

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: POTENCIALIDADES DE USO DO PEQUIZEIRO (*Caryocar spp.*)

TECHNOLOGICAL FORECASTING: POTENTIAL OF USE PEQUIZEIRO (*Caryocar spp.*)

Sulimary Oliveira Gomes¹; Rogério Almiro Oliveira Silva²; Lana Grasiela Alves Marques³; Maria Rita de Moraes Chaves Santos⁴

¹Rede Nordestina de Biotecnologia – RENORBIO - UFPI – Teresina/PI – Brasil

sgomes_pi@hotmail.com

² Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia – NINTEC, Campus Ministro Petrônio Portella, Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil

rogerio.ufpi@gmail.com

³ Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO – UFC. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE – Brasil

lgrasiela@hotmail.com

⁴ Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia – NINTEC, Campus Ministro Petrônio Portella, Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil

mrita@ufpi.edu.br

Resumo

*Dentre as espécies de fruteiras nativas, o pequi apresenta uma ampla forma de uso e aplicação, a coleta e venda do pequi tem gerado emprego e renda para muitas famílias brasileiras, o pequizeiro é uma espécie arbórea pertencente à família Caryocaraceae. O objetivo deste trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica focando os usos e aplicação do pequi (*Caryocar spp.*) com busca de patentes nas bases de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), European Patent Convention (EPO) e The United States Patent and Trademark Office (USPTO). Para os artigos científicos a base de dados usada foi a Web of Science. O número de patentes relacionado ao uso do pequi está concentrado na categoria alimento, as publicações de artigos científicos foram mais expressivas a partir de 2006. De modo geral, a prospecção mostra que a perspectiva de aplicação tecnológica da fruteira nativa *Caryocar spp.* é uma atividade promissora.*

Palavras-chave: Agronomia; Fruteira nativa; Prospecção.

Abstract

Among the species of native fruit, the pequi has a widely use and application, collection and sale of pequi has generated jobs and income for many Brazilian families, the pequizeiro is a tree species of the Caryocaraceae family. The objective of this study was to technology foresight focusing on the

use and application of pequi (Caryocar spp.) With patent search in the databases of the National Institute of Industrial Property (INPI), European Patent Convention (EPO) and The United States Patent and trademark Office (USPTO). For scientific articles used the database was the Web of Science. The number of patents related to the use of pequi is concentrated in the food category, the publications of scientific articles were more significant from 2006. Overall, the survey shows that technological application perspective of native fruit tree Caryocar spp. is a promising activity.

Keywords: Agronomy; Fruit native; Prospecting.

1. Introdução

No Brasil pode ser encontrada uma elevada diversidade biológica, sendo por isso considerado o maior detentor da diversidade genética vegetal do mundo, isso ocorre por causa dos diferentes biomas e ecossistemas presentes no país, toda essa riqueza pode ser observada no grande número de espécies que compõem a flora brasileira, há cerca de 40.989 espécies (NODARI; GUERRA, 1999; MYERS *et al.*, 2000; FORZZA *et al.*, 2010).

Este patrimônio natural representa uma estratégia, na consolidação do desenvolvimento nacional, devido a sua capacidade de gerar renda e contribuir com a qualidade de vida da população (CORADIN; SIMINSKI; REIS, 2011). De modo geral, as plantas nativas constituem importante patrimônio cultural e econômico para as populações locais.

Em particular, as fruteiras nativas representam uma atividade bastante promissora a ser explorada, pois além do consumo in natura, podem ser usadas como matéria-prima para a indústria farmacêutica e alimentícia, especialmente, por seus frutos serem ricos em vitaminas, substâncias antioxidantes e óleos essenciais (MARIN *et al.*, 2004).

Dentre as espécies de fruteiras nativas, o pequi apresenta ampla forma de uso e de aplicação. É importante destacar, que a coleta e venda do pequi tem gerado emprego e renda para muitas famílias brasileiras, contudo, por se tratar de uma espécie não domesticada seu cultivo ainda é restrito, por outro lado, isso tem causado interesse por parte dos pesquisadores em buscar informações, sobretudo quanto ao cultivo (POZO, 1997).

O pequizeiro é uma espécie arbórea pertencente à família Caryocaraceae com ocorrência no campo cerrado, campo sujo, cerrado sentido restrito e cerrado distrófico, no Distrito Federal e nos estados da Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Piauí, Paraná, São Paulo e Tocantins (SILVA JÚNIOR *et al.*, 2005). A espécie apresenta bom desenvolvimento em climas quentes, como nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, geralmente, a frutificação ocorre entre os meses de janeiro a março, e a produção média por planta gira em torno de 6 mil frutos ao ano (BARRADAS, 1972; ANDERSEN; ANDERSEN, 1989).

No interior do fruto está presente a castanha, de onde é extraído o óleo, que é largamente usado como remédio na medicina popular, sendo útil no tratamento de bronquite, gripes e resfriados (SANTOS, 2004; POZO, 1997). De acordo com Brandão *et al.* (2002) o óleo do pequi apresenta propriedades aromáticas e é utilizado na fabricação de licores, produção de paçoca e fabricação de sabão. Como subprodutos, podem ser citados ainda a fabricação de geleias, doces, sorvetes, condimentos, conservas, cosméticos, dentre outros.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica sobre os usos e aplicações do pequi (*Caryocar spp.*) com busca de patentes e artigos. Para a busca e análise das patentes utilizaram-se as bases de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), *European Patent Convention* (EPO) e *The United States Patent and Trademark Office* (USPTO), os artigos foram analisados na base de dados da *Web of Science*.

2. Metodologia

Para subsidiar a prospecção tecnológica, foi feito um levantamento de pedidos de patentes e de artigos científicos publicados, em que a espécie pequi (*Caryocar spp.*) estivesse citada.

Foram utilizadas para a busca de pedidos de patentes depositadas as seguintes bases de dados: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), *European Patent Convention* (EPO) e *The United States Patent and Trademark Office* (USPTO).

A busca foi realizada com a inserção das palavras-chave no campo intitulado como título e/ou resumo, de modo que foi usado os termos *Caryocar* e pequi, separadamente, combinado com: alimento, condimento, doce, óleo, polpa, suplemento, uso. Ao final foi realizado um total de 14 combinações entre as palavras chave, para cada combinação foi usado o operador *and*. O foco da pesquisa foi listar todo e qualquer tipo de uso relacionado ao pequi. Os artigos foram selecionados na base de periódicos *Web of Science*, as palavras-chave usadas foram: *Caryocar*, pequi, cosméticos, polpa, óleo, usos, dentre outras.

3. Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra o número de patentes depositadas em diferentes áreas de uso do pequi (*Caryocar spp.*), nas três bases pesquisadas INPI, EPO e USPTO. Embora seja destacado nos artigos a boa qualidade da madeira (Gribele Hay, 1993), a aplicação do óleo para a produção de cosméticos (Pianovski *et al.*, 2008), além do uso das folhas como medicinal (Brandão *et al.*, 2002), estas aplicações não foram encontradas nas patentes.

É possível observar na Figura 1 que houve destaque no uso do pequi relacionado à alimentação. Brandão *et al.* (2002) e Ribeiro (1996) destacam a elevada importância dos frutos, por conter propriedades e conteúdo vitamínico, adicionalmente, seus frutos e óleo são bastante apreciados pela população das áreas de ocorrência.

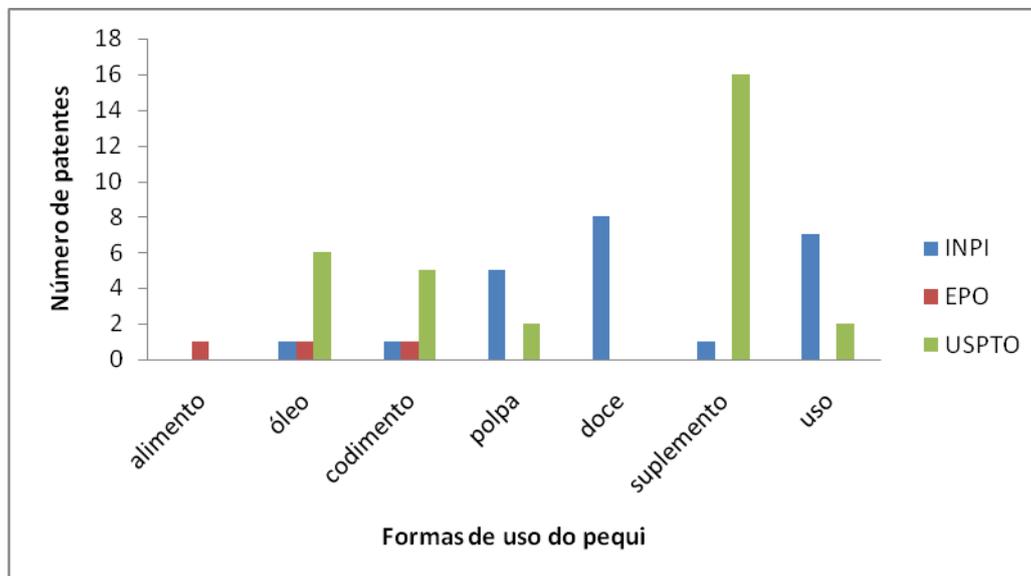


Figura 1. Relação entre os usos *Caryocar ssp.* e o número de patentes depositadas.

FONTE: Autoria própria (2014).

O número de depósitos realizados no Brasil pode ser considerado razoável, uma vez que se trata de uma espécie pouco estudada, especialmente no ramo farmacêutico e medicinal. Contudo, a elevada expressão dos registros na base USPTO pode ser interpretada como uma alerta para comunidade científica nacional, pois tais registros podem comprometer futuramente o pedido de patentes.

De modo mais abrangente, foi pesquisado isoladamente os termos “Caryocar” e “pequi” nas bases de dados, no INPI, o maior registro de patentes foi com o termo Caryocar com 16 patentes e apenas 1 com o termo pequi; no EPO, foi encontrado 3 patentes com Caryocar e 1 com pequi; enquanto que, no USPTO, foi de 17 patentes com Caryocar e 37 com o termo pequi (Figura 2). De modo que, a pesquisa com o nome vulgar não era esperado elevada expressão no USPTO, neste caso, cada patente foi consultada para confirmar se o termo pequi correspondia ao fruto pesquisado.

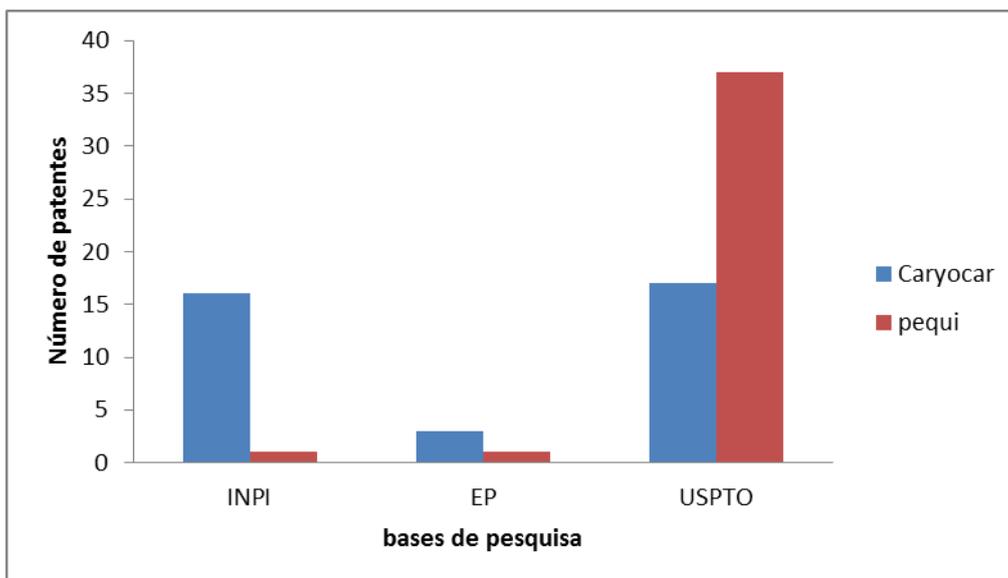


Figura 2. Número de patentes depositadas com os termos Caryocar e pequi.

FONTE: Autoria própria (2014).

O número de artigos publicados por ano está representado na Figura 3, nos anos de 1938 a 1993 foi encontrado apenas 1 artigo, de 1995 a 2005 houve variação de 1 a 6 artigos publicados. A partir de 2006, uma maior expressão foi registrada, provavelmente, isso tenha acontecido pelos investimentos disponibilizados para estudo com espécies oleaginosas, que surgiu com o advento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), estabelecido pela lei n. 11.097/2005.

Entre as espécies presentes no Brasil, o pequi pode ser usado para a produção de biodiesel, bem como as seguintes espécies: soja, mamona, dendê, girassol, amendoim, canola, coco, babaçu, algodão, pinhão manso, nabo forrageiro, buriti e a macaúba (SLUSZZ; MACHADO, 2006).

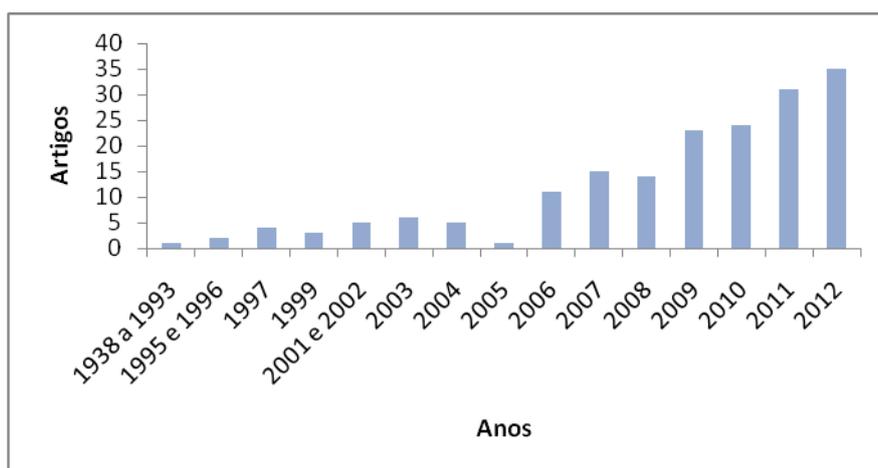


Figura 3. Número de artigos publicados com a espécie *Caryocar ssp.* por ano.

FONTE: Autoria própria (2014).

Ao analisar os artigos publicados por países (Figura 4), observa-se, que o Brasil ocupa lugar de destaque em trabalhos com *Caryocar spp.* Foi encontrado um total de 167 artigos publicados no Brasil, seguidos de 15, 7, 4 e 4 artigos publicados respectivamente, nos Estados Unidos, França, Alemanha e Reino Unido. É possível verificar que o Brasil, de certa forma, não está protegendo por meio de patentes, as pesquisas com a espécie, pois não há sincronia entre o número de patentes geradas e artigos científicos publicados, como consequência, o país pode sofrer grandes perdas para países como os Estados Unidos e Japão que costumam proteger seus inventos.

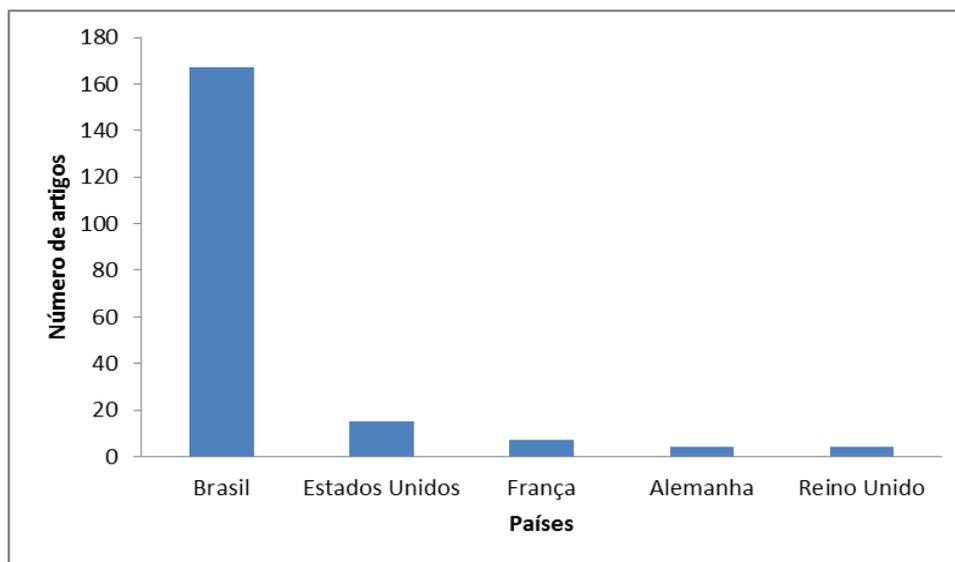


Figura 4 – Número de artigos publicados com a espécie *Caryocar ssp.* por país

FONTE: Autoria própria (2014).

Por outro lado, o elevado número de artigos publicados no Brasil com o pequi está relacionado à importância econômica que essa planta representa para as populações onde há ocorrência. Além disso, por se tratar de uma espécie ainda não domesticada, muitos estudos não são passíveis de patentes, pois tratam de descrições e caracterizações da planta. Contudo, grupos de pesquisas tem buscado melhor compreensão quanto à composição e uso do óleo de pequi, a exemplo dos estudos de Miranda-Vilela *et al.* (2011) que buscam respostas à ingestão dietética de suplementação antioxidante à base de óleo de pequi.

Dentre os artigos publicados, as áreas mais requeridas são Alimento, ciência e tecnologia com 28 artigos, seguida de Agronomia com 25 artigos, Florestal com 20 artigos e Bioquímica e Biologia Molecular com 18 artigos (Figura 5).

A primeira área (Alimento, ciência e tecnologia) destacou-se em número de publicação, ao comparar com o número de patentes, as palavras-chave ligadas a alimento também se sobressaíram, indicando que o uso preferido do pequi, até o momento, é na alimentação. As propriedades e

conteúdo de vitaminas presentes nos frutos aumenta o interesse em processar a polpa (RIBEIRO, 1996; BRANDÃO *et al.*, 2002).

No âmbito agrônomo, tem se buscado informações de propagação, caracterização morfológica e agrônoma, fitossanidade, dentre outras, justificando o segundo lugar. De modo que cada vez mais tem aumentado o interesse de agricultores para o seu cultivo (Pozo 1997). Ainda relacionado ao uso, o pequi é indicado para o reflorestamento, e sua madeira possui boa qualidade, isso tem despertado interesse de pesquisadores também da área de Engenharia Florestal. Como se trata de uma espécie com propriedade medicinal, os ramos da Bioquímica e Biologia Molecular buscam comprovações, para viabilizar seu uso em maior escala.

Em geral, o pequizeiro é uma espécie com grande potencial, sendo por isso muito bem aproveitada pelas famílias nos locais de ocorrência.

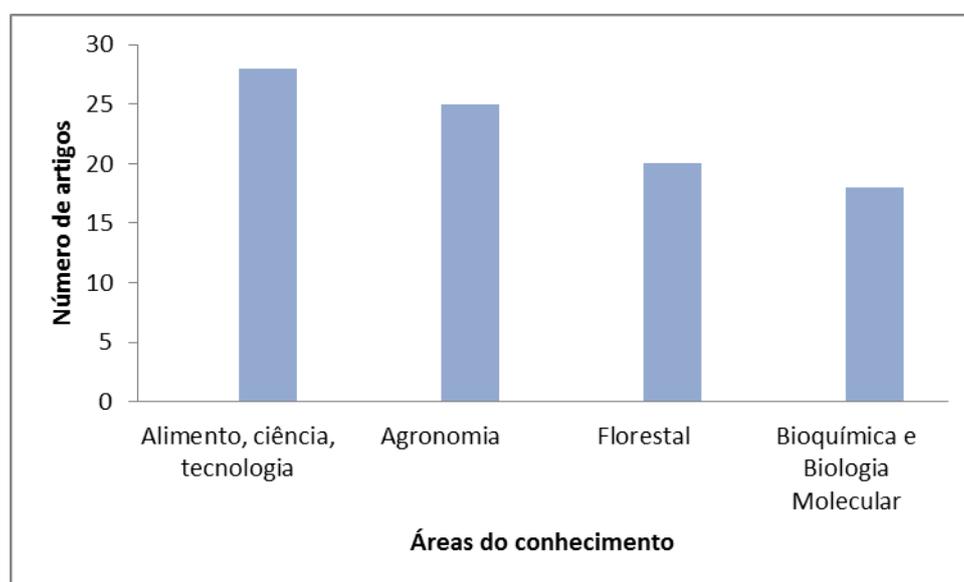


Figura 5. Áreas do conhecimento que mais publicaram artigos com *Coryacac spp.*

FONTE: Autoria própria (2014).

4. Conclusão

O uso do pequi (*Caryacac spp.*) está diretamente ligado à alimentação, podendo avançar em áreas como farmácia, cosméticos, medicina, sendo todas muito promissoras, por se tratar de uma fruteira nativa do Brasil. Os anos de 2006 a 2012 contribuíram fortemente em publicações com o pequizeiro, pois difusão do conhecimento contribui com a domesticação da espécie. O Brasil lidera em pesquisas com pequi, porém deve proteger mais seus inventos, a fim de avançar em exportações de tecnologias.

Referências

- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 3. ed. São Paulo, 1989. p.164-167.
- BARRADAS, M. M. Informação sobre fibração, frutificação e dispersão do pequi *Caryocar brasiliensis* Camb. **Ciência Cultural**, v.24, p.1003-1008, 1972.
- BRANDÃO, M.; LACA-BUENDÍA, J. P.; MACEDO, J. F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Epamig, 2002.
- CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília, MMA, p. 934, 2011.
- FORZZA, R. C.; LEITMAN, P. M.; COSTA, A. F.; CARVALHO J. R., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B. M. T. et al., **Introdução. in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>. Acessado em 12/Abr de 2013.
- GRIBEL, R.; HAY, J. D. Pollinationecologyof*Caryocar brasiliense* in Central Brazil *Cerrado* vegetation. **Journalof Tropical Ecology**, Cambridge, v. 9, n. 2, p. 199-211, 1993.
- MARIN, R.; PIZZOLI, G.; LIMBERGER, R.; APEL, M.; ZUANAZZI, J.A.S.; HENRI-QUES, A. T. **Propriedades nutracêuticas de algumas espécies frutíferas nativas do sul do Brasil**. In: RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E.D. Espécies frutíferas nativas do sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p.107-122. 2004. (Documentos, 129)
- MIRANDA-VILELA, ANA, L. ; LORDELO, G. S.; AKIMOTO, A. K.; ALVES, P. C. Z. et al., Genetic polymorphisms influence runners responses to the dietary ingestion of antioxidant supplementation based on pequi oil (*Caryocarbrasiliense* Camb.): a before-after study. **Genes & Nutrition**, p. 123-148, 2011.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.
- NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. **Biodiversidade: aspectos biológicos, geográficos, legais e éticos**, p. 11- 24. In: Simões, et al. 1999, Farmacognosia: da Planta ao Medicamento, Porto Alegre/Florianópolis: ed. Universidade/UFRGS/Ed. da UFSC, 1999.
- PIANOVSKI, A. R. et al. Uso do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) em emulsões cosméticas: desenvolvimento e avaliação da estabilidade física. **BrazilianJournalof PharmaceuticalSciences**, Cuiabá, v. 44, n. 2, p. 249-259, 2008.
- POZO, O. V. C. O pequi (*Caryocar brasiliense*): uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no norte de Minas Gerais. 1997. 100f. **Dissertação** (Mestrado em

Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RIBEIRO, A. E. O espaço, o homem e o seu destino no norte de Minas. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Departamento de Administração e Economia. **Manejo sustentado do Cerrado para uso múltiplo: subprojeto agroecologia e desenvolvimento**. Lavras: UFLa, 1996. p. 11-18.

SANTOS, B. R. Micropropagação de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). 2004. 239f. **Tese** (Doutorado em Agronomia. Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SILVA JÚNIOR, M. C.; SANTOS, G. C.; NOGUEIRA, P. E.; MUNHOZ, C. B. R.; RAMOS, A. E. **Árvores do Cerrado: guia de campo**. Brasília: Rede de sementes do cerrado, 2005. 278p.

SLUSZZ, T.; MACHADO, J. A. D. Características das potenciais culturas matérias-primas do biodiesel e sua adoção pela agricultura familiar. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 6., 2006, Campinas. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022006000100032&lng=pt&nrm=abn>. Acesso em: 12 Abr. 2013.

Recebido: 23/02/2014

Aprovado: 10/02/2015