



## *Genipa americana* L.: prospecção tecnológica

### *Genipa americana* L.: technological prospecting

Selma Maria Santos Moura<sup>1\*</sup>, Sávio Ruan Sampaio de Sousa<sup>2</sup>, Aírton Mendes Conde Júnior<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Departamento de Morfologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Piauí;<sup>2</sup> Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí

#### ABSTRACT

Genipap is a tall tree (10 to 15 meters), found in humid tropical regions, common in Brazilian northeastern. Its scientific name is *Genipa americana* L., jenipapo comes from the Tupi-Guarani jandipap, which means fruit that serves to paint. It features straight stem, dark green leaves, golden-yellow flowers and fruit in the form of ovoid berry, has light brown pulp surrounding seeds in the center. In food, its fruit is edible natural and in the preparation of sweets, soft drinks and wine. It is rich in iron, vitamins B1, B2, B5 and C, calcium and carbohydrates. In popular culture have medicinal indications for the treatment of diseases. When green, the fruit provides a blue juice widely used as a colorant, transparent at first, which becomes black when oxidized, has consistency of ink and body in contact with the skin, it leaves stains that disappear after a week or more spontaneously. The objective of this research was to carry out technology foresight regarding *Genipa americana* L., to present an overview of the technologies developed related to the theme. For that held a patent search on the basis of the European Patent Office, World Intellectual Property Organization, United States Patent and Trademark Office and the National Institute of Industrial Property. Using the *Genipa americana* L. keyword were registered 88 patents, when added the word dye 5 patent were found and no request when the search was conducted using *Genipa americana* L. and cell. Brazil recorded a lower number of patents found in the USA and Japan, with the years 2010, 2011 and 2015, which showed a higher number. Integrated actions should be taken to encourage development institutions to research in order to enable an environment conducive to the generation of innovations, making Brazil a more competitive country in the technological point of view.

#### KEYWORDS

*Genipa americana* L., Dyes, Patent.

#### RESUMO

O jenipapo é uma árvore alta (10 a 15 metros), encontrada em regiões de clima tropical úmido, comum no nordeste brasileiro. Seu nome científico é *Genipa americana* L., jenipapo vem do Tupi-guarani jandipap, que significa fruto que serve para pintar. Apresenta caule reto, folhas verde-escuras, flores amarelo-ouro e o fruto na forma de baga ovoide, possui polpa marrom clara que envolve sementes no centro. Na alimentação humana, seu fruto é comestível ao natural e no preparo de doces, refrescos e vinho. É rico em ferro, vitaminas B1, B2, B5 e C, cálcio e hidratos de carbono. Na cultura popular têm indicações medicinais para o tratamento de afecções. Quando verde, o fruto fornece um suco azul muito utilizado como corante, transparente a princípio, o qual torna-se preto quando oxida, apresenta consistência de nanquim e no corpo, em contato com a pele, deixa manchas que desaparecem após uma semana ou mais, espontaneamente. O objetivo desta pesquisa foi realizar a prospecção tecnológica com relação à *Genipa americana* L., para apresentar uma visão geral sobre as tecnologias desenvolvidas relacionadas ao tema. Para isso realizou-se uma busca de patentes nas bases do European Patent Office, World Intellectual Property Organization, United States Patent and Trademark Office e no Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Utilizando a palavra-chave *Genipa americana* L. foram registradas 88 patentes, quando acrescido à especificação corante encontrou-se 5 e nenhuma quando utilizou-se *Genipa americana* L. e célula. O Brasil registrou um número de patentes inferior ao encontrado nos USA e no Japão, sendo os anos de 2010, 2011 e 2015 os que apresentaram maior número. Ações integradas devem ser realizadas para estimular as instituições de fomento à pesquisa no intuito de viabilizar um ambiente propício à geração de inovações, fazendo do Brasil um país mais competitivo do ponto de vista tecnológico.

#### PALAVRAS-CHAVE

*Genipa americana* L., Corante, Patente.

#### AUTOR CORRESPONDENTE

Selma Maria Moura Santos <Selmoura@gmail.com>  
Universidade Federal do Piauí – Campus Ministro Petrônio Portela – Ininga  
CEP: 64049-550/Telefone: +55 86 3215-5868  
Teresina – PI

## INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade as plantas são utilizadas para o tratamento de diversas doenças como medicina alternativa base para a farmacologia moderna, para fins alimentícios como fonte nutricional e na estética (BARBOSA et al., 2007). O desenvolvimento científico dos últimos séculos tem permitido atender as necessidades básicas com maior enfoque para o aumento da qualidade de vida e da longevidade da população. Homens e mulheres das últimas décadas dedicam mais tempo, recursos e esforços com a higiene pessoal, melhor aparência, priorizam o uso de medicamentos efetivos e seguros, e dão preferência a uma alimentação balanceada e o mais natural possível. Neste contexto, as grandes fontes de biodiversidade são as florestas tropicais, localizadas em países como o Brasil.

O jenipapo é uma árvore da família Rubiaceae distribuída em regiões de clima tropical úmido, em solos profundos e bem drenados, em várias formações florestais situadas em várzeas encharcadas como o nordeste brasileiro (LORENZI, 1998). As variedades mais comuns de jenipapeiro são: jenipapeiro-pequeno, médio e grande, jenipapeiro com caroço, jenipapeiro sem caroço, jenipapeiro *semperflorens* (produz frutos o ano todo), jenipapeiro macho e jenipapeiro fêmea (XAVIER; XAVIER, 1976; EPSTEIN, 2001). Seu nome científico é *Genipa americana* L e o nome jenipapo vem do Tupi-guarani, *jandipap*, que significa fruto que serve para pintar. É uma árvore alta que pode atingir 15 m e seu diâmetro até 90 cm. Apresenta caule reto, as folhas são verde escuro, oblongas e agudas, possuem superfícies e margens lisas e se apresentam agrupadas no extremo dos ramos, as flores são grandes, vistosas, hermafroditas amarelo-ouro contendo 5 pétalas, brancas logo que se abrem passando a amareladas, levemente aromáticas, reunidas em inflorescência e o fruto na forma de baga ovóide, de cor escura com casca rugosa e murcha, possui polpa marrom clara, doce e ácida, suculenta, de aroma forte que envolve numerosas sementes no centro, as quais são pardas, chatas e polidas (XAVIER; XAVIER, 1976; SANDRI, 1998; EPSTEIN, 2001).

Por ser rica em ferro, vitaminas B1, B2, B5 e C, possuir cálcio e hidratos de carbono em sua composição química, o jenipapo é empregado em vários usos, como na indústria cosmética para fabricação de produtos utilizados no cabelo e na pele, na terapêutica por ser analgésico, diurético, antimalárico e antipirético; para fins alimentícios, na marcenaria, na construção naval, na construção civil, para recuperar solos contaminados ou poluídos por sua ação fitorremediadora e por fornecer um suco de cor azulada quando verde, antigamente era usado pelos índios para se pintarem de negro (ALMEIDA, 1993), até hoje é muito

utilizado como corante para tintura em tecidos, artefatos de cerâmica e tatuagem temporária (SANDRI, 1998).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica sobre a *Genipa americana* L., com intuito de fornecer uma visão geral do desenvolvimento tecnológico relacionado a planta e assim verificar o panorama atual da área.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar a prospecção tecnológica foram analisados os pedidos de patentes depositados nos bancos de dados European Patent Office (EPO), World Intellectual Property Organization (WIPO), United States Patent and Trademark Office (USPTO) e no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, Brasil). Utilizando como palavras-chave: *Genipa americana* L., dyes/corante e cell/celular em língua inglesa para as bases internacionais e em português para a busca de documentos na base nacional. Este levantamento foi realizado em abril de 2016 e os gráficos foram gerados no Microsoft Excel 2010.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jenipapo apresenta vários compostos bioativos, minerais e vitaminas importantes, por isso, seu uso é bem diversificado (VASCO et al., 2008). Na alimentação do homem o fruto é comestível in natura e por possuir polpa suculenta, adocicada e acre é empregada no preparo de compota, doce cristalizado, sucos, refrescos, refrigerantes, licor, vinho e aguardente. A madeira do jenipapeiro de cor branca marfim, mole, elástica e flexível é empregada nas construções naval e civil e em marcenaria (RENHE, 2008). Na cultura popular possui indicações medicinais devido aos componentes que apresenta como o quinino (sulfato de quinina) com funções antimalárica, antipirética e analgésica, é rico em ferro sendo assim indicado para a cura da anemia; possui cálcio, importante para o tratamento da osteoporose e apresenta hidratos de carbono, potente fonte de energia. Também contém gorduras, água, e a vitamina B1 que favorece o bom funcionamento dos sistemas nervoso, muscular e cardíaco; A vitamina B2, importante no metabolismo de gorduras, açúcares, proteínas é benéfico para a saúde da pele e dos cabelos; Vitamina B5 que atua no controle do estresse e participa do metabolismo das proteínas, gorduras e açúcares, e vitamina C que está envolvida em várias reações metabólicas e também é antioxidante. Sua polpa é usada contra icterícia, afecções do estômago, baço e fígado, há referências de que a goma extraída do tronco do jenipapeiro tem efeito antidiarreico e propriedades antigonorreicas, o chá das folhas é usado contra a diarreia e o fruto verde ralado tem efeito antiasmático e as brotações são desobstruentes; já o

suco do fruto maduro é tônico para o estômago e diurético (SANDRI, 1998; EPSTEIN, 2001), em alguns lugares é considerado afrodisíaco. A casca, rica em tanino, é usada no curtimento natural para tratar couros e no organismo humano tem ação antioxidante, é antídoto de intoxicações, adstringente, cicatrizante, hemostático, antidiarreico e antisséptico. Algumas dessas aplicações medicinais são reportadas e já foram pesquisadas cientificamente (RENHE, 2008). Em 1980, Gottlieb e Mors citaram alguns iridoides presentes na *Genipa americana* L. como compostos ativos. Os ácidos genípico e genipínico foram considerados antimicrobianos, enquanto geniposídeos e ácido geniposídico purificam os intestinos. O fruto verde, fornece um suco de cor violeta ou azul-escuro (PRANCE, 1975), a substância corante é a genipina, isolada pela primeira vez em 1960 (ESTRELLA, 1995). Para extrair o corante, o fruto verde deve ser cortado ao meio, as sementes são retiradas e a polpa espremida. Após filtrado, o líquido à princípio transparente, oxida-se em contato com o ar, e ganha uma coloração entre azul-escura a preta (PRANCE, 1975; ONO et al., 2005). A genipina é um composto orgânico quimicamente pertencente à classe dos iridoides (ONO et al., 2005), um tipo metabólito secundário de natureza terpênica que possui 11 moléculas de carbono, 14 de hidrogênio e 5 de oxigênio (C<sub>11</sub>H<sub>14</sub>O<sub>5</sub>). É um corante solúvel na água e no álcool, apresenta a consistência do nanquim e é muito utilizado para tintura em tecidos, artefatos de cerâmica e tatuagem. Quando aplicada sobre o papel, a cor azul perde intensidade e adquire tons esverdeados ou marrons e no corpo, em contato com a pele, pode deixar manchas que desaparecem após uma semana ou mais, espontaneamente (SANDRI, 1998).

A Tabela 1 mostra as palavras chaves utilizadas na pesquisa nas bases de dados estudadas e os números de documentos encontrados. De acordo com essa tabela, a busca com a palavra-chave *Genipa americana* L. resultou em 3 patentes na base do INPI, 12 patentes na EPO (Espacenet), 13 na base USPTO e 60 na WIPO, totalizando 88 patentes. Já quando se especifica os descritores da pesquisa, acrescentado a palavra-chave “corante (s)” ao descritor inicial “*Genipa americana* L.” verificou-se apenas 1 patente na base de dados nacional (INPI), 1 registro na Espacenet (EPO) e 3 no banco mundial (WIPO). Quando a busca foi realizada usando como palavra-chave *Genipa americana* L. e célula (s) nenhum registro de patente foi solicitado nos referidos bancos de dados, ressalta-se que esta palavra foi utilizada com a finalidade de saber se a *Genipa americana* L. está sendo usada para coloração celular. Das 3 patentes registradas do INPI quando se empregou a palavra-chave *Genipa americana* L., duas são semelhantes e relacionam-se ao preparo e estabilização de agentes antioxidantes naturais e a outra se refere a confecção de tatuagem não permanente. Esta

última é também o registro de patente encontrado no banco de dados nacional quando se utilizou *Genipa americana* e corante e nos bancos internacionais Europeu (EPO) e mundial (WIPO) diferindo apenas o ano que foi solicitado o registro da patente.

Todos os pedidos de patentes publicados nas bases de dados são classificados na área tecnológica a que pertencem. O INPI adota a Classificação Internacional de Patentes (IPC) e, desde 2014, a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) para classificar os pedidos. Esta classificação tem como objetivo facilitar as buscas nas bases de dados por meio de uma ferramenta de busca eficaz para a recuperação de documentos de patentes pelos escritórios de propriedade intelectual e demais usuários, a fim de estabelecer a novidade e avaliar a atividade inventiva de divulgações técnicas em pedidos de patente. A IPC é o sistema de classificação internacional, criado a partir do Acordo de Estrasburgo (1971), cujas áreas tecnológicas são divididas em classes de A à H. Dentro de cada classe, há subclasses, grupos principais e grupos secundários, utilizando-se um sistema hierárquico. A CPC é o sistema de classificação criado pelo EPO/USPTO, baseado na IPC, sendo apenas mais detalhado. Enquanto a IPC possui em torno de 70 mil grupos, a CPC possui cerca de 200 mil grupos. Uma vez identificado (s) grupo (s) ao (s) qual (is) o pedido de patente se refere, é fácil identificar outros pedidos de patentes relacionados ao mesmo fim. Com os dados obtidos, realizou-se a análise das patentes encontradas para observar a Classificação Internacional de Patente (CIP), a distribuição dos pedidos de patentes por país e o ano de sua publicação.

Das patentes localizadas nos bancos de dados pesquisados, observou-se que a maior presença de patentes apresentam o código A61K que trata de produtos para fins médicos, odontológicos e higiene, seguida por A23L que corresponde a gêneros alimentícios; CO9B que se relaciona a materiais químicos e A61Q sobre preparações para tratamento da pele e cabelo (Figura 1). Esses dados estão de acordo com a Tabela 2 que mostra o número de patentes encontradas por área de utilização nas bases de dados Espacenet (EPO), USPTO e WIPO, destacando-se o uso da planta nas indústrias cosmética, alimentícia e farmacêutica. Já no banco INPI não foram encontrados resultados nesta busca.

Ao analisar a evolução anual de publicação das patentes relacionadas ao tema nos bancos de dados estudados, verificou-se que a primeira publicação ocorreu em 1976 e que a partir de 2007, em todos os anos houve solicitação de registro de patente, com destaque para 2010, 2011 e 2015, nos quais foi observado maior número de documentos como mostra a Figura 2, reflexo dos acontecimentos e tendências em nível global em que se verifica um enfoque para os produtos oriundos da natureza.

Palavra-chave	INPI	ESPACENET	USPTO	WIPO
<i>Genipa americana L.</i>	3	12	13	60
<i>Genipa americana L.</i> e corante*	1	-	-	-
<i>Genipa americana L.</i> and dyes*	-	1	0	3
<i>Genipa americana L.</i> e célula*	0	-	-	-
<i>Genipa americana L.</i> and cell*	0	0	0	0

**Tabela 1.** Número de depósitos de patentes distribuídos nas bases de dados. \* O uso do asterisco é usado para que o levantamento nos bancos de dados ocorra com a palavra no singular e no plural e possibilite a obtenção do maior número de documentos possíveis.

Palavra chave	ESPACENET	WIPO	USPTO
<i>Genipa americana L.</i>	12	60	13
<i>Genipa americana L.</i> and cosmetic*	7	26	5
<i>Genipa americana L.</i> and food*	5	24	8
<i>Genipa americana L.</i> and pharmaceutical*	3	11	3

**Tabela 2.** Áreas de utilização da planta *Genipa americana L.* nas diferentes bases.

A grande biodiversidade e o potencial econômico da flora brasileira são mundialmente conhecidos há muito tempo, o que tem atraído vários países investidores à exploração destes produtos. Estados Unidos da América, Japão e países europeus são os que mais investem no setor de fitomedicamento e fitocosmético, e como os custos são elevados para o desenvolvimento e a produção dos produtos naturais também são estes países os que mais fabricam e comercializam. Neste contexto, de acordo com a Figura 3 dentre as patentes depositadas, observa-se que os Estados Unidos da América foi o país que apresentou maior número de depósito de patentes, seguido pelo Japão e só em terceiro lugar encontra-se o Brasil, fonte da matéria prima, porém vários outros países demonstram interesse pelo uso das substâncias advindas da *Genipa americana L.* já que também registraram patentes sobre o produto.

Com relação as publicações científicas (teses, dissertações e artigos) observou-se que estão mais voltadas ao estudo do produto em si: extração, componentes, características químicas, estabilidade e conservação, sinalizando que as pesquisas científicas e as tecnologias desenvolvidas acontecem de forma independente.

## CONCLUSÃO

A prospecção mostrou que o número de registro de patentes no Brasil relacionadas à *Genipa americana L.* foi

inferior ao registrado nos Estados Unidos e no Japão, sendo que de 2007 até 2015 houve no mínimo um pedido de registro de patente referente a planta anualmente, sendo os anos de 2010, 2011 e 2015 os que apresentaram um maior número de documentos. Verificou também que a planta está sendo utilizada com maior frequência nas indústrias farmacêutica, alimentícia, química e cosmética. Dessa forma, devem ser realizadas ações para estimular as instituições governamentais de fomento à pesquisa, instituições públicas ou privadas a fim de viabilizar um ambiente propício à geração de inovações, fazendo do Brasil um país mais competitivo do ponto de vista tecnológico. Além disso, é necessário incentivar pesquisadores a obter a proteção dos resultados de suas pesquisas por meio do depósito de patentes, uma vez que isso promoveria um aumento do crescimento econômico, científico e tecnológico do país.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. M. T.; ALMEIDA, A. A. F.; MIELKE, M. S.; LOGUERCIO, L. L.; MANGABEIRA, P. A.; GOMES, F. P. A physiological analysis of *Genipa Americana L.*: A potential phytoremediator tree for chromium polluted watersheds. **Environment and Experimental Botany**, v. 61, p. 264-271, 2007.

CONCEIÇÃO, A. O.; ROSSI, M. H.; OLIVEIRA, F. F.; TAKSER, L.; LAFOND, J. *Genipa Americana* (Rubiaceae) fruit

- extract affects mitogen-activated protein kinase cell pathways in human trophoblast-derived bewo cells: implications for placental. **Journal of Medicinal Food**, v.14, n. 5, 2011.
- EPSTEIN, L. Cultivo e aproveitamento do jenipapo. **Bahia Agrícola**, v. 4, n. 3, p. 23-24, 2001.
- EUROPEAN Patent Office (EPO, Espacenet). Disponível em: <<http://ep.espacenet.com>> Acesso em março de 2016.
- GOTTLIEB, O. R.; MORS, W. B. Potential utilization of brazilian wood extractives. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 28, n. 2, p. 196-215, 1980.
- INSTITUTO Brasileiro de Florestas. Disponível em: <[www.ibflorestas.org.br/jenipapo-genipaamericana.html](http://www.ibflorestas.org.br/jenipapo-genipaamericana.html)> Acesso em: 25 de março de 2016.
- INSTITUTO Nacional de Propriedade Industrial (INPI, Brasil). Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br>> Acesso em março de 2016.
- KUMAR, B.; SMITA, K.; CUMBAL, L.; CAMACHO, J.; HERNÁNDEZ-GALLEGOS, E. One pot phyto-synthesis of gold nanoparticles using *Genipa Americana* fruit extract and its biological applicatios. **Materials Science and Engineering C**, v. 62, p. 725-731, 2016.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Plantarum, 1998. 302 p.. V. 1
- ONO, M.; UEDO, M.; MASUOKA, C.; IKEDA, T.; NOHARA, T. Iridoid Glucosides from the fruit of *Genipa americana*. **Chem. Pharm. Bull**, v.53, n.10, 2005. Japan.
- ONO, M.; ISHIMATSU, N.; MASUOKA, C.; YOSHIMITSU, H.; TSUCHIHASHI, R.; OKAWA, M.; KINJO, J.; IKEDA, T.; NOHARA, T. Three new monoterpenoids from the fruit of *Genipa Americana*. **Chem. Pharm. Bull**, v. 55, n.4, 2007.
- RAMOS-DE-LA-PEÑA, A. M.; RENARD, C. M.; WICKER, L.; MONTAÑEZ, J.; GARCCÍA-CERDA, L. A.; CONTRERAS-ESQUIVEL, J. C. Environmental friendly cold-mechanical/sonic enzymatic assisted extraction of genipin from genipap (*Genipa Americana*). **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 21, 2014.
- RENHE, I.R.T. **Extração e estabilidade do corante azul de jenipapo (*Genipa americana L.*)**. 1981. 49f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) –Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2008.
- SANDRI, S. Jenipapo. Ficha da planta. **Globo Rural**, v.13, n.147, p. 60-63, 1998.
- SANTANA NETA, L.G.; MIRANDA, M.P.S. Processamento de frutas tropicais: jenipapo. **Cadernos de Prospecção, Salvador**, v.6, n.3, 2013.
- SILVA, A. P.; LIMA, C. L. C.; VIEITES· R. L. Caracterização química física do jenipapo (*Genipa americana L.*) armazenado. **Science Agric, Piracicaba**, v. 55, n.1, 1998.
- UNITED States Patent and Trademark Office (USPTO). Disponível em: <<http://www.uspto.gov>> Acesso em março de 2016.
- VASCO, C.; RUALES, J.; KAMAL-ELDIN, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. **Food Chemistry**, v.11, p. 816-823, 2008.
- XAVIER, M.; XAVIER, A. T. T. N. Jenipapo: uma espécie indígena para reflorestar. **Cerrado**, v.8, n. 34, p. 20-23, 1976.
- WORLD Intellectual Property Organization (WIPO). Disponível m: <<http://patentscope.wipo.int>> Acesso em março de 2016.