estudos científicos recentes relacionadas às demais espécies (BRAQUEHAIS *et al.*, 2016; GOMES *et al.*, 2016), revelaram que tais apresentam características cicatrizantes, antimicrobianas, assim como a produção metabólicos secundários para tratamentos farmacológicos. Tais estudos indicam uma potencial fonte de matéria-prima para o desenvolvimento de tecnologias para área como fitoquímica, fitofarmácia e química fina, visando à obtenção de novos compostos.

Figura 5 – Distribuição das áreas de aplicação node desenvolvimento de tecnologia com a espécie *Jatropha curcas*



Fonte: Patent Inspiration® (2018)

4 Considerações Finais

A partir do estudo das patentes publicadas de 2000 a junho de 2018, relacionadas ao tema de desenvolvimento de tecnologias a partir do uso de espécies de plantas do gênero *Jatropha*, pode se obter o seguinte:

Analisando os depósitos por ano, pode-se verificar que houve aumento gradual do número de tecnologias criadas relacionadas com o tema, e o ano 2010 apresentou o maior número depósitos de patentes.

Em relação aos países, observa-se que China e o Japão aparecem em destaque no depósito de patentes. Pessoas físicas tiveram um maior número depósito, com 77%, seguido pelas universidades e centros de pesquisas, com 16%, enquanto as empresas se apresentam com 7%.

Dentre as tecnologias relacionadas ao tema, as que mais se destacaram foram aquelas utilizando a espécie *Jatropha Curcas* para produção direta ou indireta de biodiesel, somando 65% do total.

As aplicações do uso de espécies do gênero *Jatropha* são amplas e estão em constante desenvolvimento, principalmente nas áreas de mutação e engenharia genética, além de técnicas de reprodução agrícola. Pode-se destacar ainda a sua grande importância dentro da área da química fina como a obtenção de substâncias para modificação química, com aplicação na área farmacêutica.

Referências

- AVELAR, B. A. **Detecção in vitro de citocinas intracitoplasmáticas (interferon gama, fator de necrose tumoral, interleucina 4 e interleucina 10) em leucócitos humanos tratados com extrato bruto diluído de Euphorbiatirucalli**. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Filosóficas) – Programa Multicêntrico em Ciências Fisiológicas. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.
- AYANBIMPE, G. M. *et al.* Evaluation of extracts of *Jatropha curcas* and *Moringa oleifera* in culture media for selective inhibition of saprophytic fungal contaminants. **Journal of Clinical Laboratory Analysis**, [S.l.], v. 23 n. 3, p. 161–164, 2009.
- BARBOSA, C. V. **Avaliação do potencial antineoplásico de plantas medicinais utilizadas como coadjuvantes no tratamento do câncer pelos pacientes do CACON/UFAL**. 2009. 112 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Saúde. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2009.
- BEZERRA, F. *et al.* *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae) como novo bioinseticida: análise fitoquímica preliminar e atividade larvicida contra *Aedes aegypti* (Diptera: culicidae). **Revista Amazônia Science & Health**, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 17–25, jul./set. 2014.
- BRAQUEHAIS, I. D. *et al.* Estudo preliminar toxicológico, antibacteriano e fitoquímico do extrato etanólico das folhas de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (pinhão-bravo, Euphorbiaceae), coletada no Município de Tauá, Ceará, Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 18, n. 2, supl. I, p. 582–587, 2016.
- CECHINEL FILHO, V. C.; YUNES, R. A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Revista Química Nova**, Santa Catarina, v. 21, n. 1, p. 99–105, 1998.
- EBUEHI, O. A.; OKORIE, N. A. Phytochemical screening and quantification of flavonoids from leaf extract of *Jatropha curcas* Linn. **Nigerian Quarterly Journal of Hospital Medicine**, [S.l.], v. 19, n. 4, p. 200–205, 2009.
- GARROS, I. C.; CAMPOS, A. C. L.; TÂMBARA, E. M. Extrato de *Passiflora edulis* na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo. v. 21, supl. 3, p. 55–65, 2006.
- GOMES, J. A. *et al.* Aqueous Leaf Extract of *Jatropha mollissima* (Pohl) Bail Decreases Local Effects Induced by Bothropic Venom. **BioMed Research International**, Londres, v. 2016.
- HIROTA, B. C. K. *et al.* Fitoquímica e atividades biológicas do gênero *Jatropha*: mini-revisão. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 1–10, 2010.
- JOLY, A. B. **Botânica: introdução á taxonomia vegetal**. 7. ed. São Paulo: Nacional, 1985.
- MARIZ, S. R. *et al.* Possibilidades terapêuticas e risco toxicológico de *Jatropha gossypifolia* L.: uma revisão narrativa. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 12, n. 3, p. 346–357, 2010.
- MATOS, F. J. A. **Constituintes químicos ativos e propriedades biológicas de plantas medicinais brasileiras**. 2. ed. Fortaleza: UFC, 2004.

MEDEIROS, J. S. **Ensaio tóxicológico clínico da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpadegener*)**. 2008. Tese (Doutorado Produtos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos. Universidade Federal da Paraíba, 2008.

MRUÉ, F. **Substituição do esôfago cervical por prótese biossintética de látex - estudo experimental em cães**. 1997. 86 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, 1997.

PINTO, T. L. *et al.* Avaliação da viabilidade de sementes de Pinhão Manso pelos testes de tetrazólio e raio x. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 195–201, 2009.

PORTER, Alan L. *et al.* Technology futures analysis: towards integration of the field and new methods. **Technological Forecasting and Social Change**, [S.l.], v. 71, n. 49, p. 287–303, 2004.

RIBEIRO, A. R. C. *et al.* Estudo da atividade anti-helmíntica do extrato etanólico de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (Euphorbiaceae) sob *Haemonchus contortus* em ovinos no semiárido paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 11, p. 1051–1055, 2014.

SHETTY, S. *et al.* Wound healing activities of Bark of *Jatropha curcas* Linn in albino rats. **Saudi Medical Journal**, [S.l.], v. 27, n. 10, p. 1473–1476, 2006.

SILVA, A. C. *et al.* Toxicological screening of *Euphorbia tirucalli* L.: developmental toxicity studies in rats. **Journal Ethnopharmacol**, [S.l.], v. 110, n. 1, p. 154–159. 2007.

VARRICHIO, M. C. B. N. *et al.* **Toxicological Chronic Effects of Latex of E. Tirucalli (Aveloz)** Upon Healthy Mice as Traditional Use: Preliminary Observations; *Biology Plantarum*, 2008.

Sobre os autores

Arianne de Freitas Barros Soares

E-mail: arianne.barros@eq.ufcg.edu.br

Doutoranda em Engenharia Química, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); mestre em Engenharia Química, pela UFCG; e graduada em Engenharia Química pela UFCG.

Endereço profissional: Laboratório de Integrado de Engenharia e Processo. Rua Aprígio Veloso, 882 – Universitário, Campina Grande, PB. CEP: 58429-900.

José Nilton Silva

E-mail: nilton@eq.ufcg.edu.br

Doutor e mestre em Engenharia Química, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), licenciado em Química, pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB); e bacharel em Engenharia Química, pela UFCG.

Endereço profissional: Laboratório de Integrado de Engenharia e Processo. Rua Aprígio Veloso, 882 – Universitário, Campina Grande, PB. CEP: 58429-900.