

EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DAS DIVERSAS UTILIZAÇÕES DA *JATROPHA CURCAS* L.

Eduardo Muniz Santana Bastos¹; Vitor Hugo Moreau da Cunha¹

¹Universidade Federal da Bahia, UFBA, Salvador, BA, Brasil. (eduardomunizm@hotmail.com).

Rec.: 05.07.2014. Ace.: 08.03.2015

RESUMO

A *Jatropha curcas* L., planta oleaginosa, arbustiva, das Euforbiáceas conhecida popularmente como pinhão-mansão, é apontada como uma alternativa para a produção de biodiesel pelo alto teor de óleo, possibilidade de cultivo em ambientes desfavoráveis e por não competir com a indústria alimentícia. Além disso, pesquisas mostram atividades farmacológicas relevantes como cicatrizante; hipoglicemiante; hemostático; anticancerígeno e antimicrobiano. O presente artigo objetiva ao estudo de prospecção tecnológica relacionada à *Jatropha curcas* L. O delineamento experimental realizou-se ao escopo estratégico por palavras-chaves através da pesquisa avançada no site Espacenet®. A pesquisa resultou em 189 tecnologias protegidas por diferentes países, ano de registro, inventores e código internacional de patentes no período de 1983 a 2012. Nesta perspectiva, foi possível verificar que países investem em biotecnologia, no que diz respeito à *Jatropha curcas* L., pois o vegetal apresenta inúmeras utilizações importantes de cunho científico a ser explorado.

Palavras chave: *Jatropha curcas* L. Patentes. Prospecto.

ABSTRACT

Jatropha curcas L., oilseed plant, shrub, popularly known as the Euphorbiaceae *Jatropha*, is considered an alternative for the production of biodiesel by high oil content, the possibility of growing in harsh environments and not compete with the food industry. Furthermore, research shows relevant pharmacological activities such as healing; hypoglycemic; hemostatic; anticancer and antimicrobial. This article aims to study technological forecasting related to *Jatropha curcas* L. The experiment took place at the strategic scope for keywords through advanced research in Espacenet® site. The re-search resulted in 189 different countries protected, year of registration, inventors and international code of patents in the period 1983-2012 technologies. Accordingly, we found that countries invest in biotechnology, with regard to *Jatropha curcas* L., because the plant has myriad of important uses of a scientific nature to be explored.

Keywords: *Jatropha curcas* L. Patents. Prospectuses.

Área tecnológica: Biotecnologia; Biotecnologia em Saúde.

INTRODUÇÃO

Plantas foram os primeiros recursos terapêuticos utilizados ao longo da história da humanidade (LACERDA, 2008). Seu uso surge a partir da própria necessidade humana e vem sendo praticado e transmitido de gerações em gerações (LORENZI; MATOS, 2002). As plantas não apenas proporcionam alimentos saborosos, mas também toda a classe de remédios para a recuperação ou conservação da saúde (TOMAZZONI; NEGRELLE; CENTA, 2006).

No Brasil, a utilização de plantas no tratamento de doenças apresenta fundamentalmente influência da cultura indígena, africana e, naturalmente, européia (DEAN, 1996). No entanto, milhares de plantas medicinais ainda não foram estudadas cientificamente do ponto de vista farmacológico, biológico ou clínico (YUNES; CALIXTO, 2001). Várias pesquisas têm sido desenvolvidas com êxito baseadas principalmente nas propriedades antimicrobiana, antiinflamatórias, cicatrizante, hipoglicemiante, hemostático, larvicida e anticancerígeno de plantas conhecidas na terapêutica popular (ZACCHINO et al., 2003).

Nas últimas décadas, o uso não racional de antimicrobianos determinou o surgimento de cepas de micro-organismo multirresistentes a drogas, impulsionando à comunidade científica à pesquisa de plantas utilizadas na medicina popular para o tratamento de infecções que contribuem para a descoberta de novos agentes antimicrobianos (FENNER et al., 2006; MACIEL et al., 2002; SOUZA et al., 2003). Entre as numerosas espécies que fazem parte do arsenal de plantas com propriedades terapêuticas, encontra-se o *Jatropha curcas* L. (pinhão-manso). Espécie da família das Euforbiáceas, encontrada no mundo em toda região tropical como arbustos e como cercas vivas, sendo que, sua utilização principal relatada tem sido a partir das sementes, pois estas contêm grande quantidade de óleo armazenado (SEVERINO et al., 2006).

A *Jatropha curcas* L. (pinhão manso) é uma oleaginosa que está sendo cogitada, potencialmente, como fonte de óleo para a produção de biodiesel, contribuindo no aspecto industrial, econômico, ambiental e social no mundo atual (BERCHMANS; HIRATA, 2008). Além disso, o pinhão-manso é muito empregado pela cultura popular no tratamento de várias doenças e possui algumas de suas atividades farmacológicas comprovadas em estudos laboratoriais (SANTOS; SANT'ANA, 1999). Em pesquisas, são relatadas a importância do látex de pinhão-manso na terapêutica como hemostático (OSONIYI; ONAJOBI, 2003); o extrato bruto alcoólico de frutos é relatado como cicatrizante (SHETTY et al., 2006); e como hipoglicemiante (RAU et al., 2006); a curcina, proteína tóxica presente principalmente nas sementes, tem sido relatada como agente antitumoral (MUANGMAN; THIPPORNWONG; TOHTONG, 2005) e antibacteriana (BINTENCOURT et al., 2011).

O presente trabalho objetiva através da prospecção tecnológica, avaliar a evolução anual de depósitos de patentes relacionados às diversas utilizações do Pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) por países, inventores independentes, academia e empresa de maior relevância, e classificação por códigos internacional de patentes no banco de dados de patentes europeu (Espacenet®).

METODOLOGIA

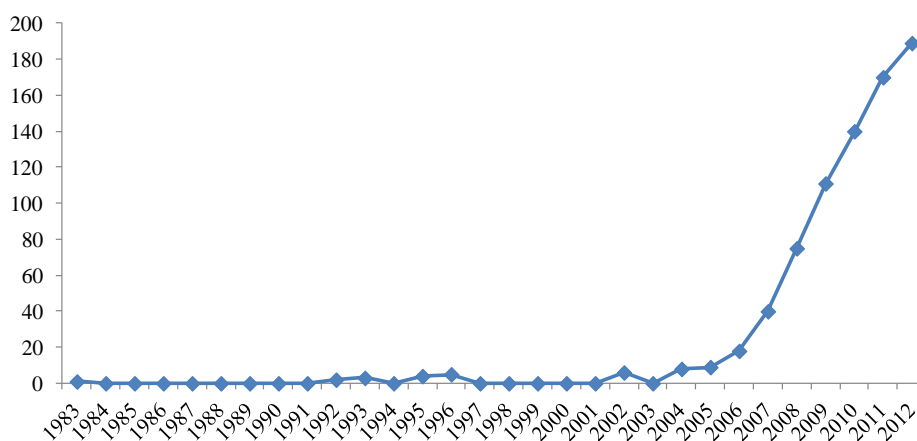
O estudo por documentos de patentes referentes às diversas utilizações da planta *Jatropha curcas* L. (Pinhão-manso) realizou-se pelo o escopo estratégico contendo palavras chaves através da pesquisa avançada no site Espacenet®. A pesquisa propriamente dita resultou em 189 tecnologias protegidas por diferentes países, ano de registro, inventores e código internacional de patentes. A base de dados escolhida para analisar os códigos foi a *International Patent Classification* (IPC), banco de dados mundial de acesso livre. A pesquisa por códigos de patentes revelou-se imprópria, pois não destacava o assunto especificamente *Jatropha curcas* excluindo patentes de interesse. Dessa forma, foi seguida a estratégia *Jatropha* and curcas* no resumo ou no título.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A investigação realizou-se, a partir, do banco de dados de patentes europeu (Espacenet®), apresentou uma variedade de registros de documentos de patentes sugestiva a diversas utilizações da espécie *Jatropha curcas* L. No entanto, todos os documentos de patentes obtidos a partir desta base de dados não garantem o direito de exclusividade aos inventores em outros países não sendo de origem, pois o direito da propriedade intelectual refere-se apenas a nação onde ocorreu o registro da patente.

O primeiro documento de patente analisado é datado em 13 de dezembro de 1983 pela Austrália e tem como inventor tecnológico a empresa YUKO CHEMICAL CO LTD: “*Jatropha curcas* oil for use with gasoline and diesel”. O total de registros de documentos de patentes avaliados por distribuição anual pelo estudo soma um total de 189 patentes depositadas entre 1983 a 2012, evidenciada pela evolução acumulativa de patentes pela Figura 1. Durante este período, especificamente entre o ano de 2008 e o ano de 2009 ocorreu um aumento considerável no depósito de patentes relacionado ao pinhão-manso, representada pela Figura 2. Em 2008, ano Internacional do planeta Terra de acordo com Organização das Nações Unidas (ONU). Em 2009, iniciava-se o incentivo de políticas na defesa da biodiversidade global. Neste período, apresentou maior número de depositadas, (70) patentes no total. Destas patentes, a China registrou (45) documentos de patentes, enquanto os Estados Unidos depositou (8) documentos, a Índia registrou (6), México (3) registros de patentes, o Japão (2) patentes, a Colômbia com (2) registros e a França, União de países da Europa, Grã-Bretânia e Malásia apresentaram apenas (1) depósito cada país do total desses documentos.

Figura 1 - Evolução anual acumulativa do depósito de patentes relacionada as diversas utilizações do Pinhão-manso no mundo na Base de dados Européia



Fonte: Autoria própria, 2014.

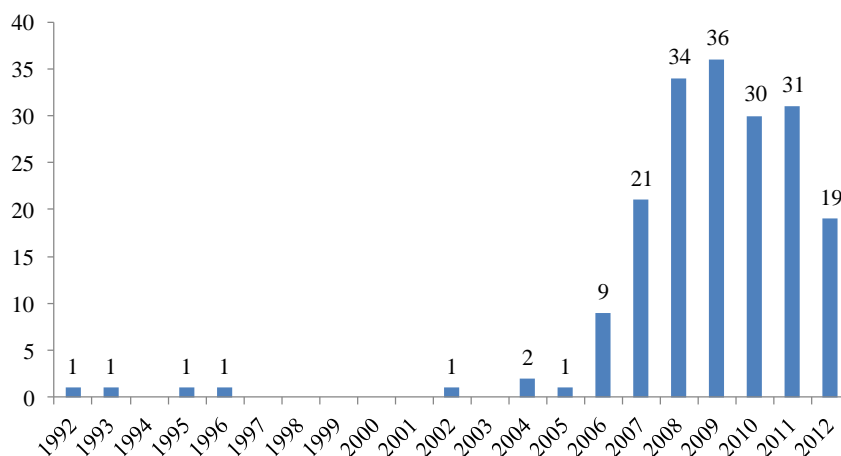
Ao analisar a Figura 2, é possível verificar que nos anos de 2005 a 2007, houve uma evolução pela China com (21) documentos e a Índia com (8) registros de patente. Neste momento, coincide com a investida dos Estados Unidos na produção de biodiesel, a partir, de óleos e gorduras derivados de fontes animais e vegetais. O governo americano incentivou acréscimo do biodiesel, a partir de gordura vegetal especificamente, em 2% ao diesel derivado do petróleo. Isso se refere, ao cenário de

evolução do preço do petróleo considerado no Plano Nacional de Energia (PNE 2030) ao acréscimo da necessidade mundial de derivados principalmente pela China e Estados Unidos.

Além disso, a utilização do biodiesel vem como uma resposta global aos potenciais efeitos das emissões de derivados de petróleo e a formação de preços de petróleo nos mercados futuros (KNOTHE et. al., 2006). Nesta ocasião, no Brasil, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), órgão regulamentador de derivados de petróleo e combustíveis no Brasil, determinou que o biodiesel fosse utilizado de forma facultativa misturado ao óleo diesel na proporção máxima de 2% de biodiesel para 98% de diesel, formando o chamado combustível B2. Sua adição ao óleo diesel nesta proporção passou a ser obrigatória em janeiro de 2008 (CNPE, 2008).

Em 2009, apresentou-se como ano de maior depósito de patentes com um total de (36) documentos. Sendo que, a China registrou (22) patentes, os Estados Unidos (4) e a Índia também (5), União de Países da Europa, Japão e Malásia apresentaram (1) único depósito de patente cada. Neste mesmo ano de 2009 foi considerado o ano das fibras naturais e iniciava-se o período mundial da defesa da biodiversidade, considerada pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Figura 2 - Evolução anual do depósito de patentes relacionada à *Jatropha curcas L.* no mundo na Base de dados Européia



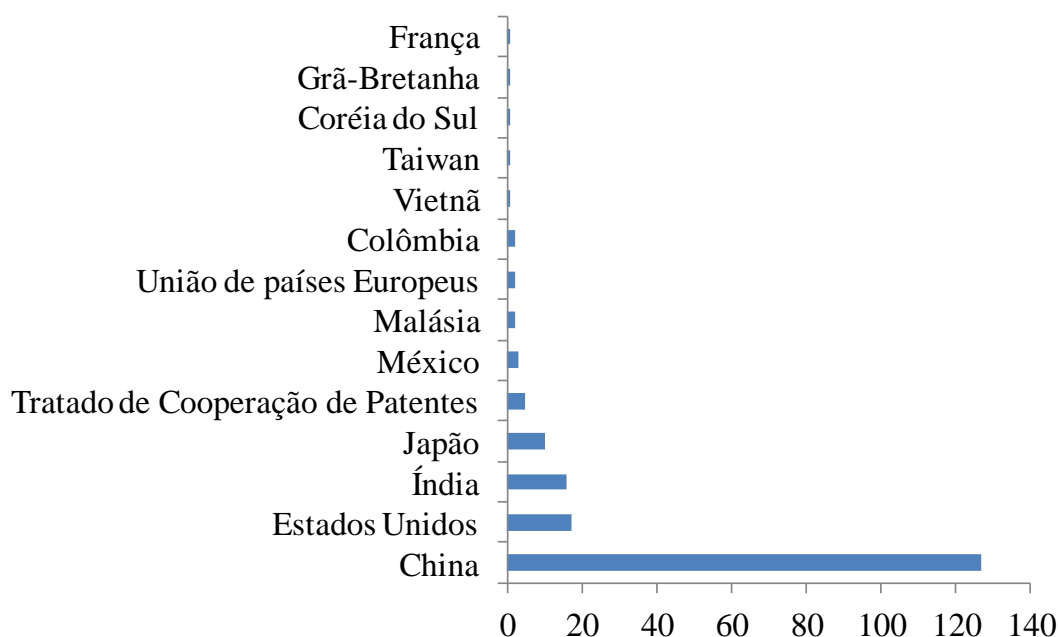
Fonte: Autoria própria, 2014.

De acordo com o tema pesquisado, a China, Estados Unidos Índia, e Japão são os grandes depositantes de patentes, no que diz respeito, à espécie vegetal *Jatropha curcas L.*, que apresentaram 126, 17, 16, e 10 depósitos de patentes respectivamente de (Figura 3). Sem deixar de ressaltar, o Brasil, apesar de possuir dimensões continentais e clima propício para o cultivo do pinhão-mansão, resultados apresentados, não foram identificados nenhum depósito de patente na base de dados Europeia.

O número de patentes depositadas pela China (126) é maior que o número de patentes depositadas por todos os países juntos, que somadas representam apenas (63) patentes registradas (Figura 3). A partir desses resultados por países de maior relevância é possível evidenciar que (67%) dos documentos encontrados foram depositadas pela China, pelo Estados Unidos (9%), pela Índia (8%), o Japão, (5%), pelo tratado de cooperação de Patentes (2,7%), México (1,6%) e outros países apresentaram igual ou inferior a 1,2%.

A busca por depositantes de patentes no banco de dados Espacenet® resultou em três classificações tais como: Empresa, Academia e Inventor independente. As Empresas foram os maiores possuidores de depósitos de patentes com 47,5% dos documentos armazenados, seguido pela Academia com 27,5% e por último os inventores independentes com apenas 25% dos documentos depositados como segue na Figura 4.

Figura 3 - Distribuição de depósitos por país de origem da tecnologia



Fonte: Autoria própria, 2014.

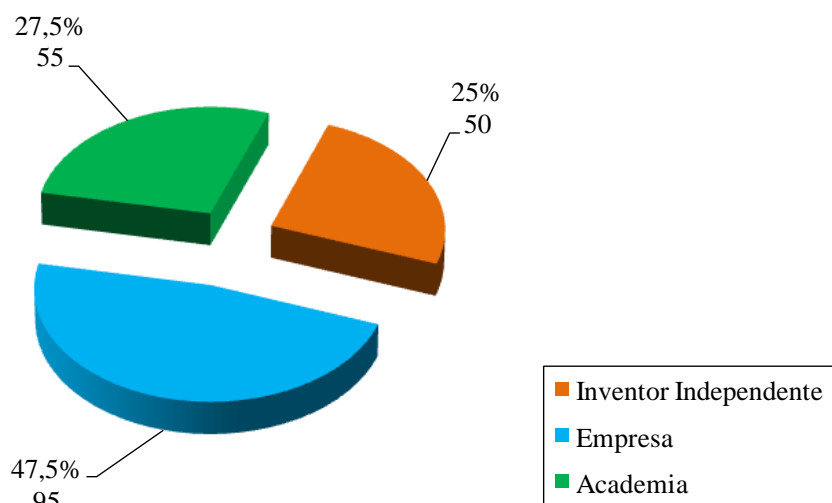
A empresa NANJING HONGBAOLI LTD da China apresentou maior número de depósitos de patentes com foco no desenvolvimento de competências na área de biotecnologia (Alimentos, produtos alimentícios, remoção de material indesejado, por ex., desodorização, desintoxicação, Forragem a partir de leveduras, Microrganismos ou enzimas, Horticultura, Florestamento e Irrigação), totalizando seis patentes registradas, sendo que, três foram depositadas no ano de 2007, duas patentes no ano de 2009 e uma em 2010. A empresa chinesa SHENZHEN DONGYU INVEST e empresa TEMASEK LIFE SCIENCES LAB dos Estados Unidos, ambas apresentaram em segundo lugar com (7) patentes registradas no Espacenet. No entanto, a China apresentou mais participações de empresas depositantes de patentes, totalizando 20 participações (Figura 5).

Entre os inventores independentes que mais produziram documentos de patentes destacam-se a Índia (BHAVANASI JAYKUMAR) com (4) patentes e a (KARANAM K. RAO) com 3 patentes, e logo atrás os Estados Unidos (CREA ROBERTO) com a participação de (2) documentos de patentes registrados. Todos os outros inventores depositantes apresentaram (1) único registro (Figura 6).

Quanto à academia, a China apresentou como sendo a nação com maior investida no depósito de patentes totalizando em (52) documentos registrados, sendo que a UNIVERSITY YUNNAN apresentou o maior número de patentes no total de (12) documentos (Figura 7).

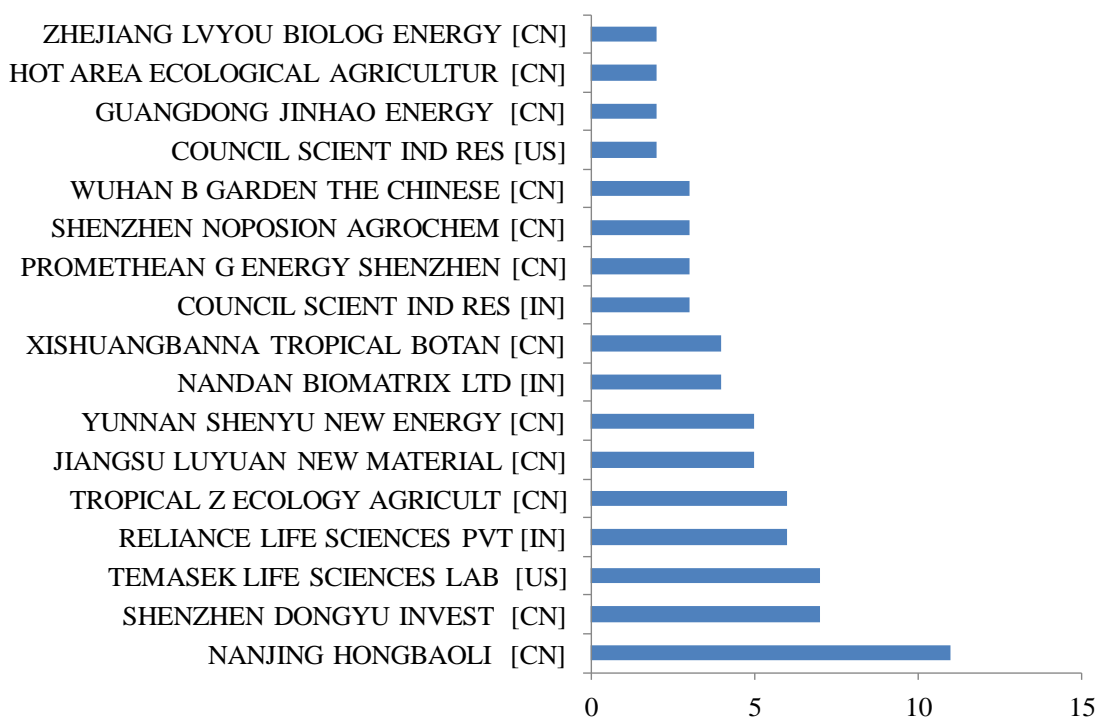
O código de patente mais utilizado por inventor independente, academia e empresas (Figura 8), foi o código A01G1/00 no registro de (13) documentos no total que de acordo com o código internacional de patentes, referi-se a horticultura, cultura de vegetais; florestamento, irrigação.

Figura 4 - Distribuição de patentes por tipo de instituição



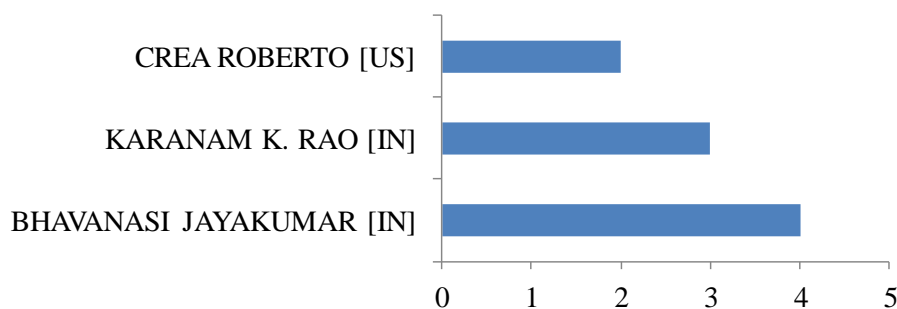
Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 5 - Número de patentes por empresas depositantes de maior relevância



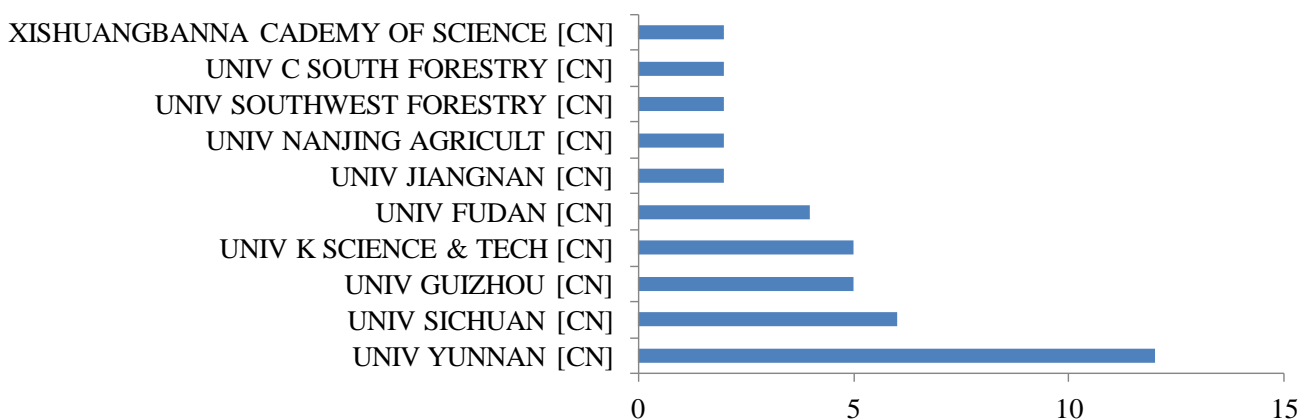
Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 6 - Número de patentes por inventores



Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 7 - Número de patentes por Academia depositante



Fonte: Autoria própria, 2014.

O código A01H4/00, Plantas novas ou processos para obtê-las; Reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos apresentou também com bastante evidência (11) registros no total.

Outras áreas de atuação por inventores foram

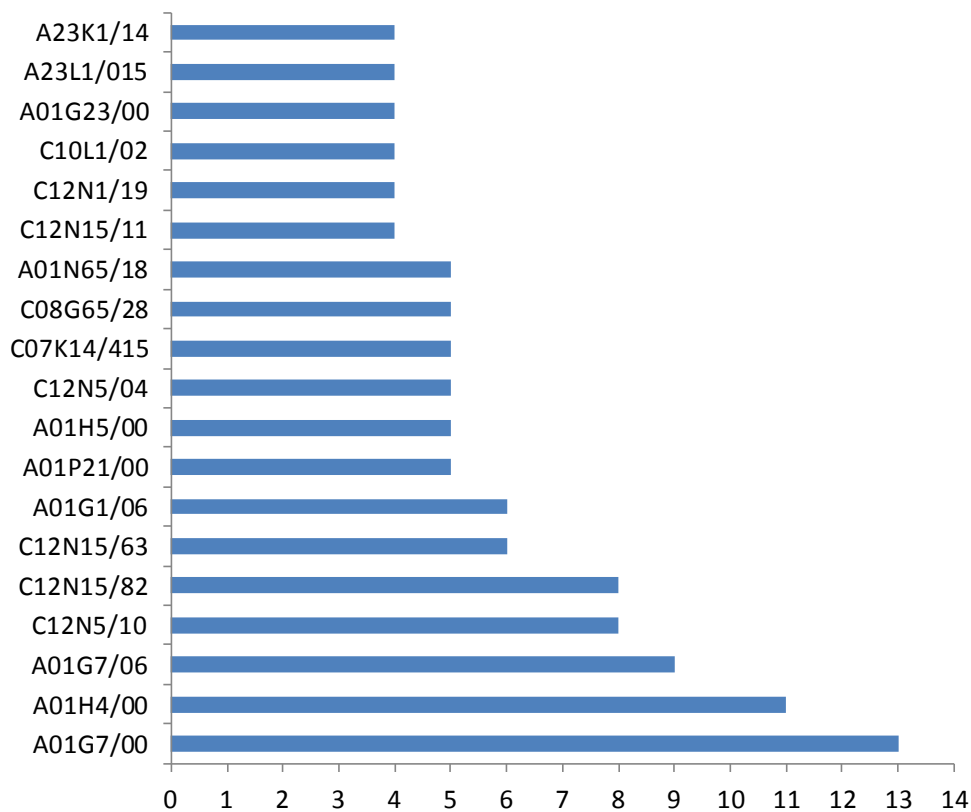
C12N5/10 (Micro-organismos ou enzimas, Suas composições; Propagação, preservação, ou manutenção de micro-organismos ou tecido, engenharia genética ou de mutações, Meios de cultura);

O C07K14/415 referi-se a utilização de peptídeos;

Já o código C08G65/28, representa a chave para busca de tema como: compostos macromoleculares obtidos por outras reações que não as que compreendem ligações insaturadas carbono-carbono.

C10L1/02 Combustíveis; Gás natural; Gás liquefeito de petróleo; Adição de substâncias a combustíveis ou ao fogo para reduzir fumaça ou depósitos indesejáveis ou para facilitar a remoção de fuligem; Acendedores de fogo.

Figura 8 - Códigos Internacional de Patentes mais relevantes



Fonte: Autoria própria, 2014.

A partir da análise dos códigos de maior relevância verificou-se, que a maioria das patentes (53) no total tratam de metodologias referentes ao melhoramento do cultivo da *Jatropha curcas* L. seguido do uso de óleo para a produção de biocombustível (biodiesel). Assim, não houve registro de documentos de patentes com o propósito de atividade farmacológica como: ação anti-inflamatória, antimicrobiana, cicatrizante entre outros aspectos importantes, apesar de existir registros em artigos científicos sobre estes assuntos (SHETTY et al., 2006; YUNES; CALIXTO, 2001).

CONCLUSÃO

No emprego das patentes depositadas na base de dados (Espacenet®) por diferentes países entre o período de 1983 a 2012, sobre a planta *Jatropha curcas* L., é possível verificar que existe um forte crescimento de depósito de patentes por países como a China, Índia, Estados Unidos e Colômbia. A maioria das patentes foram depositadas por empresas e de acordo com Código Internacional de Patentes estão associadas ao desenvolvimento de novos processos do uso do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), principalmente no melhoramento de técnicas voltadas a horticultura, cultura de vegetais; florestamento, irrigação e produção de biodiesel. No entanto, não foi identificado documento de patente depositado com finalidade terapêutica (atividade farmacológica).

PERSPECTIVAS

O Brasil não apresentou registro de patente. Nesta perspectiva, são necessários incentivos que visem o aumento da capacidade de inovação do país principalmente no que norteia o uso atual da *Jatropha curcas* L. Pois, o Brasil, apresenta uma grande biodiversidade ambiental que deve ser rapidamente registrada em bancos de dados relevantes no mundo que assegure as novas técnicas desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

BERCHMANS, H. J.; HIRATA, S. Biodiesel production from crude *Jatropha curcas* L. seed oil with a high content of free fatty acids. **Bioresource Technology**, v. 99, p. 1716-1721, 2008.

BINTENCOURT, M. J. C.; SANTANA-BASTOS, E. M.; MOREAU, V. H.; GONZALES, A. D. F. Desenvolvimento de cosmecêuticos a partir de extratos antibacterianos de pinhão-mansão. **Diálogos & ciência**, n. 27, set. 2011.

CNPE. Conselho Nacional de Política Energética. 2008. Resolução CNPE 02/2008. Disponível em: <www.mme.gov.br/site/menu>. Acesso em: 01 fev. 2014.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

Espacenet. European patent Office. Disponível em: <<http://www.epo.org/searching/free/espacenet.html>> Acesso em 19/06/2014 as 14:40.30h.

FENNER, R.; BETTI, A. H.; MENTZ, L. A. E.; RATES, S. M. K. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. **Rev. Bras. Cienc. Farm.** [online]. v. 42, n. 3, p. 369-394, 2006.

KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J.; RAMOS, L. P. **Manual do Biodiesel**. Edgard Blucher, São Paulo, 340p. 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MACIEL, M. A.; PINTO, A. C.; VEIGA-JUNIOR, V. F.; GRYNBERG, N. F.; ECHEVARRIA, A. Plantas Medicinais: A Necessidade De Estudos Multidisciplinares. **Quím. Nova**, v. 25, n. 3, p 429-438. 2002.

MUANGMAN, S.; THIPPORNWONG, M.; TOHTONG, R. Anti-metastatic effects of curcusone B, a diterpene from *Jatropha curcas*. **In Vivo**. v. 19, n. 1, p. 265-8, 2005.

OSONIYI, O.; ONAJOBI, F. Coagulant and anticoagulant activities in *Jatropha curcas* latex. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 89, p. 101-105, 2003.

Eduardo Muniz Santana BASTOS; Vitor Hugo Moreau da CUNHA. Evolução tecnológica das diversas utilizações da *Jatropha Curcas* L.

RAU, O.; WURGLICS, M.; DINGERMAN, T.; ABDEL-TAWAB, M.; SCHUBERTZSILAVECZ, M. Screening of herbal extracts for activation of the human peroxisome proliferator-activated receptor. **Pharmazie**, v. 61, n. 11, p. 952-6, 2006.

SANTOS, A. F., SANT'ANA, A. E. G. Molluscicidal activity of the diterpenoids jatrophone and jatropholones A and B isolated from *Jatropha elliptica* (Pohl). **Phytotherapy Research**., v. 13, n. 8, p. 660-664, 1999.

SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; MORAES, C. R. de A.; GONDIM, T. M. de S.; CARDOSO, G. D. Avaliação da produtividade e teor de óleo de dez genótipos de mamoneira cultivados em altitude inferior a 300 metros. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 188-194, 2006.

SHETTY, S.; UDUPA, S. L.; UDUPA, A. L.; VOLLALA, V. R. **Wound healing activities of Bark Extract of *Jatropha curcas* Linn in albino rats**, **Saudi Med. J.**, v. 27, n. 10, p. 1473-6, 2006.

SOUZA, M. M.; BELLA CRUZ, A.; SCHUMACHER M. B.; KRUEGER, M. R. O.; Freitas, R. A.; Bella Cruz, R. C. **Método de avaliação biológica de produtos naturais e sintéticos**. In: BRESOLIN, T. M. B.; CECHINEL FILHO, V. Ciências Farmacêuticas: Contribuição ao desenvolvimento de novos fármacos e medicamentos. Itajaí, SC: Ed. Univali; p.239. 2003.

TOMAZZONI, M. I.; NEGRELLE, R. R. B.; CENTA, M. L. **Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapêutica**. Texto contexto – enfermagem. Florianópolis, v. 15, n. 1, 2006.

YUNES, R. A.; CALIXTO, J. B. **Plantas medicinais - sob a ótica da química medicinal moderna**. Chapecó: Argos. 2001.

ZACCHINO, S. **Estratégias para descobrir novos agentes antifúngicos**. IN: CALIXTO, J. B.; YUNES, R. A. Plantas Medicinais sob a ótica da Moderna Química Medicinal. (orgs)., p.1-13. 2003.