

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DO GÊNERO *ANNONA* (ANNONACEAE)

TECHNOLOGICAL FORECASTING OF THE GENUS *ANNONA* (ANNONACEAE)

Raimundo Gonçalves de Oliveira Junior¹; Suzana Vieira Rabêlo²; Camila de Souza Araújo³; Juliane Cabral Silva⁴; Tâmara Coimbra Diniz⁵; Jackson Roberto Guedes da Silva Almeida⁶

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Petrolina/PE – Brasil
oliveira.farma.junior@gmail.com

²Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Petrolina/PE – Brasil
suzana_rabelo@yahoo.com.br

³Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Petrolina/PE – Brasil
milasouzaraujo@gmail.com

⁴Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Petrolina/PE – Brasil
larbacjuliane@hotmail.com

⁵Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Petrolina/PE – Brasil
fisiotam7@hotmail.com

⁶Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Petrolina/PE – Brasil
jackson.guedes@univasf.edu.br

Resumo

O gênero Annona L. pertence à família Annonaceae e compreende aproximadamente 162 espécies de árvores e arbustos. É considerado o principal gênero desta família, por apresentar espécies frutíferas de importante valor comercial, mas também por apresentar espécies com propriedades biológicas interessantes. O objetivo deste estudo foi realizar uma prospecção tecnológica do gênero Annona, analisando a participação do país nos depósitos de pedido de patente em bases nacionais e internacionais até o momento. Para isso, a prospecção foi realizada no Banco Europeu de Patentes, no banco da Organização Mundial de Propriedade Intelectual, no Banco Americano de Marcas e Patentes e no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil. Os resultados mostraram que o Tratado de Cooperação de Patentes (PCT), os Estados Unidos e o Escritório Europeu de Patentes (EPO) são os principais depositários de documentos envolvendo espécies de Annona. O maior número de patentes foi depositado em 2010. A classificação internacional mais abundante nessa prospecção foi C12N, seguida por A01H e A61K.

Palavras-chave: *Annona*, Annonaceae, prospecção tecnológica, patentes.

Abstract

The genus Annona L. belongs to the Annonaceae family and comprises approximately 162 species of trees and shrubs. This genus is considered the main genus of the Annonaceae family by the presence of fruit species of great commercial value, but also by presenting species with interesting biological properties. The aim of this study was to perform a technological forecasting of the genus Annona, analyzing Brazil's participation in the deposits of patent applications in national and international databases. For this, the technological forecasting was conducted in the European Patent Office, the Bank of World Intellectual Property Organization, the Bank of America Patent and Trademark Office Database, the Latin-American Bank of Patents and the National Institute of Industrial Property of Brazil. The results showed that the Patent Cooperation Treaty (PCT), the United States and the European Patent Office are the main depositories of documents involving species of Annona. The largest number of patents was filed in 2010. The most abundant international classification in this forecasting was C12N, followed by A01H, and A61K.

Key-words: *Annona*, Annonaceae, technological forecasting, patents.

1. Introdução

Historicamente, os produtos naturais têm despertado interesse nos principais centros de pesquisa do mundo, sendo o Brasil privilegiado por ser o detentor de grande diversidade biológica, com inúmeras espécies vegetais com potencial mercadológico nos setores farmacêutico, alimentício, cosmético, entre outros (SILVA et al., 2013, p. 19). Nesse sentido, a família Annonaceae destaca-se por possuir um grande número de espécies de interesse industrial, sendo a maioria dessas frutíferas encontradas principalmente em regiões de clima tropical e subtropical (CHATROU et al., 2012, p. 6).

A família Annonaceae possui cerca de 2500 espécies, compreendidas em 135 gêneros distintos. Muitas destas espécies possuem atividade farmacológica, tais como atividade antinociceptiva (ALMEIDA et al., 2012, p. 1) e atividade sobre o sistema nervoso central em roedores (DINIZ et al., 2013, p. 2730). Estas plantas geralmente estão distribuídas entre as áreas tropicais dos continentes americano, africano e asiático. A África é o continente que contém o menor número de espécies, aproximadamente 450. Por volta de 900 espécies encontram-se entre os neotrópicos (América do Sul, América Central, parte do México e Caribe) e quase 1200 nas áreas tropicais da Ásia e Austrália (LAGE, 2011, p. 6).

O gênero *Annona* L. compreende aproximadamente 162 espécies de árvores e arbustos (CHATROU et al., 2012, p. 6). No Brasil podem ser encontradas cerca de 60 espécies com a maioria ocorrendo em florestas (COSTA et al., 2011, p. 9714).

Economicamente, este gênero é considerado o mais importante para a família Annonaceae, por apresentar algumas espécies que são cultivadas e comercializadas no Brasil em larga escala, como *A. crassiflora* (araticum), *A. squamosa* (fruta-do-conde), *A. muricata* (graviola), *A. reticulata*

(condessa) e *A. cherimola* (cherimoia). O valor econômico dessas espécies está relacionado principalmente às propriedades nutricionais dos frutos que são consumidos *in natura*, mas também são amplamente utilizados em produtos processados ou semi-processados, especialmente na preparação de sucos, sorvetes e sobremesas (LAGE, 2011, p. 6; DINIZ et al., 2013, p. 2730). Além disso, várias espécies do gênero *Annona* possuem potencial farmacológico no que diz respeito às atividades antioxidante (LIMA et al., 2010, p. 1138), antimicrobiana (COSTA et al., 2013, p. 1005), antitumoral (LIMA et al., 2012, p. 701), antinociceptiva, anti-inflamatória (SIEBRA et al., 2009, p. 82), ansiolítica, sedativa e antidepressiva (DINIZ et al., 2013, p. 2732), o que desperta o interesse de grupos de pesquisa nacionais e internacionais, além do setor industrial farmacêutico.

Nesse contexto, o objetivo principal desse trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica de espécies do gênero *Annona*, no sentido de identificar suas aplicações no setor industrial, bem como analisar a participação do Brasil nos depósitos de pedidos de patentes em bancos de inovação e tecnologia nacionais e internacionais nos últimos anos.

2. Metodologia

A prospecção foi realizada com base nos pedidos de patentes depositados no *European Patent Office* (EPO), na *World Intellectual Property Organization* (WIPO), no *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), Banco de Patentes Latinoamericanas (LATIPAT) e no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI).

A pesquisa foi realizada em dezembro de 2013 e a palavra *Annona* utilizada como palavra-chave, sendo considerados válidos os documentos que apresentassem esses termos no título e/ou resumo. Em seguida, foi escolhido o banco de dados que apresentou o maior número de documentos registrados, sendo estes posteriormente analisados quanto ao país depositário, ano de depósito e Classificação Internacional de Patentes (CIP). Foram analisados todos os pedidos de patente existentes até o presente momento.

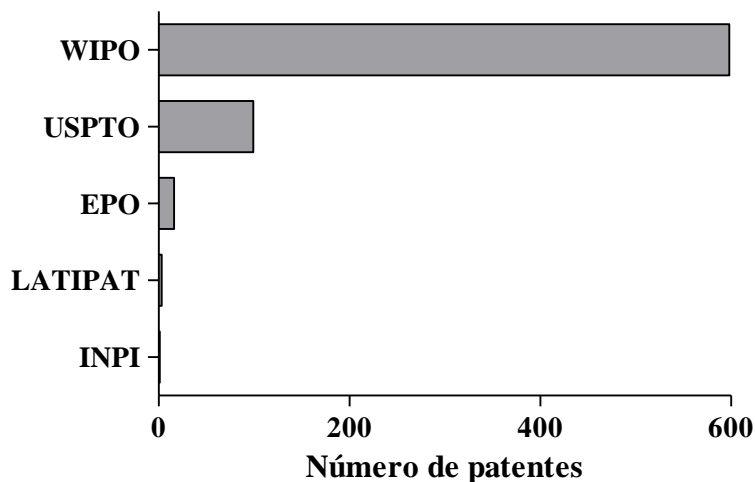
3. Resultados e Discussão

A prospecção tecnológica foi utilizada como um meio sistemático de analisar aplicações de produtos no setor industrial, além de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos, os quais são capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo (OLIVEIRA-JUNIOR et al., 2012, p. 505; SERAFINI et al., 2012, p. 427).

Inicialmente, foi avaliado o número de pedidos de patentes depositados por base de dados (Figura 1). Foram encontrados muitos documentos envolvendo o termo *Annona*, principalmente na

base WIPO (598) e USPTO (99). Além disso, foram registrados 16 pedidos na base EPO, 3 na base LATIPAT e apenas 1 no INPI.

Figura 1 – Número de patentes depositadas por base de dados envolvendo o termo *Annona*.



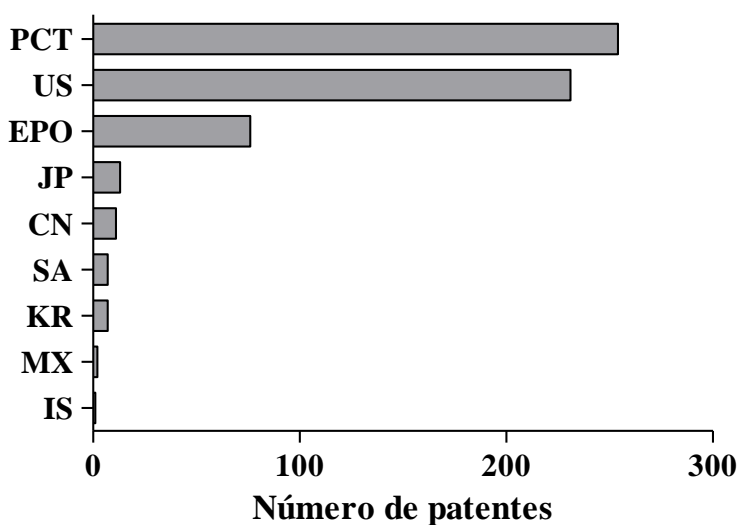
Fonte: autoria própria (2013).

Considerando que a base WIPO possuiu um número maior de patentes depositadas, a pesquisa foi conduzida no sentido de explorar melhor as informações que essa base pudesse fornecer a respeito da distribuição de patentes por país, ano de depósito e por Classificação Internacional de Patente (CIP). Esses resultados foram comparados com as informações encontradas nas outras bases de patentes, quando considerado pertinente.

3.1. Distribuição de patentes por país

De acordo com a Figura 2, o Tratado de Cooperação de Patentes (PCT), Estados Unidos e o Escritório Europeu de Patentes (EPO) são os maiores detentores de patentes envolvendo espécies do gênero *Annona*, sendo que PCT lidera o ranking, possuindo 254 patentes depositadas, seguido por 231 patentes depositadas pelos Estados Unidos e 76 patentes depositadas pelo EPO. Japão, China, África do Sul e República da Coreia também se destacam, apresentando 13, 11, 7 e 7 pedidos de patentes depositados, respectivamente. O Brasil não aparece como depositário de patentes, o que é contraditório, tendo em vista que o país detém a maior biodiversidade do planeta, incluindo inúmeras espécies do gênero *Annona*, sendo muitas dessas utilizadas pelas indústrias alimentícia e farmacêutica (MELLO et al., 2003, p. 8).

Figura 2 – Distribuição de patentes depositadas no WIPO, sendo PCT (Tratado de Cooperação de Patentes), US (Estados Unidos), EPO (Escritório Europeu de Patentes), JP (Japão), CN (China), SA (África do Sul), KR (República da Coreia), MX (México) e IS (Israel).



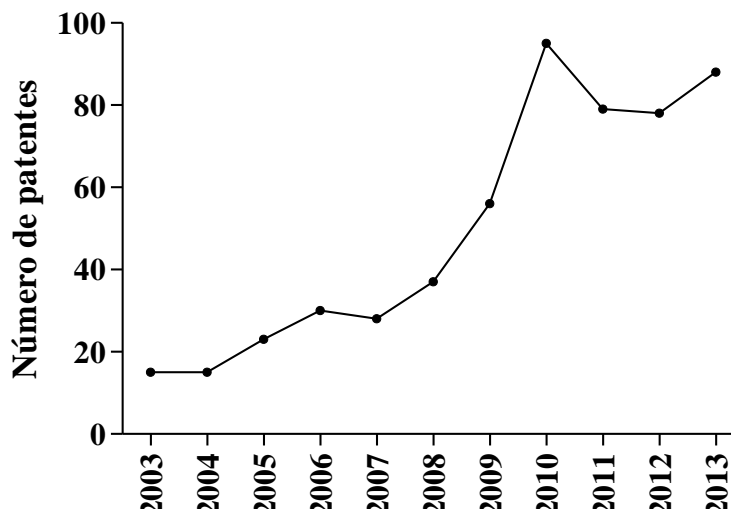
Fonte: autoria própria (2013).

Ao analisar as patentes depositadas na base USPTO, os Estados Unidos mostraram-se como o principal depositário, apresentando 34 documentos registrados, o que representa 34,34% do total de patentes, corroborando os resultados encontrados na base WIPO. Bélgica, Índia e Alemanha também apresentaram participação significativa no depósito de patentes envolvendo o gênero *Annona*, com 12, 12 e 11 documentos registrados, respectivamente. Além disso, o Brasil apresentou 1 patente depositada nessa base, porém esse resultado é ainda insuficiente, considerando o potencial do país em relação à sua biodiversidade e o aproveitamento desta para o desenvolvimento de novos produtos.

3.2. Distribuição de patentes por ano

Utilizando os 598 depósitos de pedidos de patentes encontrados na base WIPO com a palavra-chave *Annona*, verificou-se que em 2003 foram obtidos os primeiros registros de patentes depositadas (Figura 3). A partir de então, observou-se uma tendência crescente no número de documentos, atingindo o número máximo em 2010, com 95 documentos, o que corresponde a 15,89% do número total de patentes encontradas. Nos últimos 5 anos, foram depositados 396 pedidos de patentes, representando 66,22% do total de documentos existente. Apesar do decréscimo evidente em 2011 e 2012, o número de patentes depositadas segue crescente, atingindo o número de 88 no ano de 2013.

Figura 3 – Evolução anual das patentes depositadas na base WIPO.



Fonte: autoria própria (2013).

Em contraste com os resultados observados para a base WIPO, o primeiro registro de patentes envolvendo espécies do gênero *Annona* deu-se em 1987, segundo a base USPTO. De acordo com a USPTO, esse número também vem aumentando gradativamente, sendo que nos últimos 5 anos foram depositadas 45 patentes, representando 45,45% do total de documentos registrados. O maior número de patentes foi depositado no ano de 2013 (16 documentos no total), o que reafirma o recente interesse em espécies desse gênero no desenvolvimento de novos produtos e/ou processos tecnológicos.

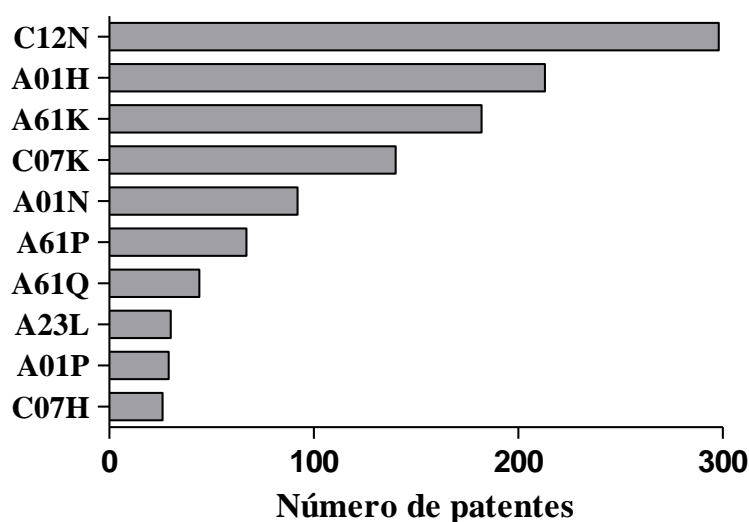
3.3. Distribuição de patentes por CIP

Em se tratando de uma prospecção tecnológica, um formato importante para agilizar buscas nas bases de patentes é a Classificação Internacional de Patentes (CIP), na qual as patentes são classificadas de acordo com a aplicação. São divididas em 8 seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69.000 grupos (SERAFINI et al., 2012, p. 427).

Dessa forma, os documentos foram analisados também conforme a CIP (Figura 4). Os dados demonstraram que o maior número de patentes foi registrado nas seções C (química, metalurgia) e A (necessidades humanas). Dentre os 598 depósitos de patentes encontrados, 291 estão alocados na subclasse C12N, que trata de microrganismos ou enzimas, representando 49,83% do total. Em segundo lugar, a classe A01H (plantas ou processos para obtenção das mesmas e reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos) também se destacou por apresentar 213 patentes registradas (35,61%). Contudo, um número expressivo de patentes está inserido nas subclasses A61K (engloba preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas), C07K (peptídeos) e A01N (conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos

mesmos; biocidas, desinfetantes, pesticidas, herbicidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores do crescimento de plantas), apresentando 182, 140 e 92 documentos, respectivamente. Além disso, também foram encontrados registros de patentes inseridas nas subclasses A61P, A61Q, A23L, A01P e C07H, nessa ordem de prioridade.

Figura 4 – Distribuição por CIP dos depósitos encontrados na base WIPO.



Fonte: autoria própria (2013).

As subclasses C12N, A01K e A61K também demonstraram participação significativa nas bases USPTO e EPO. De acordo com os documentos encontrados na USPTO, a subclasse A61K apresentou o maior número de patentes alocadas (33, no total), seguido pelas subclasses C12N e A01N, com 23 e 10 patentes registradas, respectivamente. Corroborando com esses resultados, a base EPO apresentou 12 patentes alocadas na subclasse A61K, tornando-a a principal CIP utilizada no depósito de patentes envolvendo o termo *Annona*, destacando o interesse da utilização de espécies desse gênero no desenvolvimento de preparações com finalidades médicas, odontológicas e/ou higiênicas.

4. Conclusões

Levando em consideração as bases que foram consultadas, nota-se a importância das espécies do gênero *Annona* para execução de estudos de inovação tecnológica e desenvolvimento de novos produtos. Os resultados demonstraram que o registro de patentes envolvendo esse gênero ainda é recente, tendo sido iniciado em 2003, atingindo um número máximo de documentos publicados em 2010, estando estes alocados principalmente nas subclasses C12N, A01H e A61K. Contudo, embora o gênero *Annona* seja considerado o principal entre os gêneros da família

Annonaceae, sobretudo no Brasil, fato este atribuído ao valor econômico agregado majoritariamente no setor alimentício, o país não participa dessa análise como depositário. Assim, é necessário incentivar a prática da inovação e tecnologia, estimulando o desenvolvimento de novos produtos que envolvam espécies do gênero *Annona*, aproveitando da melhor forma possível a biodiversidade que o Brasil possui.

Referências

ALMEIDA, J. R. G. S.; ARAUJO, E. C. C.; RIBEIRO, L. A. A.; LIMA, J. T.; NUNES, X. P.; LUCIO, A. S. S. C.; AGRA, M. F.; BARBOSA FILHO, J. M. Antinociceptive activity of ethanol extract from *Duguetia chrysocarpa* Maas (Annonaceae). **The Scientific World Journal**, v. 2012, p. 1-6, 2012.

CHATROU, L. W.; PIRIE, M. D.; ERKENS, R. H. J.; COUVREUR, T. L. P.; NEUBIG, K. M.; ABBOTT, J. R.; MOLS, J. B.; MAAS, J. W.; SAUNDERS, R. M. K.; CHASE, M. W. A new subfamilial and tribal classification of the pantropical flowering plant family Annonaceae informed by molecular phylogenetics. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 169, p. 5-40, 2012.

COSTA, E. V.; CRUZ, P. E. O.; LOURENCO, C. C.; MORAES, V. R. S.; NOGUEIRA, P. C. L.; SALVADOR, M. J. Antioxidant and antimicrobial activities of aporphinoids and other alkaloids from the bark of *Annona salzmannii* A. DC. (Annonaceae). **Natural Product Research**, v. 27, p. 1002-1006, 2013.

COSTA, E. V.; PINHEIRO, M. L. B.; SOUZA, A. D. L.; BARISON, A.; CAMPOS, F. R.; VALDEZ, R. H.; NAKAMURA, T. U.; DIAS-FILHO, B. P.; NAKAMURA, C. V. Trypanocidal activity of oxoaporphine and pyrimidine- β -carboline alkaloids from the branches of *Annona foetida* Mart. (Annonaceae). **Molecules**, v. 16, p. 9714-9720, 2011.

DINIZ, T. C.; ARAÚJO, C. S.; SILVA, J. C.; OLIVEIRA JUNIOR, R. G.; LIMA-SARAIVA, S. R. G.; QUINTANS-JUNIOR, L. J.; NUNES, X. P.; ALMEIDA, J. R. G. S. Phytochemical screening and central nervous system effects of ethanolic extract of *Annona vepretorum* (Annonaceae) in mice. **Journal of Medicinal Plant Research**, v. 7, p. 2729-2735, 2013.

LAGE, G. A. Isolamento, identificação química e bioprospecção de metabólitos secundários das folhas de *Annona crasiflora* Mart. (Annonaceae). Dissertação em Química (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.

LIMA, L. A. R. S.; PIMENTA, L. P. S.; BOAVENTURA, M. A. D. Acetogenins from *Annona cornifolia* and their antioxidant capacity. **Food Chemistry**, v. 122, p. 1129-1138, 2010.

LIMA, J. P. S.; PINHEIRO, M. L. B.; SANTOS, A. M. G.; PEREIRA, J. L. S.; SANTOS, D. M. F.; BARISON, A.; JARDIM, I. S.; COSTA, E. V. *In vitro* antileishmanial and cytotoxic activities of *Annona mucosa* (Annonaceae). **Revista Virtual de Química**, v. 4, p. 692-702, 2012.

MELLO, N. T. C.; NOGUEIRA, E. A.; MAIA, M. L. Atemóia: perspectivas para a produção paulista. **Informações Econômicas**, v. 38, n. 9, p. 7-13, 2003.

OLIVEIRA-JÚNIOR, R. G.; ALMEIDA, J. R. G. S. Prospecção tecnológica de *Ananas comosus* (Bromeliaceae). **Revista Geintec**, v. 2, n. 5, p. 505-513, 2012.

SERAFINI, M. R.; QUINTANS, J. S. S.; ANTONIOLLI, A. R.; SANTOS, M. R. V.; QUINTANS-JUNIOR, L. J. Mapeamento de tecnologias patenteáveis com o uso da hecogenina. **Revista Geintec**, v. 2, n. 5, p. 427-435, 2012.

SIEBRA, C. A.; NARDIN, J. M.; FLORÃO, A.; ROCHA, F. H.; BASTOS, D. Z.; OLIVEIRA, B. H.; WEFFORT-SANTOS, A. M. Potencial antiinflamatório de *Annona glabra*, Annonaceae. **Revista Brasileira Farmacognosia**, v. 19, n. 1, p. 82-88, 2009.

SILVA, J. C.; LIMA-SARAIVA, S. R. G.; OLIVEIRA-JÚNIOR, R. G.; ALMEIDA, J. R. G. S. Modelos experimentais para avaliação da atividade antinociceptiva de produtos naturais: uma revisão. **Brazilian Journal of Pharmacy**, v. 94, p. 18-23, 2013.

Recebido: 27/12/2013

Aprovado: 17/15/2014