

PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO GÊNERO *JATROPHA* (EUPHORBIACEAE)

Sammy Aquino Pereira¹; Maria Silvia de Mendonça¹; Célia Regina Simonetti Barbalho¹; Maria Simone Menezes de Alencar²; Cleiton da Mota de Souza¹

¹Universidade Federal do Amazonas, UFAM, Manaus, AM, Brasil. (sammy.aquino@gmail.com)

²Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Rec.: 04.09.2014. Ace.: 08.06.2015

RESUMO

A prospecção agrega valor às informações do presente favorecendo a tomada de decisão. O gênero *Jatropha* L. é morfologicamente diverso e apresenta importância econômica e etnofarmacológica. Neste sentido, o trabalho objetivou analisar as potencialidades e a evolução científica e tecnológica sobre o gênero *Jatropha*. A coleta de dados foi realizada em bases de artigos e patentes, sendo realizado um estudo bibliométrico dos últimos 10 anos. Nos artigos científicos as espécies mais citadas foram *Jatropha curcas* L., *Jatropha gossypifolia* L. e *Jatropha multifida* L. As principais instituições de pesquisa foram o Indian Institute of Technology e Chinese Academy Of Sciences. Os países com maior número de depósitos de patentes são a China, Estados Unidos e Japão. Os principais detentores foram a Council Sci & Ind Res India e Reliance Life Sci Pvt Ltd. As principais Classificações se referem à Química e Metalurgia, sendo as principais subclasses C10L e C07C.

Palavras chave: Estudos de Futuro. Agronomia. Patentes.

ABSTRACT

Prospecting adds value to the present information favoring decision making. The genus *Jatropha* L. is morphologically diverse and presents economic and ethnopharmacological importance. Thus, the study aimed to analyze the potential and the scientific and technological developments on the genus *Jatropha*. Data collection was conducted on basis of articles and patents, a bibliometric study was performed of the past 10 years data. In scientific articles were the most cited species *Jatropha curcas* L., *Jatropha gossypifolia* L. and *Jatropha multifida* L. Major research institutions were the Indian Institute of Technology and Chinese Academy Of Sciences. The countries with the highest number of patent applications are China, United States and Japan. Were the main holders Council Sci & Ind Res India and Reliance Life Sci Pvt Ltd. The main Classifications refer to the Chemistry and Metallurgy, the main subclasses C10L and C07C.

KeyWords: Future studies. Agronomy. Patents.

Áreas tecnológicas: Prospecção científica e tecnológica internacional; Bionegócio; Inovação tecnológica.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta vantagens competitivas para gerar inovações no mercado mundial de cosméticos, fitoterápicos, fármacos, entre outros, devido a presença de uma rica biodiversidade nos mais diversos domínios fitogeográficos. A Amazônia, como um dos maiores ecossistemas do País, apresenta alta diversidade de organismos, vegetais ou animais, que são insuficientemente estudados e/ou conhecidos.

O gênero *Jatropha*, morfológicamente diverso e com 175 espécies reconhecidas, apresenta-se distribuído por regiões de clima tropical e subtropical da África e América, apresentando importância econômica e etnofarmacológica (KRISHNAN; PARAMATHMA, 2009; ROCHA; DANTAS 2009; THE PLANT LIST, 2010). Contudo, apesar de pesquisas indicando a possibilidade de utilização destas espécies, alguns autores informam que todas as partes da planta são venenosas, o que nos conduz a necessidade de conhecer, por meio de estudos suas características de reprodução, manejo, aspectos ecológicos, produção, indicações, toxicologia, produtos, entre outros (THE PLANT LIST, 2010; KRISHNAN; PARAMATHMA, 2009; MARIZ; BORGES; MELO-DINIZ, 2010).

Frickmann e Vasconcellos (2011) afirmam que a conversão dessas pesquisas científicas sobre a biodiversidade amazônica em produtos comerciais é um desafio nacional, o qual permitiria o desenvolvimento de inovações potencialmente aplicáveis a diferentes campos, tais como produtos farmacêuticos, cosméticos, agropecuários e nutrição.

No entanto, há uma falta de informações ou, quando existem, estão dispersas o que dificulta a realização de avanços em todas as áreas de conhecimento. Devido ao crescente uso da informação para tomada de decisão, esta tem merecido, cada vez mais, a atenção de gestores, profissionais e pesquisadores. Do lado da demanda, tanto para os clientes quanto para as organizações, a obtenção e uso da informação se torna cada vez mais um processo crítico para o seu desempenho (BARBOSA, 2008).

A prospecção pode ser definida como um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo (SECTES, 2009). Considera-se assim que os estudos prospectivos, ou de prospecção tecnológica, “[...] buscam agregar valor às informações do presente, transformando-as em conhecimento que possa subsidiar os tomadores de decisão e os formuladores de políticas na construção de suas estratégias, bem como na identificação de rumos e oportunidades futuras para os diversos atores sociais, de tal forma que as decisões tomadas sejam mais solidamente baseadas no conhecimento tácito e explícito disponível [...]” (COELHO, 2003; SANTOS et al., 2004).

Neste aspecto, as bases de artigos científicos e patentes se mostram como ricas fontes de informação tecnológica, as quais são estruturadas e podem ser acessadas a qualquer momento de qualquer parte do mundo. Contudo, no Brasil, este tipo de repositório ainda é pouco explorado pelas instituições, universidades, centros de pesquisa e até mesmo empresas, antes de iniciar suas pesquisas, projetos ou desenvolver seus produtos.

Os documentos de patentes são importantes fontes de informação tecnológica por apresentarem estrutura uniformizada e padronizada, o que permite sua utilização para avaliar tecnologias de empresas, novos produtos/processos desenvolvidos, ciclo de vida de uma tecnologia, mudanças tecnológicas, entre outras possibilidades. Assim como as patentes, os artigos científicos são importantes indicadores de C&T e, também apresentam dados estruturados (título, autor, palavras-chave, abstract) os quais permitem estudos de tendências de desenvolvimento da pesquisa em um tema, favorecendo a identificação de grupos de pesquisa, assuntos mais estudados, especialistas, assim como áreas promissoras para a pesquisa.

Partindo deste pressuposto, a proteção do conhecimento favorece o avanço da pesquisa científica e o desenvolvimento do País, advindo de sua biodiversidade. Dessa forma, este trabalho objetiva analisar as potencialidades e a evolução científica e tecnológica sobre o gênero *Jatropha*, de forma a identificar gargalos técnico-científicos, bem como áreas com maiores avanços neste tema.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada durante os meses de julho a agosto de 2013. A busca foi efetuada em duas bases produzidas pelo *Institute for Scientific Information* (ISI), pertencente ao grupo Thompson Reuters, sendo elas *Web of Science* (WOS) para artigos científicos e *Derwent Innovation Index* (DII) para patentes. A seleção ocorreu em função do número expressivo de periódicos indexados e autoridades emissoras de patentes de várias áreas do conhecimento, bem como pela atualização semanal e por se constituir em metadados estruturados favorecendo a análise bibliométrica. O acesso a estas bases está disponível através do Portal de Periódicos da CAPES.

Para a coleta foi utilizado como palavra-chave o termo *Jatropha*, referente ao gênero estudado, tendo seu delimitador de tempo os últimos 10 anos. Foram utilizadas para ambas as bases o campo de pesquisa TOPICS, o qual engloba título, resumo e palavras-chave do autor. Os dados recuperados foram inseridos no *software VantagePoint* (programa de mineração de dados) a fim de tratá-los para posterior análise. Estes campos visaram a identificação de tendências de evolução histórica, países e instituições líderes e temas de pesquisa e patenteamento.

No caso de artigos foram analisados os seguintes itens: a) ano de publicação, b) instituição dos autores, c) categorias de assunto, d) palavras-chave mais citadas e, e) espécies do gênero.

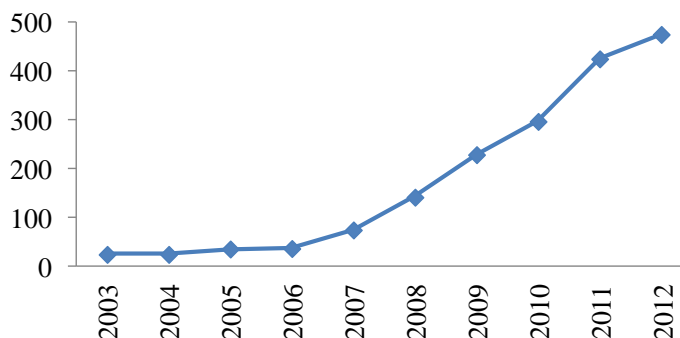
Para as patentes os parâmetros de análise foram: a) ano de depósito, b) país de depósito, c) detentores e, d) Classificação Internacional de Patentes. Estes dados forneceram suporte à prospecção científica e tecnológica sobre o gênero. A Classificação internacional de patentes é um instrumento criado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) para não apenas classificar os documentos de patentes, mas também para auxiliar na elaboração de estatísticas sobre propriedade industrial, que permitam a avaliação do desenvolvimento tecnológico nas mais diversas áreas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período em estudo, observa-se na Figura 1, um crescimento no número de publicações científicas desde o início dos anos 2000 sobre espécies do gênero *Jatropha*, tendo o ano de 2012 com o máximo de publicações. Não foram levantados os dados de 2013, em vista da coleta do estudo alcançar o primeiro semestre do ano, o que tornariam os dados referentes a 2013 incompletos.

É importante apontar que em 1997 foi discutido e assinado pelas nações o Protocolo de Kyoto, onde os países assumiram o compromisso de reduzir a emissão dos gases que agravam o efeito estufa. Este tratado entrou em vigor em 2005, e uma das sugestões para diminuição desses gases poluentes foi à fabricação e utilização de fontes menos poluentes como o biodiesel e o álcool. Foram incentivados o uso e produção desses produtos por serem não tóxicos, sua combustão não exalar fumaça preta nem odores fortes e ser cem vezes mais biodegradável que o diesel fóssil, derivado do óleo cru (APROBIO, 2013; BIODIESELBR, 2013; MME, 2013).

Figura 1 - Ano de publicação de artigos referente ao gênero *Jatropha* L.



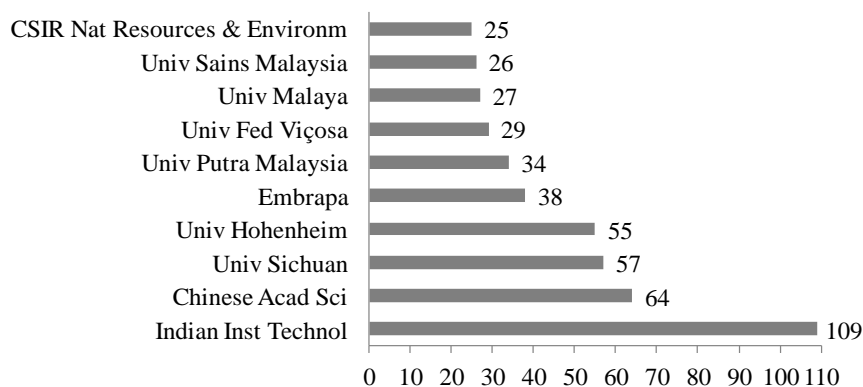
Fonte: Autoria própria, 2014.

Com a assinatura deste protocolo, vários países criaram legislações específicas para atender esta nova demanda e iniciaram suas pesquisas voltadas para a geração de biocombustíveis a partir de plantas, como as representantes do gênero *Jatropha*, elevando o número de publicações desde esse período para estas espécies (Figura 1). No Brasil, esta atenção foi voltada a produção do biodiesel a partir do lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), em dezembro de 2004 (MME, 2013).

A Figura 2 aponta as principais instituições promotoras de estudo sobre o gênero, como destaque para o *Indian Institute of Technology*, reconhecido mundialmente como um líder no campo da educação e pesquisa em engenharia; seguido da *Chinese Academy Of Sciences* e a *Sichuan University*, localizados na China; e da *University Hohenheim*, na Alemanha. No Brasil se destacam a EMBRAPA, empresa brasileira que busca soluções em pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura; e a Universidade de Viçosa, instituição com vocação para pesquisa na área agrária.

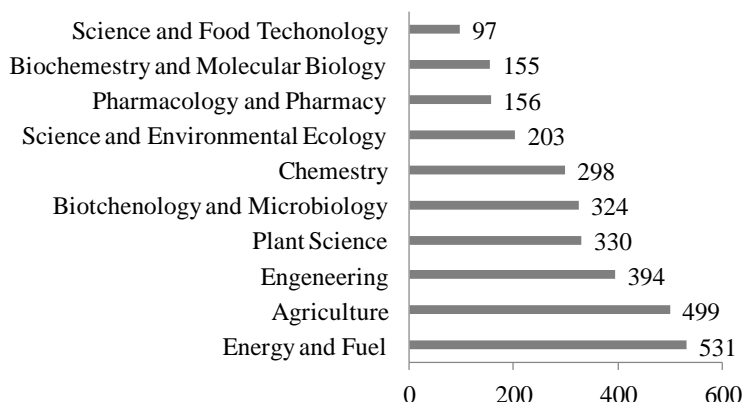
Foram identificados 10 categorias de assunto onde são inseridas as espécies do gênero *Jatropha*. As que se destacam com maior número de publicações científicas são: Energia e Combustíveis (531), seguido de Agricultura (499) (Figura 3). Estas categorias demonstram que algumas espécies pertencentes a este gênero são bastante utilizadas na produção de combustível, como é o caso da espécie *Jatropha curcas*. Akbar et al. (2009) afirmam que é possível extrair óleo das sementes desta espécie, o qual tem sido utilizado para produção de energia, como exemplo o biodiesel. Pois, para fins nutricionais é necessário estudos em relação a sua toxicidade.

Figura 2 - Instituições que mais publicam artigos referente ao gênero *Jatropha* L.



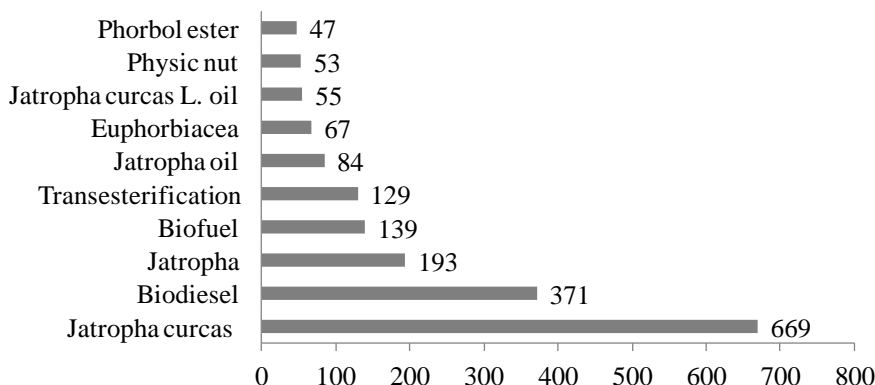
Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 3 - Categorias de assunto utilizadas em artigos ao gênero *Jatropha L.*



Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 4 - Palavras-chave mais citadas em artigos referentes ao gênero *Jatropha L.*



Fonte: Autoria própria, 2014.

Diversos autores documentaram que o gênero apresenta espécies que são tóxicas, em diferentes graus de uso (AKBAR et al., 2009; KRISHNAN; PARAMATHMA, 2009; MARIZ; BORGES; MELO-DINIZ, 2010; SRIVASTAVA et al., 2012), ainda assim, o mapeamento apresentou a categoria de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Figura 3) que apesar de possuir o menor número de publicações para o gênero, demonstra esforços nas pesquisas científicas para uso da semente e outras partes das espécies para desenvolvimento na área alimentícia, muito embora enfrente a barreira da toxicidade.

Na Figura 4 estão expostas as palavras-chave mais citadas pelos autores. Observa-se que os termos *Jatropha curcas* e biodiesel tem maior destaque devido as características do óleo extraído das sementes desta espécie propiciarem a produção de biodiesel.

O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos tais como: o craqueamento, a esterificação ou pela transesterificação. Há dezenas de espécies vegetais no Brasil das quais se podem produzir o biodiesel, tais como mamona, dendê (palma), girassol, babaçu, amendoim, pinhão manso e soja, dentre outras (MME, 2013). Um dos termos citados na Figura 4 é o *phorbol ester*, uma substância que ocorre naturalmente em muitas espécies da Família Euphorbiaceae. De acordo com Goel et al. (2007) vários tratamentos químicos e físicos foram realizados a fim de inativar o modo como os ésteres de forbol agem na

produção de farinhas de sementes ricas em proteínas, para serem usadas como fonte de alimentação. No entanto, pouco progresso tem sido relatado.

Ainda segundo Goel et al. (2007), essa substância tem propriedades conhecidas como antimicrobiana, antitumoral, biopesticida e inseticida. Neste caso, por se apresentar na espécie *Jatropha curcas* e talvez em outras do gênero, há também um nicho de pesquisas voltadas para esta finalidade.

Na Tabela 1 é apresentada uma lista das 10 principais espécies do gênero citadas nas publicações, indicando as de maior interesse para estudo. Pode ser observado que *Jatropha curcas* possui um número bem expressivo de citações (669), seguido das espécies *Jatropha gossypifolia* (37) e *Jatropha multifida* (13). Abaixo destas, despontam 7 espécies que possuem poucas citações, tornando-as pouco estudadas e com possibilidade para pesquisas, pois a maior parte destas ocorre naturalmente nos Trópicos.

Tabela 1 - Nome científico das espécies citadas nos artigos científicos referentes ao gênero *Jatropha* L.

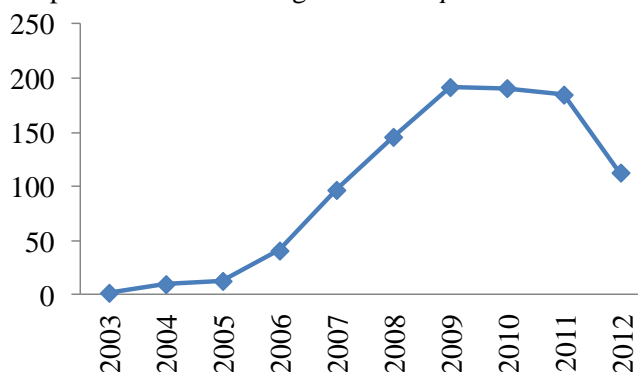
	Nome científico	Número de citações
1	<i>Jatropha curcas</i> L.	669
2	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	37
3	<i>Jatropha multifida</i> L.	13
4	<i>Jatropha podagrica</i> Hook.	8
5	<i>Jatropha integerrima</i> Jacq.	5
6	<i>Jatropha isabellei</i> Müll.Arg.	4
7	<i>Jatropha macrantha</i> Müll.Arg.	4
8	<i>Jatropha grossidentata</i> Pax & K.Hoffm.	3
9	<i>Jatropha platyphylla</i> Müll.Arg.	3
10	<i>Jatropha tanjorensis</i> J.L.Ellis & Saroja	3

Fonte: Autoria própria, 2014.

No total foram recuperados 990 registros de depósito de patentes referentes ao gênero *Jatropha* L. Na Figura 5 observa-se a evolução deste número de patentes, o qual apresenta uma curva crescente até 2009, quando aparenta haver um decréscimo de pedidos. No entanto deve-se considerar que os documentos de patentes têm um período de 18 meses de sigilo, entre a data de depósito e a sua publicação. Como a recuperação de dados foi feita no final do primeiro semestre de 2013, nem todos os depósitos realizados em 2012 foram publicados e incluídos na base de dados no momento da coleta. É possível inferir que no período em estudo ocorreu um crescente interesse para o desenvolvimento de aplicações para as tecnologias referentes a estas espécies, provavelmente devido ao uso de algumas plantas para a geração de energia limpa.

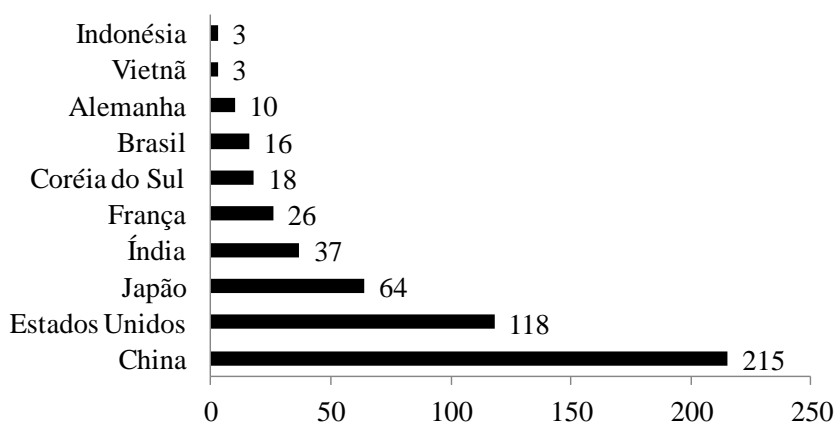
A Figura 6 apresenta os países com maior número de proteções de produtos e/ou processos. A China desponta em primeiro lugar com 215 patentes, seguida dos Estados Unidos (118) e Japão (64), resultado semelhante obtido por Barreto et al. (2014) para a espécie *Jatropha curcas*. A Índia ocupa o 4^a lugar e o Brasil o 7^o lugar com 16 depósitos de patentes.

Figura 5 - Número de patente por ano referente ao gênero *Jatropha L.*



Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 6 - Número de patentes por país de depósito de patentes referente ao gênero *Jatropha L.*



Fonte: Autoria própria, 2014.

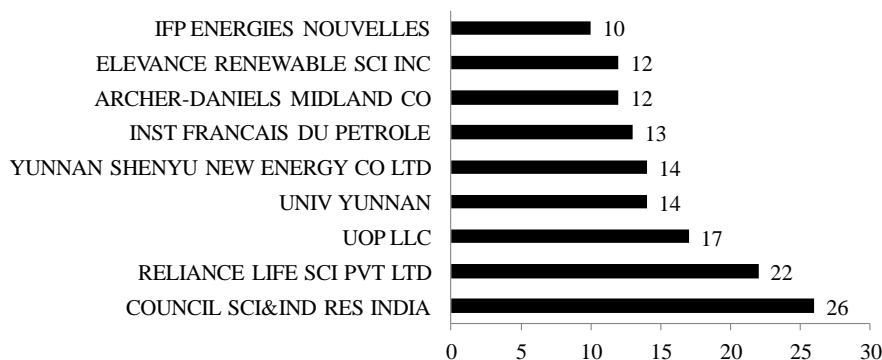
Na Figura 7 estão expostos os detentores de patentes, destacando-se as instituições Council Sci & Ind Res India; Reliance Life Sci Pvt Ltd e Uop LLC, sendo que a primeira possui investimentos em diversas áreas como os setores aeroespacial, biotecnológico e de produtos químicos; a segunda, opera como uma empresa de ciências da vida e suas atividades incluem pesquisa, desenvolvimento e comercialização de proteínas plasmáticas, biossimilares e proteínas, desenvolvimento de ingredientes farmacêuticos ativos e formulações, entre outros; a terceira, tem sido a principal fornecedora internacional e licenciadora para o refino de petróleo, processamento de gás e produção petroquímica de grandes indústrias.

No que se refere a instituições de ensino e pesquisa, apenas a *University Yunnan* se destacou, com patentes relacionados a produção e cultura de espécies do gênero *Jatropha* (Figura 7). Assim, é possível concluir que a maior parte das empresas que se destacam na Figura 7 trabalham voltadas para geração de energia e petróleo, utilizando espécies do gênero estudado. Nesta mesma Figura, é possível observar um número reduzido de tecnologias para agricultura, fármacos e alimentos, o que se torna um potencial mercado nestas áreas para este gênero, pois todos os demais focos estão voltados para biocombustível.

Na Figura 8 observa-se que a maior parte das patentes estão classificadas na Seção C da Classificação Internacional de Patentes, que se refere à Química e Metalurgia. Nesta seção as

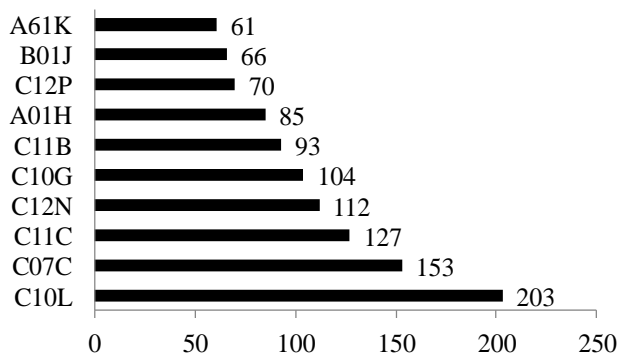
subclasses C10L, C07C, C11C, C12N e C10G destacam-se com o maior número de patentes, e são categorias relacionadas a combustíveis, óleos e sua modificação, compostos cíclicos e microrganismos e enzimas. Barretto et al. (2014) observaram para a espécie *J. curcas* que o CIP mais recorrente foi o C10L, que trata de combustíveis não incluídos em outro local; gás natural; gás natural de sintético obtido por processos não abrangidos pelas subclasses C10G ou C10K; gás liquefeito de petróleo; uso de aditivos em combustíveis ou ao fogo e acendedores de fogo.

Figura 7 - Número de patentes por detentor de patentes referente ao gênero *Jatropha* L.



Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 8 - Número de patentes por IPC referente ao gênero *Jatropha* L.



Fonte: Autoria própria, 2014.

As informações obtidas nos documentos de patentes e nos artigos científicos se destacam por permitir inferir e identificar o grau de conhecimento e desenvolvimento tecnológico sobre espécies e até mesmo gêneros da flora brasileira, servindo de estímulo a pesquisadores e centros de pesquisa, bem como a empresas inovadoras para manter-se atualizada com informações estratégicas para sua melhor gestão e tomada de decisão.

CONCLUSÕES

A prospecção científica apresentou como as principais Instituições de pesquisa sobre o gênero o *Indian Institute of Technology*, *Chinese Academy Of Sciences* e a *Sichuan University*, localizados na China; as principais categorias de assunto são de Energia e combustíveis e Agricultura; e os termos mais citados *Jatropha curcas* e biodiesel que estão interligados. As espécies mais citadas foram

Jatropha curcas, *Jatropha gossypifolia* e *Jatropha multifida*. A prospecção tecnológica mostrou um número alto de proteções acerca deste gênero, tendo a China, Estados Unidos e Japão como principais países de depósito; as instituições Council Sci & Ind Res India; Reliance Life Sci Pvt Ltd e Uop LLC são as principais detentoras e a Classificação Internacional que mais apresenta patentes foram C10L e CO7C.

O mapeamento permite apontar que o gênero *Jatropha* possui importância principalmente no setor de biocombustíveis, fato esse demonstrado pela relação entre produção científica e proteção patentária. A toxicidade, comum às espécies desse gênero, dificulta o uso em outras áreas, como de Alimentos. Porém, os resultados mostram ótimo potencial para estas espécies, tanto nos estudos acadêmicos, quanto na geração de inovação para o mercado. Com este trabalho foi possível identificar as potencialidades para o gênero *Jatropha*, permitindo que pesquisadores e empresários possam entender a situação atual e as lacunas na pesquisa e na tecnologia voltadas para este gênero.

REFERÊNCIAS

AKBAR, E.; YAAKOB, Z.; KAMARUDIN, S. K.; ISMAIL, M.; SALIMON, J. Characteristic and Composition of *Jatropha Curcas* Oil Seed from Malaysia and its Potential as Biodiesel Feedstock Feedstock. **Europ. J. of Sci. Res.**, v. 29, n. 3, p. 396-403, 2009.

APROBIO. Associação dos Produtores de Biodiesel do Brasil. Disponível em: <<http://www.aprobio.com.br/>>. Acesso em: 11 jun. 2013.

BARBOSA, R. R. Gestão da informação e do conhecimento: Origens, Polêmicas e Perspectivas. **Inf. Inf.**, v.13, n. esp., p. 1-25. 2008.

BARRETTO, L. C. O.; GOIS, J. M. V.; OLIVEIRA, D. S.; GAMA, G. J.; SILVA, G. F.; BERY, C. C. S.; SANTOS, J. A. B. Prospecção tecnológica sobre *Jatropha curcas* L. **Cadernos de Prospecção**, v. 7, n. 2, p. 208-220, 2014.

BIODIESELBR. Biodiesel. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

COELHO, G. M. Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais. Rio de Janeiro: INT/FINEP/ANP Projeto CTPetro Tendências Tecnológicas. Nota Técnica 14. 2003. Disponível em: <http://www.davi.ws/prospeccao_tecnologica.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2013.

FRICKMANN, F. S. S.; VASCONCELLOS, A. G. Research and Patent of Phytotherapeutic and Phytocosmetic Products in the Brazilian Amazon. **J. Technol. Manag. Innov.**, v. 6, n. 4, p. 136-150, 2011.

GOEL, G.; MAKKAR, H. P. S.; FRANCIS, G.; BECKER, K. Phorbol Esters: Structure, Biological Activity, and Toxicity in Animals. **Int. J. of Tox.**, v. 26, p. 279–288, 2007.

KRISHNAN, P. R.; PARAMATHMA, M. Potentials and *Jatropha* species wealth of India. **Scient. Corresp.**, v. 97, n. 7, p. 1000-1004, 2009.

MARIZ, S. R. BORGES, A. C. R.; MELO-DINIZ, M. F. F.; MEDEIROS, I. A. Possibilidades terapêuticas e risco toxicológico de *Jatropha gossypifolia* L.: uma revisão narrativa. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v. 12, n. 3, p. 346-357, 2010.

MME. Ministério de Minas e Energia. Programa Nacional de Produção e uso do biodiesel. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/biodiesel/pnpb.html>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

ROCHA, F. A. G.; DANTAS, L. I. S. Atividade antimicrobiana *in vitro* do látex do aveloz (*Euphorbia tirucalli* L.), pinhão bravo (*Jatropha mollissima* L.) e pinhão roxo (*Jatropha gossypifolia* L.) sobre microrganismos patogênicos. **Holos**, v. 4, p. 3-11, 2009.

SANTOS, M. M.; SANTOS, D. M.; COELHO, G. M.; ZACKIEWICZ, M.; FELLOWS FILHO, L.; TUCCI, C. E. M.; CORDEIRO NETO, O.; JANNUZZI, G. M.; MACEDO, I. C. Prospecção em ciência, tecnologia e inovação: a abordagem conceitual e metodológica do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos e sua aplicação para os setores de recursos hídricos e Energia. **Parc. estrat.**, v. 18, p. 191-237, 2004.

SECTES. Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Prospecção tecnológica. Disponível em: <http://monitora.simi.org.br/files/2010/02/relatorio_prospeccao_2009.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2013.

SRIVASTAVA, A.; PATEL, S. P.; MISHRA, R. K.; VASHISTA, R. K.; SINGH, A.; PUSKAR, A. K. Ethnomedicinal importance of the plants of Amarkantak region, Madhya Pradesh, India. **Int. J. Med. Arom. Plants.**, v. 2, n. 1, p. 53-59, 2012.

THE PLANT LIST. *Jatropha*. Disponível em: <www.theplantlist.org>. Acesso em: 20 jun. 2013.

TROPICOS. *Jatropha*. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 20 jun. 2013.