

## APLICAÇÕES FARMACOLÓGICAS E TECNOLÓGICAS DA GOMA DO CAJUEIRO (*Anacardium occidentale* L.) – UM PRODUTO OBTIDO DA FLORA BRASILEIRA

### PHARMACOLOGICAL APPLICATIONS AND TECHNOLOGICAL CASHEW GUM (*Anacardium occidentale* L.) - A PRODUCT OBTAINED FROM BRAZILIAN FLORA

Simone de Araújo<sup>1,2</sup>, Ian Jhemes Oliveira Sousa<sup>3</sup>, Rodrigo Lopes Gomes Gonçalves<sup>1,2</sup>, Ana Rita de Sousa França<sup>1,2</sup>, Polyanna dos Santos Negreiros<sup>1,2</sup>, Ana Karolinne da Silva Brito<sup>1,2</sup>, Ana Patrícia de Oliveira<sup>4</sup>, Erick Bryan de Sousa Lima<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Pesquisas com Plantas Medicinais (NPPM) – Universidade Federal do Piauí- UFPI- Teresina/PI-Brasil

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Farmacologia - PPGF – UFPI – Teresina/PI-Brasil

[simonedearaujo-fnt@hotmail.com](mailto:simonedearaujo-fnt@hotmail.com), [rodrigo\\_sanra@hotmail.com](mailto:rodrigo_sanra@hotmail.com), [francaanarita@gmail.com](mailto:francaanarita@gmail.com),  
[polyannanegreiros4@gmail.com](mailto:polyannanegreiros4@gmail.com), [erickbryan\\_sl@hotmail.com](mailto:erickbryan_sl@hotmail.com), [anakarolimesb@hotmail.com](mailto:anakarolimesb@hotmail.com)

<sup>3</sup>Graduação em Farmácia -UFPI- Teresina/PI-Brasil  
[ianjhemes@gmail.com](mailto:ianjhemes@gmail.com)

<sup>4</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Biomédicas – PPGCB - UFPI – Parnaíba/PI-Brasil  
[apatriciabiomed@gmail.com](mailto:apatriciabiomed@gmail.com)

### Resumo

*O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão literária a partir de artigos, dissertações e teses, e uma prospecção baseada na busca por patentes para apresentar uma visão geral das aplicações farmacológicas e tecnológicas relacionadas à utilização da goma do cajueiro (GC). As bases Periódicos Capes, ScienceDirect e Web of Science™, foram acessadas para a busca por publicações e os bancos de patentes: USPTO, EPO, WIPO e INPI para a busca por patentes referentes a aplicação da GC na indústria farmacêutica, alimentícia e na área de nanotecnologia. Observou-se apenas 4 atividades farmacológicas para a GC: cicatrizante, antibacteriana, gastroprotetora e antidiarreica. Quanto às patentes, foram encontrados apenas dois registros na EPO relacionados à aplicação tecnológica de GC. Contudo, não havia nenhuma patente da GC relacionada a nanotecnologia, mostrando que o campo de pesquisa é bastante amplo nessa área. Observa-se, portanto, que é necessário maior investimento quanto à aplicação tecnológica da GC nas áreas farmacêutica e alimentícia.*

**Palavras-chave:** patentes, indústria alimentícia, indústria farmacêutica, polissacarídeo.

## Abstract

*The aim of this study was to conduct a literature review from articles, dissertations and theses, and a prospect based on search for patents to display a general overview of pharmacological and technological applications related the use of cashew gum (CG). Portal Periodicos Capes, ScienceDirect and Web of Science<sup>TM</sup> were accessed to search for publications and patents databases: USPTO, EPO, WIPO and INPI to search for patents relating to implementation of CG in the pharmaceutical, food and area nanotechnology. There were only 4 pharmacological activities for CG: healing, antibacterial, gastroprotective and anti-diarrheal. Furthermore, they found only two registers of patents in the EPO related to technological application of CG. However, there was no patent CG related to nanotechnology, showing that the search field is very wide in this area. Therefore, are biggest needed investment and the technological application of CG in pharmaceutical and food.*

**Key-words:** patents, food industry, pharmaceutical industry, polysaccharide.

## 1. Introdução

*Anacardium occidentale* L é uma planta de origem brasileira, encontrada principalmente em climas tropicais e subtropicais, e do seu gênero é a única espécie cultivada comercialmente (ARAGÃO, 2015). No nordeste brasileiro, os extratos das folhas, das cascas, das raízes, assim como a castanha e a goma do cajueiro são amplamente utilizados na medicina tradicional para o tratamento de várias doenças (AGRA et al., 2007). A goma do cajueiro (GC), um heteropolissacarídeo obtido a partir do exsudado da casca ou do caule da árvore, contém galactose, arabinose, ramnose, glicose, ácido glicurônico, e outros resíduos de açúcar que durante a sua hidrólise produz: L-arabinose, L-ramnose e D-galactose (LIMA et al., 2002).

A GC tem sido usada recentemente tanto na indústria farmacêutica (HANI et al., 2015; PITOMBEIRA et al., 2015) como na indústria alimentar (PORTO E CRISTIANINI, 2014). Além disso, esse polissacarídeo possui muitas propriedades farmacológicas já descritas na literatura, como atividade cicatrizante (SCHIRATO et al., 2006), antibacteriana (QUELEMES et al., 2013), gastroprotetora (CARVALHO et al., 2015) e antidiarreica (ARAÚJO et al., 2015). De acordo com publicações recentes, a GC também possui aplicações tecnológicas na área de nanotecnologia (KUMAR et al., 2014; FORATO et al., 2015).

Atualmente, a busca por informações contidas em documentos de patentes tem sido de grande relevância, pois se constituem uma fonte formal de informação, onde se pode ter acesso aos dados de invenções que, não estão disponíveis em livros nem em artigos técnicos (SERAFINI et al., 2012). Assim, o objetivo desse estudo foi realizar uma revisão a partir de artigos, dissertações e teses e uma prospecção baseada na busca por patentes, para apresentar uma visão geral das aplicações farmacológicas e do desenvolvimento tecnológico relacionado à utilização da GC.

## 2. Metodologia

O trabalho foi desenvolvido de junho a agosto de 2016, e baseou-se em um levantamento bibliográfico e prospecção científica referente ao cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), com ênfase nas suas aplicações farmacológicas e tecnológicas para a saúde. Na revisão bibliográfica deste estudo foram considerados apenas publicações de artigos com pesquisas originais, dissertações ou teses. Além disso, os bancos de patentes foram acessados para a análise de registros protegidos sobre as aplicações da goma do cajueiro para fins farmacológicos e tecnológicos. Os registros levantados compreendem 33 artigos, quatro dissertações de mestrado, duas teses de doutorado e 6 resultados de patentes.

As buscas por artigos ocorreram por meio das plataformas de Periódicos Capes, ScienceDirect e Web of Science<sup>TM</sup>. A busca por teses e dissertações foi realizada no “Open Access Theses and Dissertations” (<https://oatd.org/>). Por outro lado, a busca por patentes envolvendo aplicações da goma do cajueiro para fins farmacológicos ou tecnológicos foi realizada no USPTO (*United States Patent and Trademark Office*), no EPO (*European Patent Office*), no WIPO (*World Intellectual Property Organization*) e no INPI (*Instituto Nacional de Propriedade Industrial*). Na busca por teses e dissertações foram utilizados descritores no idioma português. Contudo, para os artigos e patentes foram utilizados descritores no idioma inglês, individual (apenas Cashew gum) ou em combinações com outras palavras como pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 - Bases de dados consultadas e palavras-chave utilizadas em consultas em bases de dados de artigos científicos, teses e dissertações.

|                                      | Palavra-chave                   |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Open Access Theses and Dissertations | Cashew gum                      |
| Periódicos Capes                     | Cashew gum + grupo 1, 2, 3 ou 4 |
| ScienceDirect                        | Cashew gum + grupo 1, 2, 3 ou 4 |
| Web of Science <sup>TM</sup>         | Cashew gum + grupo 1, 2, 3 ou 4 |
| USPTO                                | Cashew gum + grupo 1, 2, 3 ou 4 |
| EPO                                  | Cashew gum + grupo 1, 2, 3 ou 4 |
| WIPO                                 | Cashew gum + grupo 1, 2, 3 ou 4 |
| INPI                                 | Cashew gum + grupo 1, 2, 3 ou 4 |

**Grupo 1:** Anti-inflammatory, Antidiabetic, Antitumor, Antioxidant, Antidiarrheal, Gastroprotective, Healing. **Grupo 2:** Nanotechnology, Nanoparticle, Nanocomposite. Encapsulation. **Grupo 3:** Drug release, delivery. **Grupo 4:** Biofilms food.

## 3. Resultados e discussão

De acordo com a análise das publicações, observou-se que a GC possui diversas aplicações tecnológicas tanto na indústria farmacêutica como na indústria alimentícia. Neste sentido, um

estudo realizado por Andrade et al., (2013) sugeriu que a goma do cajueiro pode ser utilizada em substituição da goma arábica em muitos processos. Isso porque, a GC apresenta maior teor de proteínas, o que pode conferir melhores propriedades emulsificantes, desejado nos processos de encapsulação de óleos e aromas e menor viscosidade após a extrusão, o que pode contribuir para melhor dispersão e solubilidade em soluções. A goma do cajueiro também apresenta algumas atividades farmacológicas já descritas, como efeito cicatrizante, antibacteriano, gastroprotetor e antidiarreico.

### **3.1. Aplicações farmacológicas da GC**

#### **3.1.1. Atividade cicatrizante**

Uma emulsão contendo GC foi avaliada na fase inflamatória do processo cicatricial em camundongos e propiciou sinais flogísticos menos acentuados (edema e hiperemia) durante o período inflamatório, compatível com o processo de reparação mais avançado do ponto de vista histopatológico, sugerindo a sua atividade cicatrizante e a possível utilização clínica da GC para essa finalidade (SCHIRATO et al., 2006).

#### **3.1.2. Atividade antibacteriana**

A síntese de nanopartículas metálicas por sistemas biológicos é conhecida como síntese verde ou biossíntese e pode ser realizada utilizando organismos procarióticos e eucarióticos ou partes deles. Em um estudo descrito por Quelemes et al., (2013), a GC foi utilizada para estabilizar a síntese verde de nanopartículas de prata reduzida (AgNPS), e as suas atividades antibacterianas e citotóxicas foram avaliadas *in vitro*. Como resultado, foi observado que as AgNPS contendo a goma do cajueiro apresentou atividade antibacteriana, especialmente contra bactérias Gram-negativas. Além disso, nas concentrações utilizadas, não se observou qualquer efeito citotóxico significativo.

#### **3.1.3. Atividade gastroprotetora**

A GC possui efeito gastroprotetor contra lesões gástricas induzidas por naproxeno em ratos, e esse efeito foi relacionado ao aumento da produção de muco no estômago e a diminuição na produção de radicais livres e na peroxidação lipídica. Essa aplicação farmacológica sugeriu a possível utilização da GC como uma nova estratégia para tratamento ou prevenção de lesões gastrointestinais induzidas por anti-inflamatórios não esteroidais (CARVALHO et al., 2015).

### 3.1.4. Atividade antidiarreica

A GC apresenta atividade farmacológica inibindo a diarreia aguda, inflamatória e secretora em modelos animais. Isso pode justificar o seu uso tradicional no tratamento da diarreia no nordeste do Brasil. Os autores sugeriram que a atividade antidiarreica pode ser explicada pela capacidade da GC em inibir a motilidade gastrointestinal e, assim, reduzir a acumulação de fluido intestinal e a secreção de íons cloreto e de água no lúmen intestinal (ARAÚJO et al., 2015).

### 3.2. Aplicações tecnológicas da GC

Várias aplicações tecnológicas foram descritas para a GC, algumas delas, resultantes do uso tradicional, como espessante ou emulsionante, frequentemente atribuído às propriedades de gomas em geral (KUMAR et al., 2009). Recentemente, surgiram outras aplicações para a GC em áreas completamente diferentes, alguns exemplos são apresentados na Tabela 2, ressaltando as suas aplicações na indústria alimentar e na indústria farmacêutica. Nesta última, o uso da GC e seus derivados são observados principalmente em preparação de sistemas de liberação de fármacos em escala micro e nano.

Tabela 2 - Composição e aplicações de misturas de GC com outros polímeros

| Fonte de CG                      | Polímero                                      | Propósito   | Resultado  | Referência            |
|----------------------------------|---|---|--|-----------------------|
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | Polianilina                                   | Formação de nanocompósitos  | Filme nanocompósito de grande sensibilidade para dopamina  | Barros et al., (2012) |
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | Polímero natural e com ligações cruzadas (GC) | Preparação de comprimidos para liberação sustentada de teofilina                      | Polímero com ligações cruzadas de GC para liberação sustentada de teofilina  | Kumar et al., (2014)  |
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | Quitosana desacetilada                        | Preparação de gel de quitosana com GC para avaliar a liberação controlada de fármacos | A adição de CG em géis de quitosana diminui a taxa de liberação de pilocarpina                                     | Maciel et al., (2006) |
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | Carboximetilcelulose                          | Formulação para proteger goiabas maduras quando cortadas                              | Revestimentos com GC associada com plastificantes e carboximetilcelulose prolongou a vida de prateleira de goiabas | Forato et al., (2015) |

Fonte: Autoria própria, 2016.

### **3.2.1. Na indústria Alimentícia**

Na indústria alimentícia, as gomas são empregadas, principalmente, após a dissolução aquosa, visando aumentar a viscosidade, formar gel ou pelos seus efeitos estabilizantes de dispersões (SOUZA et al., 2014). Com base nisso, a GC foi testada com sucesso em diversas finalidades, a exemplos de: adjuvante de secagem por atomização de suco com preservação de características importantes (OLIVEIRA, 2008); na formação de revestimentos de alimentos (CARNEIRO-DA-CUNHA et al., 2009; PINTO, 2012); na elaboração de filmes para alimentos (AZEREDO et al., 2011; PINTO, 2012); no encapsulamento de corantes naturais ou aromas (AZEREDO et al., 2007; MOREIRA et al., 2010).

### **3.2.2. Na indústria Farmacêutica**

Na indústria farmacêutica o desenvolvimento de novos excipientes de uso potencial como agentes de ligação continua a ser de interesse e um grande número de gomas vegetais tem sido utilizado como agentes de ligação em formulação de comprimidos (SOUZA et al., 2014). As gomas mostraram-se úteis na produção de comprimidos com diferentes propriedades de resistência mecânica e de libertação da droga para diferentes fins farmacêuticos. O fato de que essas não são tóxicas e amplamente disponíveis tornou-as de interesse permanente (GOWTHAMARAJANB et al., 2011).

Observou-se que quanto maior for à concentração da goma do caju, maior será o tempo esperado para a desintegração do comprimido, ou seja, o fármaco demorará mais para se desintegrar (OFORI-KWAKYE et al., 2010), isso também faz com que o tempo de libertação controlada do fármaco seja aumentado (GANESH et al., 2010).

Alguns estudos ressaltam a utilização da GC como um componente das matrizes para a libertação controlada de fármacos no local de ação. Neste contexto, o gel de quitosana acetilada com a goma de caju foi caracterizado e apresentou grande potencial para a libertação controlada de cloridrato de pilocarpina (MACIEL et al., 2006). Também foi demonstrada a adequabilidade da GC como um agente de gelificação para a liberação do fármaco aceclofenaco por via tópica (KUMAR et al., 2009) e a síntese de nanopartículas à base de goma do caju acetilada para a liberação transdérmica de diclofenaco (DIAS et al., 2016). Assim como a preparação de filmes com polianilina, modificada com ácido fosfônico e intercaladas com GC, usadas na determinação de dopamina (BARROS et al., 2012).

### 3.3. Patentes das aplicações tecnológicas da GC

No nosso estudo, a prospecção nas bases de patentes foi realizada com o objetivo de investigar as aplicações tecnológicas farmacêuticas e alimentícias de compostos nanoestruturados utilizando a GC, visto o seu grande potencial relatado na literatura e descrito nesta revisão. Para isso, foram consultadas as bases WIPO, EPO, USPTO e INPI, utilizando-se as palavras-chave mostradas na Tabela 3.

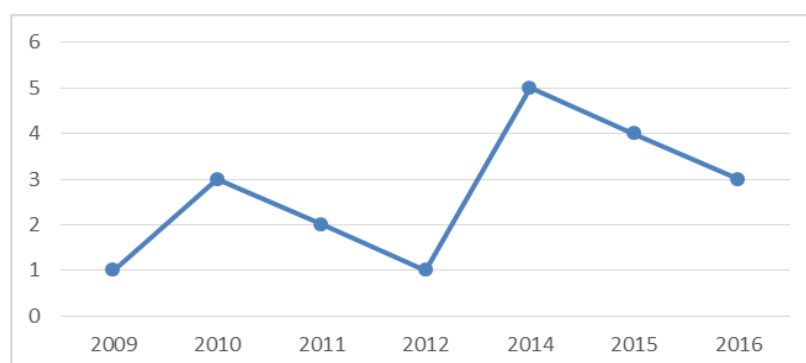
Tabela 3. Patentes encontradas nas bases WIPO, EPO, USPTO e INPI, por palavra-chave

|                               | WIPO | EPO | USPTO | INPI |
|-------------------------------|------|-----|-------|------|
| <i>Anacardium occidentale</i> | 43   | 32  | 3     | 11   |
| Cashew gum                    | 0    | 1   | 0     | 3    |
| Cashew gum and grupo 1*       | 0    | 0   | 0     | 0    |
| Cashew gum and grupo 2*       | 0    | 1   | 0     | 0    |
| Cashew gum and grupo 3*       | 0    | 1   | 0     | 0    |
| Cashew gum and grupo 4*       | 0    | 0   | 0     | 0    |

**Grupo 1:** Anti-inflammatory, Antidiabetic, Antitumor, Antioxidant, Antidiarrheal, Gastroprotective, Healing. **Grupo 2:** Nanotechnology, Nanoparticle, Nanocomposite. Encapsulation. **Grupo 3:** Drug release, delivery. **Grupo 4:** Biofilms food. Fonte: Autoria própria (2016)

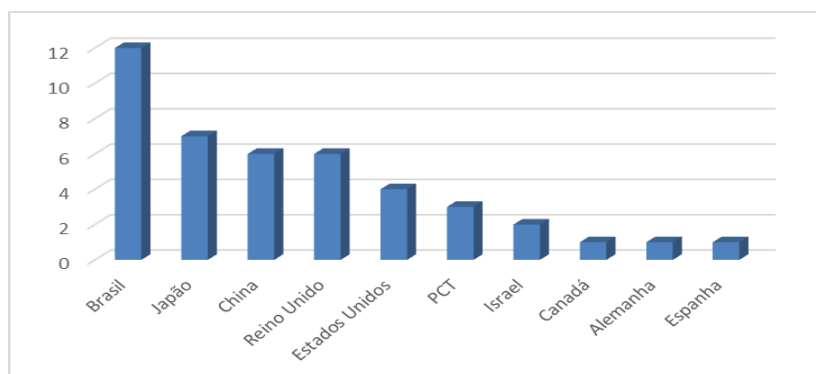
Na coleção de patentes da WIPO foram encontradas somente 43 patentes utilizando o descritor “*Anacardium occidentale*”. Vê-se que há um aumento do número de patentes sobre a utilização desta planta a partir de 2009 (gráfico 1) onde o Brasil é o maior detentor de patentes nesta base (gráfico 2), visto que no país há um grande número dessa espécie e possivelmente, por conta disto, deve haver um maior interesse na aplicabilidade de compostos dessa planta no país. Outros países com grande número de patentes utilizando o referido descritor são Japão e a China.

Gráfico 1 – Patentes encontradas nas bases WIPO por ano de depósito, até julho de 2016.



Fonte: Autoria própria (2016)

Gráfico 2 – Patentes encontradas nas bases WIPO por país de depósito, até julho de 2016.



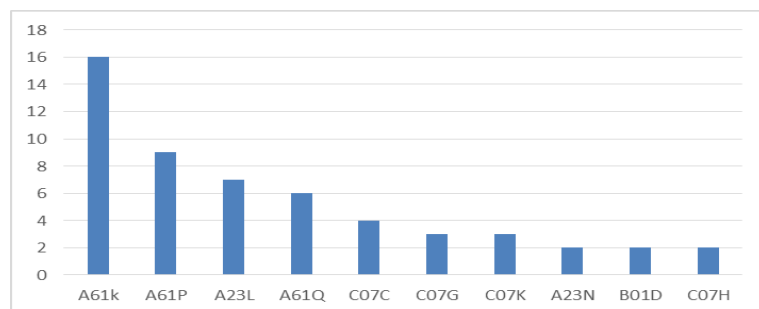
Fonte: Autoria própria (2016)

Durante a busca na base WIPO, o descritor “*Anacardium occidentale*” também foi relacionado à Classificação Internacional de Patente (CIP), como mostrado no gráfico 3. Dessa forma, foi possível observar que a aplicação tecnológica do cajueiro está relacionada principalmente a área médica, com o maior número de patentes encontradas com o código A61K (16 patentes), que inclui preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas. Além disso, também foram verificados 9 registros com a CIP A61P, referente à atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais. Dentre essas patentes foram observadas aplicações do ácido anacárdico, com a aplicação de enxaguante e gel bucal (102014022400), ou composições farmacêuticas e odontológicas à base de flores ou extrato da espécie (PI1002268; PI1105800; 102013008117; PI1000719; 2000169381; 3879547; 000002135492; WO/2002/094299).

Outra área de grande aplicabilidade do cajueiro foi à alimentícia, representada pelo código A23L (referente aos alimentos ou bebidas não-alcólicas; seu preparo ou tratamento, modificação das quantidades nutricionais; tratamento físico, conservação de alimentos ou produtos alimentícios em geral). Dentre elas há patentes sobre: método de obtenção de uma composição antioxidante obtida a partir da mistura da torta do coco de babaçu com o líquido da casca da castanha de caju (102014016975), sua utilização em preparações nutritivas (104116048; 103719977; 102012010449), e microfiltração de suco de caju para obtenção de cajuína (PI0905458).



Gráfico 3 – Patentes encontradas nas bases WIPO quanto a CIP, até julho de 2016.



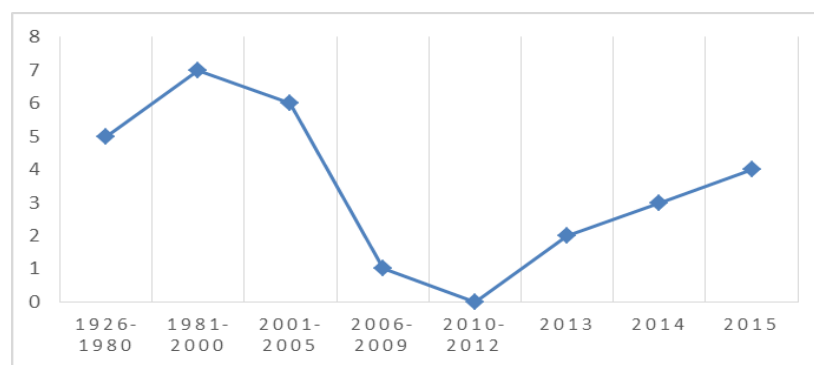
Fonte: A autoria própria (2016)

Também se buscou investigar a aplicabilidade das atividades farmacológicas deste polissacarídeo, utilizando-se os descritores: “Anti-inflammatory”; “Antidiabetic”; “Antitumor”; “Antioxidant”; “Antidiarrheal”; “Gastroprotective” e “Healing”, mas não foram encontradas patentes relacionadas a essas palavras-chaves e a goma do cajueiro, como demonstrado na Tabela 3. Também se procurou relacionar a utilização da GC em alimentos, na forma de biofilmes, como modo de aumentar o tempo de prateleira de diversos frutos, mas também não foram encontradas propriedades registradas nesta base.

Nesta prospecção foram investigadas também aplicações nanotecnológicas da GC, focando na sua utilização farmacêutica, visto seu grande potencial (BARROS et al., 2012). Para isso, utilizou-se os descritores do grupo 2 e 3, mostrados na tabela 3, porém não foram obtidos resultados com estes descritores, apesar de que já é demonstrado na literatura que este agente possui grande potencial como agente encapsulante, podendo ser aplicado em sistemas de liberação de fármacos.

Na base europeia, EPO, foram encontradas 32 patentes utilizando-se a palavra-chave *Anacardium occidentale*, conforme vista na Tabela 3. Nesta base, foram encontradas patentes que datam desde 1926, porém como se vê no gráfico 4, houve um declínio no depósito de patentes sobre a espécie, e a partir de 2013 nota-se a volta de registros de proteção intelectual sobre o cajueiro, e novamente a China e o Japão lideraram o maior número de documentos protegidos.

Gráfico 4 – Patentes encontradas nas bases EPO quanto ao ano, até julho de 2016.



Fonte: Autoria própria (2016)

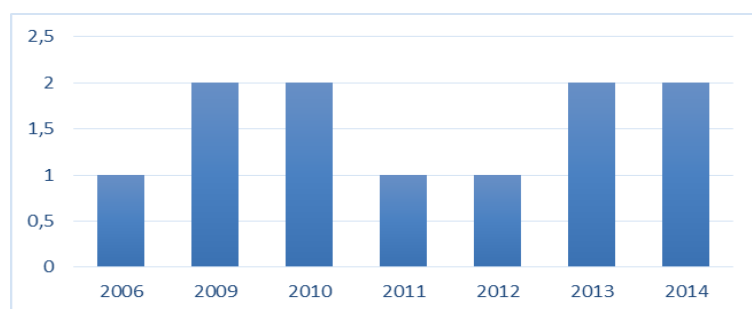
Na EPO, a maioria dos documentos são relacionados à área médica, com patentes registradas com CIP A61K (12), e a segunda subárea com mais patentes sendo a de alimentos (CIP A23L), conforme encontrado na base descrita anteriormente. Dentre essas patentes, destacam-se a utilização de uma preparação contendo cascas de *A. occidentale* como antidiabético, redutor de peso e com atividade anti-catarata (FR19790023590), anti-hipertensivo (US3879547), e na área alimentícia destaca-se o processo de obtenção de uma farinha com base no caju, com menos adstringência e mais fibras (MX2013012004).

Na busca com o descritor “cashew gum” foi retornado apenas 1 resultado em sua aplicação tecnológica como agente encapsulante, de modo a liberar de forma sustentada fármacos, e que sua combinação com a goma xantana melhora ainda mais este sistema (IN1825MU2015). Assim, confirma-se a aplicabilidade de sistemas de liberação de fármacos contendo este polissacarídeo de na indústria farmacêutica, e que deveria haver um maior incentivo tecnológico da sua utilização nesta área, assim como em setores como o alimentício.

Na USPTO foram encontrados somente 3 resultados com a busca por *Anacardium occidentale*, e nenhum sobre “cashew gum”, devido a isso não foi gerado gráficos com os resultados desta base. As patentes protegidas nesta base foram sobre um método de diagnóstico de anti-IgE de caju em pacientes (60423556), a sequência genômica da espécie (24804127), e sobre métodos de tratamento de condições alérgicas dermatológicas causadas pela planta (21931903).

Na base de patentes brasileiras (INPI), com o descritor “*Anacardium occidentale*” encontrou-se 11 resultados de documentos protegidos e depositados a partir de 2006, porém, não houve mais depósitos após 2014, como mostra o gráfico 5.

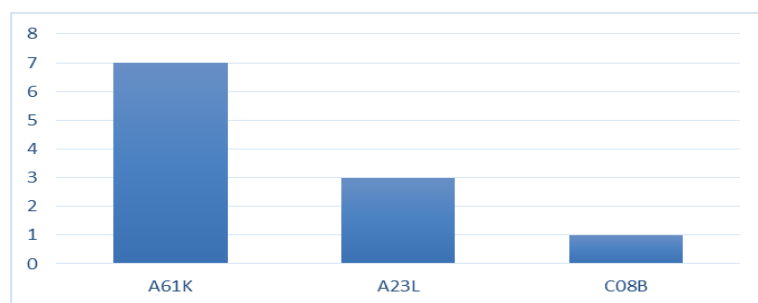
Gráfico 5 – Patentes encontradas nas bases INPI quanto ao ano, até julho de 2016.



Fonte: Autoria própria (2016)

Na base brasileira, a CIP A61K e a A23L (gráfico 6) foram as que obtiveram mais patentes registradas, destacando mais uma vez a importância do cajueiro na indústria farmacêutica e alimentícia. Quanto aos documentos sobre a terapêutica de *A. occidentale*, destaca-se o processo de obtenção de extratos desta árvore para seu uso terapêutico (PI 0903172-3), além de outras propriedades também registradas na WIPO.

Gráfico 6 – Patentes encontradas nas bases INPI quanto a CIP, até julho de 2016.



Fonte: Autoria própria (2016)

Foram encontradas na base brasileira 4 patentes relacionadas a goma do cajueiro, resultado maior do que o obtido em outras bases de propriedade protegida, o que ressalta a importância do país no estudo e aplicação tecnológica de substâncias bioativas do cajueiro. Porém, as patentes encontradas são somente sobre a proteção do método de isolamento da goma do cajueiro (PI 9005645-0), sua produção (PI 0004114-9), sua utilização no processo de flotação de minerais calcários (PI 0304986-8) e em hidrogéis superabsorventes (PI 0404265-4). Não foram encontradas propriedades sobre a sua utilização nanotecnológica, farmacológica ou relacionada à área alimentícia, deixando este campo aberto para os pesquisadores brasileiros.

#### 4. Conclusão

Com base nos resultados obtidos, observa-se que o campo de investigação para as atividades farmacológicas da Goma do Cajueiro é bastante amplo e necessita ser mais explorado, pois nesse estudo foram evidenciados apenas quatro trabalhos descrevendo a eficácia da GC para fins terapêuticos com efeito cicatrizante, bactericida, gastroprotetor e antidiarreico. No que se refere às patentes encontradas com esse polissacarídeo, observa-se que o Brasil tem um grande potencial tecnológico quanto à utilização da goma em território nacional, porém é necessário maior investimento quanto a aplicação tecnológica nas áreas farmacêutica e alimentícia.

Observamos também, que muitas dissertações e artigos foram publicados descrevendo a utilização da GC na área de nanotecnologia, principalmente relacionada à liberação controlada de fármacos. No entanto, somente uma patente foi registrada envolvendo esses processos. De maneira geral, esse estudo mostra a importância do desenvolvimento de novas aplicações farmacológicas e tecnológicas para a GC, um polissacarídeo amplamente encontrado no Brasil.

#### Referências

AGRA, M. de F.; FREITAS, P. F. de; BARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 114–140, mar. 2007.

ANDRADE, K. C. S.; CARVALHO, C. W. P. de; TAKEITI, C. Y.; AZEREDO, H. M. C. de; CORRÊA, J. da S.; CALDAS, C. M. Goma de cajueiro (*Anacardium occidentale*): avaliação das modificações químicas e físicas por extrusão termoplástica. **Polímeros Ciência e Tecnologia**, v. 23, n. 5, p. 667–671, 2013.

ARAGÃO, J. A. S. **Análise e aplicações biotecnologias de proteínas ligantes à quitina de sementes de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* var. *nanum*)**. 2015. 79 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Campus de Sobral, Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2015.

ARAÚJO, T. S. L.; COSTA, D. S.; SOUSA, N. A.; SOUZA, L. K. M.; DE ARAÚJO, S.; OLIVEIRA, A. P.; SOUSA, F. B. M.; SILVA, D. A.; BARBOSA, A. L. R.; LEITE, J. R. S. A.; MEDEIROS, J. V. R. Antidiarrheal activity of cashew GUM, a complex heteropolysaccharide extracted from exudate of *Anacardium occidentale* L. in rodents. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 174, p. 299–307, 2015.

AZEREDO, H.M.C. de; MAGALHAES, U.S.; OLIVEIRA, S.A. de; BRITO, E. de S.; RIBEIRO, H.L. **Filmes comestíveis de alginato e goma de cajueiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 3p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 168

BARROS, S. B. A.; LEITE, C. M. D. S.; DE BRITO, A. C. F.; DOS SANTOS JÚNIOR, J. R.; ZUCOLOTTI, V.; EIRAS, C. Multilayer Films Electrodes Consisted of Cashew Gum and Polyaniline Assembled by the Layer-by-Layer Technique: Electrochemical Characterization and Its Use for Dopamine Determination. **International Journal of Analytical Chemistry**, v. 2012, p. 1–10, 2012.

CARNEIRO-DA-CUNHA, M. G.; CERQUEIRA, M. A.; SOUZA, B. W. S.; SOUZA, M. P.; TEIXEIRA, J. A.; VICENTE, A. A. Physical properties of edible coatings and films made with a

- polysaccharide from *Anacardium occidentale* L. **Journal of Food Engineering**, v. 95, n. 3, p. 379–385, dez. 2009..
- CARVALHO, N. S.; SILVA, M. M.; SILVA, R. O.; NICOLAU, L. A. D.; SOUSA, F. B. M.; DAMASCENO, S. R. B.; SILVA, D. A.; BARBOSA, A. L. R.; LEITE, J. R. S. A.; MEDEIROS, J. V. R. Gastroprotective properties of cashew gum, a complex heteropolysaccharide of *Anacardium occidentale*, in naproxen-induced gastrointestinal damage in rats. **Drug Development Research**, v. 76, n. 3, p. 143–151, 2015.
- DIAS, S. F. L.; NOGUEIRA, S. S.; DE FRANÇA DOURADO, F.; GUIMARÃES, M. A.; DE OLIVEIRA PITOMBEIRA, N. A.; GOBBO, G. G.; PRIMO, F. L.; DE PAULA, R. C. M.; FEITOSA, J. P. A.; TEDESCO, A. C.; NUNES, L. C. C.; LEITE, J. R. S. A.; DA SILVA, D. A. Acetylated cashew gum-based nanoparticles for transdermal delivery of diclofenac diethyl amine. **Carbohydrate Polymers**, v. 143, p. 254–261, jun. 2016..
- FORATO, L. A.; DE BRITTO, D.; DE RIZZO, J. S.; GASTALDI, T. A.; ASSIS, O. B. G. Effect of cashew gum-carboxymethylcellulose edible coatings in extending the shelf-life of fresh and cut guavas. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 5, p. 68–74, 2015.
- GANESH, G. N. K.; SURESHKUMAR, R.; JAWAHAR, N.; SENTHIL, V.; NAGASAMY VENKATESH, D.; SHANMUKHA SRINIVAS, M. Preparation and evaluation of sustained release matrix tablet of diclofenac sodium using natural polymer. **Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 2, n. 6, p. 360–368, 2010.
- GOWTHAMARAJAN, K.; KUMAR, G. K. P.; GAIKWAD, N. B.; SURESH, B. Preliminary study of *Anacardium occidentale* gum as binder in formulation of paracetamol tablets. **Carbohydrate Polymers**, v. 83, n. 2, p. 506–511, 2011.
- HANI, U.; KRISHNA, G.; SHIVAKUMAR, H. G. Design and optimization of clotrimazole–hydroxypropyl- $\beta$ -cyclodextrin bioadhesive vaginal tablets using *Anacardium occidentale* gum by 3 2 factorial design. **RSC Adv.**, v. 5, n. 45, p. 35391–35404, 2015.
- KUMAR, A.; GOPAL, A. R. U. M.; MOIN, A. Development of cashew gum and its derivatives for sustained released drug delivery system: By response surface methodology. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 6, n. 10, p. 476–484, 2014.
- KUMAR, R.; PATIL, M. B.; PATIL, S. R.; PASCHAPUR, M. S. Evaluation of *Anacardium occidentale* gum as gelling agent in aceclofenac gel. **International Journal of PharmTech Research**, v. 1, n. 3, p. 695–704, 2009.
- LIMA, R. da S. N.; LIMA, J. R.; SALIS, C. R. de; MOREIRA, R. de A. Cashew-tree (*Anacardium occidentale* L.) exudate gum: a novel bioligand tool. **Biotechnology and Applied Biochemistry**, v. 35, n. 1, p. 45, 1 fev. 2002.
- MACIEL, J. S.; PAULA, H. C. B.; MIRANDA, M. A. R.; SASAKI, J. M.; DE PAULA, R. C. M. Reacetylated chitosan/cashew gum gel: Preliminary study for potential utilization as drug release matrix. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 99, n. 1, p. 326–334, 2006.
- MOREIRA, G. É. G.; DE AZEREDO, H. M. C.; DE MEDEIROS, M. D. F. D.; DE BRITO, E. S.; DE SOUZA, A. C. R. Ascorbic Acid And Anthocyanin Retention During Spray Drying Of Acerola Pomace Extract. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 34, n. 5, p. 915–925, 2010.
- OFORI-KWAKYE, O.; ASANTEWAA, Y.; KIPO, S. L. Physicochemical and binding properties of cashew tree gum in metronidazole tablet formulations. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 2, n. SUPPL. 4, p. 105–109, 2010.
- OLIVEIRA, Verena B. *et al.* Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International** v. 48, n. 1, p. 170–179 , ago. 2012.
- PINTO, A. M. B. **Desenvolvimento de filmes e revestimentos biodegradáveis à base de amido e**

- goma de cajueiro e montmorilonita**. 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- PITOMBEIRA, N. A. O.; VERAS NETO, J. G.; SILVA, D. A.; FEITOSA, J. P. A.; PAULA, H. C. B.; DE PAULA, R. C. M. Self-assembled nanoparticles of acetylated cashew gum: Characterization and evaluation as potential drug carrier. **Carbohydrate Polymers**, v. 117, p. 610–615, mar. 2015.
- PORTO, B. C.; CRISTIANINI, M. Evaluation of cashew tree gum (*Anacardium occidentale* L.) emulsifying properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 59, n. 2P2, p. 1325–1331, 2014.
- QUELEMES, P. V.; ARARUNA, F. B.; DE FARIA, B. E. F.; KUCKELHAUS, S. A. S.; DA SILVA, D. A.; MENDONÇA, R. Z.; EIRAS, C.; SOARES, M. J. dos S.; LEITE, J. R. S. A. Development and antibacterial activity of cashew gum-based silver nanoparticles. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 14, n. 3, p. 4969–4981, 2013.
- SCHIRATO, G. V.; MONTEIRO, F. M. F.; SILVA, F. de O.; LIMA FILHO, J. L. de; LEÃO, A. M. dos A. C.; PORTO, A. L. F. O polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. na fase inflamatória do processo cicatricial de lesões cutâneas. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 149–154, fev. 2006.
- SERAFINI, M. R.; QUINTANS, J. S. S.; ANTONIOLLI, Â. R.; SANTOS, M. R. V.; QUINTANS, L. J. MAPEAMENTO DE TECNOLOGIAS PATENTEÁVEIS COM O USO DA HECOGENINA. **Revista Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 2, n. 5, p. 427–435, 5 dez. 2012.
- SOUZA, V.M. **Processo de secagem da goma do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) e suas propriedades tecnológicas**. 2011. 85f. Dissertação (Mestrado em engenharia química)- Campus Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2011.

Recebido: 08/09/2016

Aprovado: 16/10/2017