

PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA REFERENTE À PINHA (*Annona squamosa* L.)

Felipe Thiago Cadeira de Souza¹; Thalyta Chrystie Braga Rabêlo²; Larissa Karolaine Ferreira dos Santos¹; Elenison Rivando dos Santos¹; Jeisiely da Cruz Silva¹

¹Laboratório de Processos Industriais, Instituto Federal de Alagoas, IFAL, Penedo, AL, Brasil. (felipe_thiago1@hotmail.com)

²Faculdade Figueiredo Costa, FIC, Maceió, AL, Brasil.

Rec.: 03.09.2015. Ace.: 01.12.2015

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de frutas tropicais, tendo participação significativa no caráter social-econômico do país sendo seu consumo bastante apreciado devido à prevenção de doenças degenerativas. A pinha, *Annona squamosa* L., pertencente à família Annonaceae foi considerada um fruta de baixa importância comercial no Brasil, porém a partir de 1980, iniciou o incremento na demanda de mercado para a pinha. Neste contexto, o artigo propõe a prospecção científica e tecnológica da espécie *Annona squamosa* L. avaliando a potencialidade desta fruta no cenário mundial através dos depósitos de patentes nos escritórios nacional e internacional, assim como na base de dados de revistas indexadas. Os resultados da Classificação Internacional de Patentes estão restritos a Seção A, atribuída a necessidades humanas, em destaque para a Subseção A61K associada a formulações farmacêuticas.

Palavras chave: Fruta Tropical. Pinha. *Annona Squamosa* L.

ABSTRACT

Brazil is one the biggest world producers of tropical fruit, having a significant participation in the social-economic character of the country being its consumption very appreciated because of degenerative diseases prevention. The custard apple, *Annona squamosa* L, which belongs to the Annonaceae family, was considered a fruit of low commercial importance in Brazil, however, from 1980 on, there was an improvement on the market demand to custard apples. In this context, this article proposes the scientific and technological prospection of the *Annona squamosa* L species, evaluating the potentiality of this fruit in the world scenario through patent applications in the national and international offices, as well as in the data base of indexed journals. The results of the International Patent Classification are restricted to Section A, attributed to human needs, in particular the subsection A61K associated with pharmaceutical formulations.

Keywords: Tropical Fruit. Custard Apple. *Annona squamosa* L.

Área tecnológica: Prospecção científica e tecnológica

INTRODUÇÃO

O interesse crescente no consumo de frutas, no mundo, e em destaque para o mercado brasileiro, terceiro maior produtor de frutas com produção de 40 milhões de toneladas em 2014 contribuiu significativamente para o setor agropecuário (FACHINELLO et al., 2011).

A fruticultura participa diretamente na economia do país através do valor das exportações e mercado interno. Essa atividade possui elevada importância no caráter econômico-social, uma vez que está presente em todos os estados brasileiros, sendo responsável pela geração de 5,6 milhões de empregos diretos, o equivalente a 27 % do total da mão de obra agrícola, tornando este setor no cenário nacional um dos principais geradores de renda, emprego e desenvolvimento rural do agronegócio (REETZ, 2015).

O acréscimo da produção de frutas associa-se parcialmente à presença de nutrientes na polpa ou em seus subprodutos que são aplicados em suplementos nutracêuticos, aditivos alimentares, novos alimentos e produtos farmacêuticos capazes de prevenir doenças degenerativas (BATAGLION et al., 2015).

A pinha (*Annona squamosa L.*) pertencente à família Annonaceae, apresenta cerca de 129 gêneros e mais de 2.000 espécies. É uma frutífera encontrada na região tropical e subtropical adaptada às condições climáticas da China, África, América do Sul, Austrália, Índia, México, Estados Unidos e Tailândia. Até as últimas décadas do século XX, as anonáceas foram consideradas frutas de menor importância comercial no Brasil, porém a partir de 1980, iniciou-se o incremento da demanda de mercado para a pinha, em destaque para os estados produtores do Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará e Pernambuco) e Sudeste (São Paulo) estando atrás apenas do México em produção (LEMOS, 2014).

A expansão do consumo de pinha está relacionada às propriedades medicinais e nutricionais, bem como sua agradável flavor. Tais propriedades devem-se a presença de vitaminas A, B, C, E, e K1, antioxidantes, ácidos graxos poliinsaturados e presença de minerais essenciais prevenindo e combatendo doenças cardíacas, diabete, hipertireoidismo e câncer (SENTHIL et al., 2014).

A prospecção tecnológica é uma ferramenta que auxiliam as empresas na busca de inovações necessárias para os processos de produção, através do mapeamento de estratégias, por meio da investigação dos documentos de patentes (DEMUNER et al., 2011). Neste contexto, a análise dos documentos de patentes pode auxiliar na elaboração de estratégias e planos, e na fundamentação de tomadas de decisão referentes à PD&I, além de conter 71% de todas as informações publicadas disponíveis sobre tecnologia (PIRES et al., 2012).

Nos últimos anos pode-se observar um crescimento quanto ao consumo de frutas tropicais no Brasil e no mundo. Sendo assim, este artigo tem como objetivo a prospecção científica e tecnológica da pinha (*Annona squamosa L.*) avaliando o desenvolvimento de novos processos e produtos gerados a partir desta fruta tropical.

METODOLOGIA

O levantamento tecnológico envolveu a pesquisa de artigos científicos e patentes depositadas na área de escopo desse estudo compreendendo o período de 2000 a 2015, sendo este levantamento realizado em novembro de 2015.

A busca por artigos científicos foi pesquisada na base de dados da *Web of science*, como tópico, que poderiam estar presente no título, resumo ou palavras chave. Desta forma, foi elaborado um escopo combinando as palavras *Annona* (gênero botânico) e *Annona squamosa L.* (espécie) usando operador booleano (NOT), na forma *Annona not Annona squamosa L.* para determinar a potencialidade de publicações em comparação com as demais espécies do gênero *Annona*. Cabe

salientar que os termos em inglês *custard apple* e *sweetsop*, relacionado à pinha, não foram adicionados neste levantamento, pois os resultados estão implícitos no termo *Annona squamosa L.*

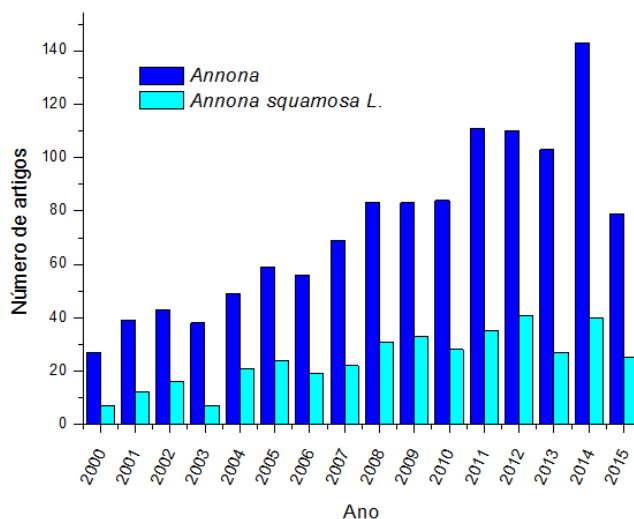
A busca de patentes foi feita no banco de dados do *Instituto Nacional de Propriedade Industrial* (INPI) do Brasil, disponível em www.inpi.gov.br usando os termos *Annona* e *Annona Squamosa L.*, pinha e fruta do conde, enquanto as bases de dados internacionais na primeira página (front page) os termos *Annona* e *Annona Squamosa L.* utilizando a base da Derwent Innovations Index e *World Intellectual Property Organization* (WIPO), avaliando a evolução e as tendências tecnológicas através do mapeamento dos depósitos de patentes.

Para análise dos dados pesquisados, utilizou-se o programa *Origin 8.0*, onde foram realizados filtros e tratamento das informações para melhor compreensão dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os últimos 15 anos, um progresso no número de publicações com o gênero *Annona* é observado, totalizando uma produção de 1176 artigos, em destaque para a espécie *Annona Squamosa L.* representando aproximadamente 33% das publicações relacionadas a esta espécie, com 388 publicações. A Figura 1 apresenta a evolução de publicações para os termos *Annona* e *Annona squamosa L.* sendo observada uma elevação gradual nos documentos publicados neste período. Essa tendência está relacionada à versatilidade de aplicações da pinha em diferentes áreas de pesquisas, tais como, investigações farmacológicas, tecnologia de alimentos, química, dentre outras áreas de interesse.

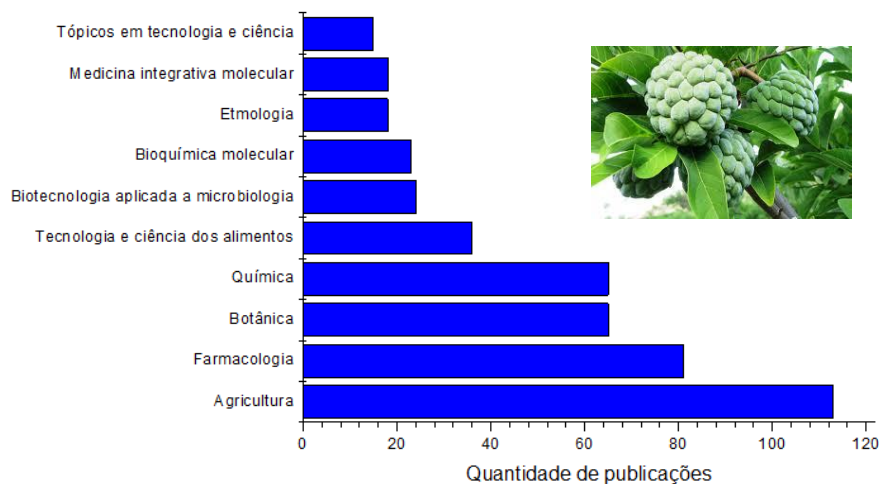
Figura 1 - Número de artigos publicados entre os anos de 2000 a 2015



Fonte: Autoria própria, 2015.

A Figura 2 apresenta as áreas de pesquisas científicas para o termo *Annona squamosa L.* em destaque para agricultura e botânica associado de maneira geral à seleção de genótipos para melhoramento da qualidade de frutos e produtividade do pomar (CAVALCANTE et al., 2011). Enquanto, os estudos farmacológicos e químicos direcionados ao isolamento de compostos bioativos, como terpenos e alcalóides, que exibem atividade antimicrobiana, combatem as células tumorais, ação anti-inflamatória e analgésica (COSTA et al., 2015).

Figura 2 - Número de publicações por área de pesquisa com o termo *Annona squamosa L.*



Fonte: Autoria própria, 2015.

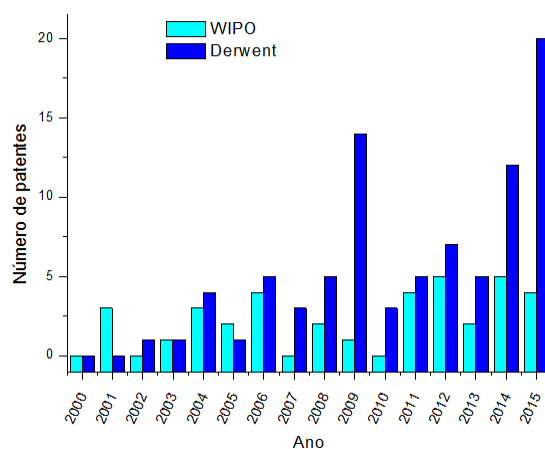
A Tabela 1 apresenta o levantamento de patentes em bancos de dados nacional (INPI) e internacional (Derwent Innovations Index e WIPO). Como podemos observar apenas 2 documentos patenteados foram encontrados no banco de patentes nacional, relacionados a preparações farmacêuticas, com classificação A61K, com o termo *Annona*, enquanto para a palavra pinha relacionada a alimentos ou produtos alimentares contendo aditivos, associado à subseção A23L. Apesar de o Brasil ser o segundo maior produtor de pinha no mundo, verificou-se uma quantidade limitadíssima de pedidos de patentes no INPI. A baixa taxa de depósitos no Brasil pode ser reflexo das políticas de incentivo ainda sem tempo para amadurecerem, como é o caso da Lei de inovação (KUFER, 2008), baixo investimento de empresas públicas e privadas e o longo tempo de tramitação do registro de patente no INPI fazendo com que pesquisadores e empresas depositem em países que a concessão seja mais rápida (SOUZA, 2015). No cenário internacional grande parte dos documentos patenteados do gênero *Annona* é direcionada ao termo de estudo, *Annona squamosa L.*

Termo	INPI	Derwent	WIPO
<i>Annona</i>	1	163	92
<i>Annona squamosa L.</i>	0	86	43
Pinha	1	-	-
Fruta do conde	0	-	-

Fonte: Autoria própria, 2015.

A Figura 3 apresenta os resultados da pesquisa para o termo *Annona squamosa L.* nos bancos de dados internacionais, em destaque para a *Derwent Innovations Index* com maior incidência de documentos. A taxa de documentos patenteados ao longo do tempo não apresenta uma tendência evolutiva, assim como, um baixo número de depósitos, em contraste com os dados de artigos científicos que mostra uma expressiva quantidade de publicações e uma elevação gradual com o decorrer dos anos.

Figura 3 - Número de patentes no banco de dados da Derwent e WIPO



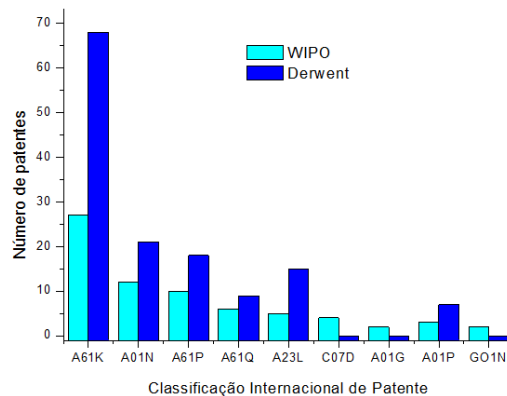
Fonte: Autoria própria, 2015.

A fim de alavancar dados sobre a área de tecnológica a que pertencem, obteve-se na Figura 4 a Classificação Internacional de Patentes (CIP). A grande maioria dos depósitos de patentes para a *Annona squamosa L.* são classificadas na seção A atribuída a necessidades humanas e duas patentes na seção C e G associada às áreas de química e física, respectivamente.

A classificação A61K obteve o maior número de depósitos no somatório das duas bases internacionais, 95, que está relacionado a preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, em destaque para preparações farmacêuticas. Essa tendência é atribuída à variedade de compostos químicos, tais como, acetogeninas, tepernos, flavonóides e alcalóides que possuem atividade medicinal para malária, princípio anti-HIV, antimicrobiana e leishmanicida, respectivamente (YADAV et al., 2011). Em seguida a classificação A01N apresentou 33 depósitos de patentes associado a biocidas ou repelentes de pragas. A presença de acetogeninas em cascas de galhos e raízes, raízes e, principalmente, em sementes, constituem uma classe de produtos naturais promissores como protótipos de agentes inseticidas, que atuam nas mitocôndrias, inibindo a NADH, o que causa a morte destes organismos (KRINSKI et al., 2014). Outra classificação que aparece em destaque no levantamento é a A61P característica de atividades terapêutica de compostos químicos e de preparações medicinais, direcionando para agentes antineoplásticos específicos para leucemia e metástase. A classificação A23L apresenta 20 patentes depositadas associadas a alimentos ou produtos alimentares contendo aditivos, haja vista que a pinha apresenta alta concentração de sais minerais e vitaminas em sua polpa.

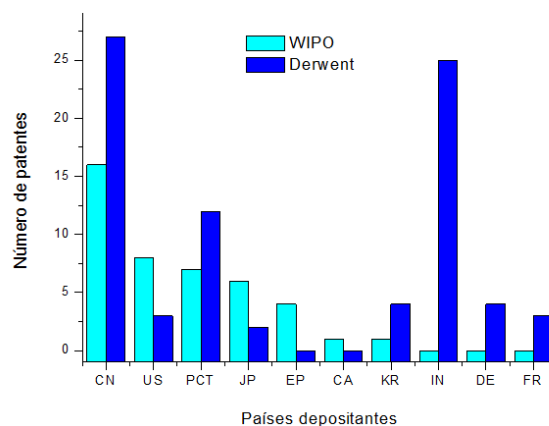
A análise dos documentos de patentes depositadas, em relação aos países nos quais se originou a tecnologia é mostrada na Figura 5. Os dois países que se destacam nos depósitos de patentes referentes à *Annona squamosa L.* são China e Índia. Essa tendência pode ser associada ao acesso e uso de recursos naturais, em especial os relacionados à biodiversidade e aos conhecimentos tradicionais existentes nestes dois países, sendo, por exemplo, os maiores produtores de frutas tropicais do mundo. Sendo assim, China e Índia estão aproveitando sua vantagem competitiva natural proporcionada pela rica biodiversidade para fomentar a inovação no setor farmacêutico e, em particular, de medicamentos fitoterápicos como verificado e discutido na classificação internacional de patentes, na qual grande parte dos depósitos é destinada ao isolamento de compostos bioativos oriundos de produto naturais, tornando-se promissores na elaboração de novos fármacos (COSTA et al., 2013).

Figura 4 - Classificação internacional de patentes



Fonte: Autoria própria, 2015.

Figura 5 - Países depositantes de patentes



CN = China; IN = Índia; US = Estados Unidos; JP = Japão; EP = European Patent Office; CA = Canadá; KR = Coreia; DE = Dinamarca; FR = França.

Fonte: Autoria própria, 2015.

CONCLUSÕES

Através da prospecção científica de artigos em revistas anexadas a pinha, *Annona squamosa L.*, é uma das espécies mais estudada do gênero *Annona*, direcionando as pesquisas na agricultura, voltada para controle de pragas e diminuição dos custos de produção e, farmacológica na elaboração de compostos bioativos com propriedades medicinais e nutricionais. Apesar do número de publicações de artigos científicos serem significativos, essa tendência não se reflete em depósitos de patentes principalmente no banco de dados do INPI. Apesar de ser o segundo maior produtor de pinha do mundo, o Brasil não consegue transformar esse potencial em depósitos de patentes, diferentemente da China e Índia que se mostraram como maiores depositantes de documentos. A maioria das patentes foi relacionada a formulações farmacêuticas devido à presença de compostos químicos que apresentam atividade em diferentes doenças degenerativas. Desta forma, torna-se necessário para o Brasil o desenvolvimento de pesquisas, com consequente depósito de patentes,

visando à implantação de novos produtos ou processos proporcionando o crescimento do país através de ações públicas e/ou privadas.

REFERÊNCIAS

BATAGLION, G. A.; SILVA, F. M. A.; EBERLIN, M. N.; KOOLEN, H. H. F. Determination of the phenolic composition from Brazilian tropical fruits by UHPLC–MS/MS. **Food Chemistry**, v. 180, p. 280–287, 2015.

CAVALCANTE, I. H. L.; MOURA, M. C. S.; ROCHA, L. F.; JÚNIOR, G. B. S.; MARTINS, L. V.; SILVA, R. R. S. Seleção preliminar de genótipos de pinheira em Bom Jesus-PI. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 34, p. 173–181, 2011.

COSTA, C. R.; PARANHOS, J.; VASCONCELLOS, A. G. Brasil, Índia e China: o marco legal da biodiversidade e a proteção patentária no âmbito do sistema farmacêutico de inovação. **XV Congresso Latino Iberoamericano de Gestão de Tecnologia**, v. 3, p. 1–15, 2013.

COSTA, E. V.; SAMPAIO, M. F. C.; SALVADOR, M. J.; NEPEL, N.; BARISON, A. Chemical constituents from the of *Annona pickelli* (Annonaceae). **Química Nova**, v. 38, p. 769–776, 2015.

DEMUNER, B. J.; JUNIOR, N. P.; ANTUNES, A. M. S. Technology Prospecting on Enzymes for the Pulp and Paper Industry. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 6, p. 148–158, 2011.

FACHINELLO, J. C.; PASA, M. S.; SCHMITZ, J. D. BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. especial, p. 109–120, 2011.

KRINSKY, D.; MASSAROLI, A.; MACHADO, M.; Potencial inseticida de plantas da família Annonaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 225–242, 2014.

KUPFER, D. Brasil registra menos patentes no exterior. **Entrevista no valor Online** em 13 de junho de 2008. Disponível em: <<http://gvces.com.br/brasil-registra-menos-patentes-no-exterior?locale=pt-br>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

LEMOS, E. E. P. A produção de anonáceas do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 77–85, 2014.

PIRES, E. A.; CONCEIÇÃO, E. J.; JÚNIOR, E. O. R.; SILVA, C. F. G.; BARBOSA, C. A.; SANTOS, F. L. Mapeamento tecnológico da soja em documentos de patentes e artigos brasileiros entre 1975-2012. **Cadernos de Prospecção**, v. 8, p. 281–290, 2012.

REETZ, E. R. Anuário Brasileiro da Fruticultura. **Editora Gazeta Santa Cruz do Sul**, 2015.

SENTHIL, R.; SILAMBARASAN, R. Annona: A new biodiesel for diesel engine: A comparative experimental investigation. **Journal of the Energy Institute**, p. 1–11, 2014.

SOUZA, D.; Demora na concessão de patentes desestimula a inovação industrial. **American Chamber of Commerce for Brazil**, 2015. Disponível em: <<http://www.amcham.com.br/inovacao/noticias/demora-na-concessao-de-patentes-desestimula-a-inovacao-industrial-8115.html>>. Acesso em: 19 nov. 2015.

YADAV, D.; SINGH, N.; DEV, K.; SHARMA, R.; SAHAI, M.; PALIT, G.; MAURYA, R. Anti-ulcer constituents of *Annona squamosa* twigs. **Fitoterapia**, v. 82, p. 666–675, 2011.