

***Spondias tuberosa*: PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E CIENTÍFICA**

Allana Mellyse Barbosa Rodrigues – l.mellyse@gmail.com

Universidade Federal de Sergipe

Renata Silva-Mann – renatamann@hotmail.com

Universidade Federal de Sergipe

Resumo - *Spondias tuberosa* desempenha papel importante na Caatinga como fonte alimentícia e de renda para a população local. Além disso, diversas partes de sua planta são usadas na medicina tradicional. Analisando a exploração da árvore, o aperfeiçoamento dos produtos derivados e seu risco de extinção, realizou-se o estudo visando apresentar informações tecnológicas e científicas sobre a espécie. A prospecção foi realizada nos meses de abril e maio de 2017 com base nos pedidos de patentes depositados no banco de dados do INPI, WIPO, EPO e no USPTO utilizando o gênero, o nome científico e seu nome popular. Analisou-se também os documentos presentes nas bases de dados do SciELO, PubMed e SCOPUS no período entre 2007 e 2017 associando a espécie com a medicina. O Brasil lidera o ranking de patentes com 41 depósitos, apenas 19 são associadas ao umbu, número pequeno levando em consideração a sua importância socioeconômica para o país. Apesar do conhecimento sobre o uso de *S. tuberosa* na medicina tradicional, no INPI existe apenas uma carta patente com o código A61K, porém, esta não é a sua classificação principal. Nota-se também maior interesse nas publicações de artigos. Foram encontrados 5.759 documentos científicos, 999 referentes a medicina e 589 à medicina tradicional. Verificou-se que em 2016 houve aumento do interesse científico e tecnológico pela espécie, esse fato pode estar associado a crescente preocupação com o seu desaparecimento.

Palavras-chaves: medicina tradicional, patentes, umbu

1 INTRODUÇÃO

A dependência do homem por plantas e produtos vegetais envolvem necessidades como alimentos, roupas, sua influência no clima, e seu uso na medicina tradicional. O tratamento e cura de enfermidades utilizando plantas é tão antigo quanto a espécie humana. Por vezes, o conhecimento sobre o uso medicinal de plantas é o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos (SILVA et al., 2014; MACIEL et al., 2002).

O gênero *Spondias* pertence à família Anacardiaceae com mais 70 gêneros e cerca de 700 espécies. Este gênero tropical possui de 14 a 20 espécies distribuídas mundialmente. Além do uso comercial dos seus frutos, este é conhecido também por sua utilização popular na medicina tradicional. No Brasil, algumas das espécies que mais se destacam são cajá (*Spondias mombin* L.) e umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara) (SILVA et al., 2014).

Spondias tuberosa, conhecida popularmente como umbuzeiro, umbu ou imbuzeiro é planta tropical nativa do nordeste brasileiro, árvore xerófita e suas sementes apresentam dormência, germinação lenta e desuniforme. A

planta floresce e dá frutos durante a estação seca, desempenhando papel importante na Caatinga como grande fonte de renda para a população local (ZERAÍK et al., 2016).

O umbuzeiro é uma espécie alógama ou de fecundação cruzada, apresenta número haploide, $n = 16$ e cariótipo com $2n = 32$ cromossomos. Caracterizado com o sistema sexual andromonóico, apresenta dois tipos de flores, hermafroditas e masculinas no mesmo indivíduo, suas inflorescências são do tipo panícula apresentam em média 155 flores, sendo 40% hermafroditas e 60% masculinas. O número de flores abertas por inflorescência varia de acordo com o estado de desenvolvimento, sendo, em média, de nove flores por inflorescência por dia (ALMEIDA et al., 2011; NADIA et al., 2007).

Cultivado tanto para alimentação humana, quanto para suplementação de animais, além de medicamentos, estão entre as aplicações terapêuticas do umbuzeiro seus efeitos antidiabético, hipercolesterolêmico e anti-inflamatório (LINS NETO et al., 2012).

O umbu pode ser consumido fresco ou na forma de sucos, sorvetes, doces e geleias, e apresenta compostos fenólicos em sua polpa, tornando-o um agente antioxidante, sendo útil no combate dos efeitos do envelhecimento ou na melhora da cicatrização da pele (ZERAÍK et al., 2016)

A espécie possui propriedades terapêuticas no tratamento de várias enfermidades. Pode ser utilizada para tratar doenças como conjuntivite, infecções, enjoos, doenças venéreas, problemas digestivos, diarreia, diabetes, distúrbios menstruais (ALBUQUERQUE et al., 2011). Também foram observadas eficácias no tratamento de inflamações (FERREIRA JUNIOR et al., 2011).

Seus frutos são usados como tônico geral e fonte de vitaminas e as folhas são usadas como anti-inflamatório para combater a diarreia, disenteria e vermes. A casca é utilizada para tratar problemas oftálmicos, digestivos e age também como laxante (AGRA et al., 2007; MATOS, 1999). Além disso, o uso da casca e entrecasca têm sido usadas no tratamento de diabetes, colesterol, congestão, diarreia, inflamações, afecções uterinas, dor no estômago e herpes labial (LINS-NETO et al., 2010).

A polpa dos frutos de umbu pode ser considerada uma importante fonte de compostos bioativos, que apresentam propriedades antioxidantes e inibidoras da acetilcolinesterase (AChE), podendo levar ao desenvolvimento de alimentos funcionais com benefícios para a saúde, além de proporcionar novos produtos naturais com interessante potencial de atividade contra doenças neurodegenerativas (ZERAÍK et al., 2016).

Desde os primeiros tempos da colonização o povo atribui ao suco das raízes, bebida saudável, fonte de sais minerais e de vitaminas, principalmente de vitamina C, efeito curativo nos casos de escorbuto, doença que tem como sintomas hemorragias na gengiva em decorrência de carência grave desta vitamina na dieta alimentar (BARRETO; CASTRO, 2010).

O Brasil foi considerado em 2013 o terceiro maior produtor de frutas do mundo ficando atrás apenas da China e da Índia. É a região nordeste que mais se destaca no extrativismo vegetal brasileiro por ser atividade de grande rentabilidade para os pequenos agricultores da região. Porém, com o extrativismo desordenado e o desmatamento, uma preocupação vem surgindo, o desaparecimento do umbu (DAVID, 2015).

Em 2015 foram extraídas 8.094 toneladas de umbu no Brasil, gerando uma renda de R\$10.154,00. A produção brasileira de umbu diminuiu em relação a 2009, ano que foi extraído 9.804 toneladas. A produção vem diminuindo desde 1990, ano que atingiu 19.861 toneladas (IBGE, 2017)

Analisando a exploração da árvore e o aperfeiçoamento dos produtos derivados da *S. tuberosa*, faz-se necessário um estudo tecnológico. Estudos de prospecção tecnológica são definidos como “... meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo...” (MAYERHOFF, 2008)

Como a informação tecnológica é um dos requisitos indispensáveis para a realização de estudos de prospecção, ela deve ser obtida através de fontes confiáveis e de forma contínua. Os estudos de prospecção, que necessitam destas informações tecnológicas, podem encontrar nos bancos de dados um recurso valioso e confiável (AMPARO et al., 2012).

Nesse contexto, realizou-se a prospecção tecnológica do umbu visando apresentar as informações sobre a espécie e sua utilização. Tais informações são de grande importância para pesquisadores para o conhecimento do potencial tecnológico da espécie e também para as comunidades locais.

2 METODOLOGIA

A prospecção foi realizada durante os meses de abril e maio de 2017, com base nos pedidos de patentes depositados no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI), na World Intellectual Property Organization (WIPO), European Patent Office (EPO) e United States Patent and Trademark Office (USPTO) utilizando como palavras-chaves o gênero da espécie (*Spondias*), o nome científico da espécie (*Spondias tuberosa*) e o nome popular (umbu), incluindo neste estudo as patentes que mencionassem essas palavras-chave no título e/ou resumo. Foram analisados todos os pedidos de patente existentes até o presente momento.

Além dos pedidos de patentes foram analisados também os documentos presentes nas bases de dados do Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e SCOPUS no período compreendido entre 2007 e 2017. Para este estudo foi levado em consideração as seguintes palavras-chaves: *Spondias*, *Spondias medicinal*, *Spondias medicinal tradicional*, *Spondias tuberosa*, *Spondias tuberosa medicinal*, *Spondias tuberosa medicinal tradicional*, umbu, umbu medicinal, umbu medicinal tradicional.

Para produção de tabelas e gráficos foi utilizado o Microsoft Excel para melhor entendimento dos dados encontrados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi realizada a análise de busca de patentes depositadas na base de dados de acordo com palavras chave citadas anteriormente encontrando 119 documentos (Tabela 1). Foram detectados os mesmos pedidos de depósito de patentes em várias bases.

TABELA 1.
PATENTES DEPOSITADAS POR BASE DE DADOS E PALAVRAS-CHAVES ATÉ 16 DE MAIO DE 2017.

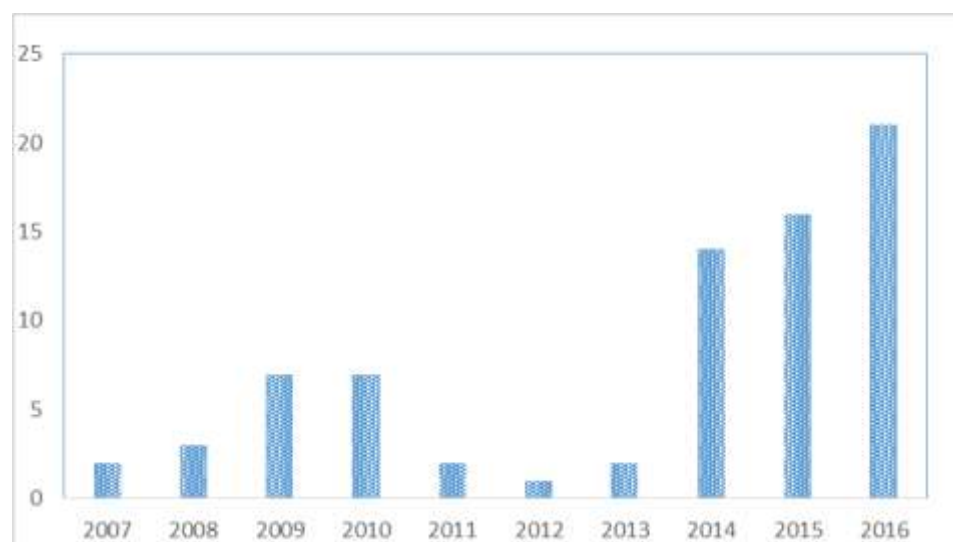
PALAVRAS-CHAVE	BASES DE PATENTES			
	WIPO	EPO	USPTO	INPI
<i>Spondias</i>	47	33	7	10
<i>Spondias tuberosa</i>	4	2	0	2
Umbu	7	2	0	6

Fonte: Próprio autor.

Para o termo *Spondias*, foram encontrados registros nas bases WIPO (47), EPO (33). Os menores registros foram nas bases INPI (10) e USPTO (7), totalizando 97 depósitos de patentes para todas as bases. Quando associado o termo *tuberosa* à *Spondias* o resultado encontrado foi significativamente inferior nas quatro bases de dados analisadas. O nome popular está sendo mais utilizado quando comparado ao nome científico dessa espécie, verificando aumento quando utilizando o termo Umbu (nome popular para o nome científico *Spondias tuberosa*) com um total de 15 patentes.

Na Figura 1 verifica-se um aumento no número de patentes envolvendo o gênero *Spondias* desde 2014, sendo que o ano de 2016 foi o que apresentou maior número de pedidos de depósitos. Os Anos de 2014 a 2016 apresentaram 68% dos pedidos em relação aos últimos 10 anos. Durante as buscas não foi verificado pedido de depósito de patente sobre os termos em questão em 2017.

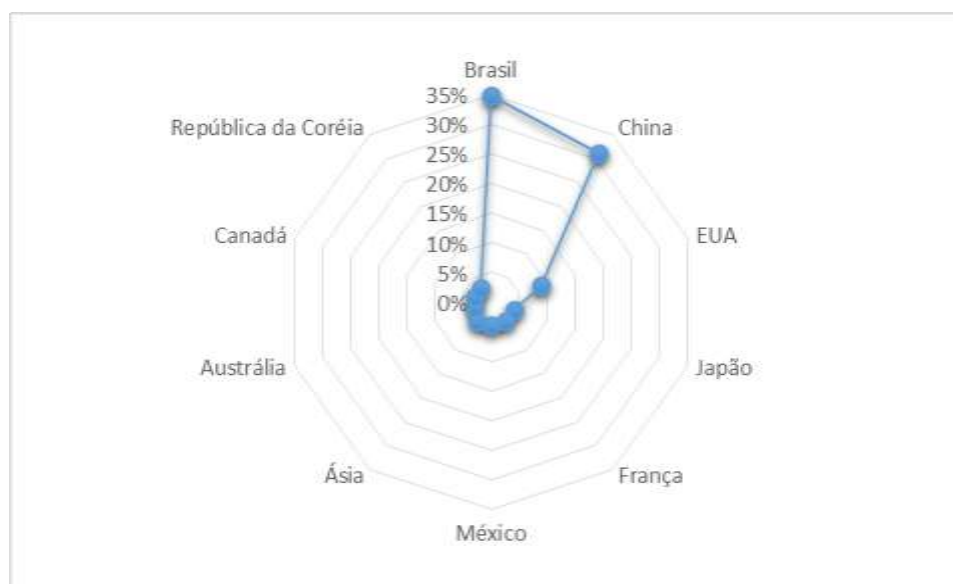
Figura 1. Distribuição temporal dos depósitos nos últimos dez anos para nas bases WIPO, EPO, USPTO e INPI, para *Spondias tuberosa*.



Fonte: Próprio autor.

Dentre os depósitos encontrados, Brasil e China são os maiores detentores de patentes envolvendo o gênero *Spondias* e a espécie *Spondias tuberosa*. O Brasil lidera com 41 depósitos seguido por 37 da China, 11 dos Estados Unidos (EUA), 5 do Japão, em seguida França, México, Ásia, Austrália, Canadá e Coréia com 4 depósitos cada (Figura 2). Apesar de liderança do Brasil, ainda é considerado um número pequeno levando em consideração a importância socioeconômica da espécie para o país.

Figura 2. Distribuição dos depósitos de patentes por país nas bases WIPO, EPO, USPTO e INPI.



Fonte: próprio autor.

Utilizando os depósitos de pedido de patentes encontrados para os termos *Spondias tuberosa* e/ou umbu, obteve-se a Tabela 2 com resultados da pesquisa na base nacional (INPI) com classificações distintas em relação à Classificação Internacional de Patentes (CIP).

TABELA 2.
PATENTES DEPOSITADAS NO INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI) PARA A ESPÉCIE *SPONDIAS TUBEROSA* E/OU UMBU ATÉ MAIO DE 2017.

Depósitos	Título das patentes	CIP
14/10/2014	Processo de extração e isolamento de substâncias ativas presentes na polpa do umbu, substâncias ativas, alimentos nutracêuticos e/ou funcionais compreendendo as referidas substâncias ativas e seu uso	C07C 37/68
14/10/2014	Processo de extração e isolamento de substâncias ativas presentes na polpa do umbu, substâncias ativas, alimentos nutracêuticos e/ou funcionais compreendendo as referidas substâncias ativas e seu uso	C07H 1/08
24/10/2013	Processo de obtenção de umbu em pó e mistura pronta de umbuzada em pó	A23L 2/39
20/03/2012	Despolpador de frutas para ciriguela, umbu, umbu cajá, limão e frutas com caroços maiores com casca	A47J 43/07
31/12/2010	Processo para a preparação de umbu (<i>Spondia tuberosa</i>) em conserva	A23B 7/10
06/07/1999	Papel reciclado de frutas	D21C 5/02

Fonte: Próprio autor.

A CIP classifica as patentes de acordo com a sua aplicação, são divididas em oito seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69.000 grupos (SERAFINI et al., 2012). Foi observado que a seção A (necessidades humanas) é a mais depositada, seguida pela C (química e metalúrgica) e a D (têxteis; papel). Dentre os seis depósitos de patentes encontrados, cada um está alocado em uma subclasse com suas devidas aplicações apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1
CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTES (CIP) E SUAS APLICAÇÕES PARA PATENTES DEPOSITADAS NO INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI) PARA A ESPÉCIE *SPONDIAS TUBEROSA* E/OU UMBU ATÉ MAIO DE 2017.

CIP	Aplicações
A23L	Preparações para finalidades alimentares e produtos alimentícios nos requisitos: preparo ou tratamento, modificação das qualidades nutricionais; tratamento físico e conservação.
A47J	Equipamento de cozinha; moedores de café; moedores de especiarias; aparelhos para fazer bebidas.
A23B	Amadurecimento químico de frutas ou legumes; produtos conservados, amadurecidos ou enlatados.
C07C	Compostos acíclicos ou carbocíclicos: separação; purificação; estabilização; uso de aditivos.
C07H	Açúcares; seus derivados; nucleosídeos; nucleotídeos; ácidos nucleicos: Processos de preparação de derivados do açúcar a partir de produtos naturais.
D21C	Produção da celulose por eliminação de substâncias não celulósicas de materiais contendo celulose; regeneração de licores de polpa; aparelhos para esse fim.

Fonte: Próprio autor.

Embora a literatura apresente possibilidades de aplicação do umbu na medicina, a base nacional de patentes (INPI) apresenta apenas uma patente para a CIP com código A61K, a qual se refere às preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas. Ainda assim, essa não é a principal classificação para a patente intitulada como processo de extração e isolamento de substâncias ativas presentes na polpa do umbu, substâncias ativas, alimentos nutracêuticos e/ou funcionais compreendendo as referidas substâncias ativas e seu uso.

A invenção refere-se às substâncias que apresentam uma potente atividade quimiopreventiva, e diante de suas características o extrato diclorometano fracionado e os ativos obtidos podem ser aplicados em alimentos nutracêuticos e/ou funcionais (ZERAKI et al., 2016).

No estudo de bases científicas envolvendo umbuzeiro foram encontrados um total de 2.236 documentos na PubMed, 1.651 documentos no SCOPUS e 227 na SCIELO (Tabela 3).

TABELA 3
BASES CIENTÍFICAS COM *SPONDIAS TUBEROSA*.

Palavras-chaves	SCOPUS	PUBMED	SCIELO
<i>Spondias</i>	1263	1967	111
<i>Spondias</i> medicinal	104	179	7
<i>Spondias</i> medicinal traditional	48	63	1
<i>Spondias tuberosa</i>	90	13	44
<i>Spondias tuberosa</i> medicinal	11	3	2
<i>Spondias tuberosa</i> medicinal traditional	8	0	0
Umbu	117	10	61
Umbu medicinal	8	1	1
Umbu medicinal tradicional	2	0	0

Fonte: Próprio autor.

A base SCOPUS, apesar de apresentar um número menor que a PubMed, é considerada a maior base de resumos e citações de literatura revisada por pares, contando com ferramentas inteligentes para rastrear, analisar e visualizar pesquisas, fornecendo uma visão abrangente da produção mundial de pesquisa (ELSEVIER, 2016).

O PubMed é um recurso de livre acesso que é desenvolvido e mantido pela NCBI (National Center for Biotechnology Information). Compreende mais de 27 milhões de citações da literatura biomédica do MEDLINE, periódicos de ciências naturais e livros on-line abrangendo tópicos em biomedicina e saúde, ciências naturais, ciências do comportamento, química e bioengenharia (UFCSPA). Isso deve explicar o fato da base apresentar o maior número de documentos (246) relacionados a medicina.

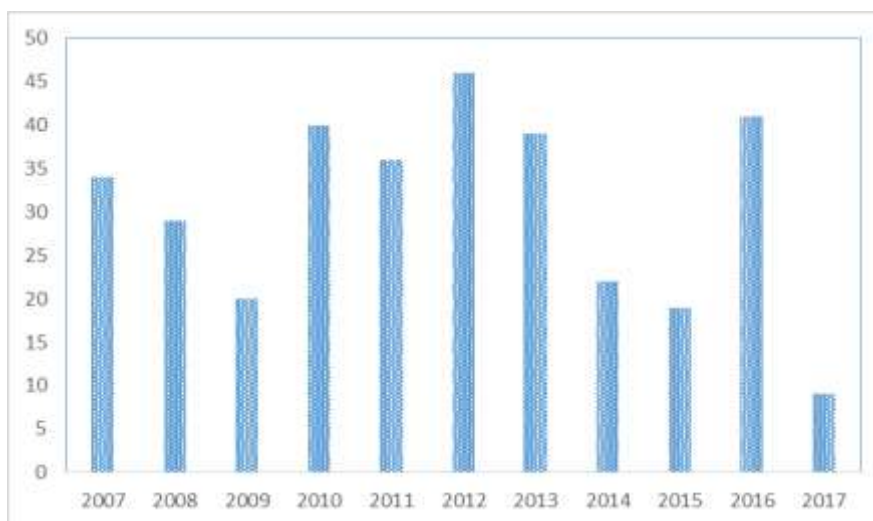
A base SciELO é responsável por 5,52% dos resultados da pesquisa, é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos. Faz parte de um projeto realizado em parceria por FAPESP/BIREME/CNPq.

Analisando os dados encontrados, a base SciELO, apesar de apresentar menor número, foi a que teve maior porcentagem (47,58%) quando comparada o total de documentos com aqueles referentes à *Spondias tuberosa* (umbu). A base de dados SCOPUS, que obteve respostas para todas as palavras-chaves pesquisadas, do seu total apenas 14,29% referem-se à espécie em estudo, um número ainda menor é apresentado na PubMed, 1,20%.

Dos 5.759 documentos encontrados, 999 (17,35%) são referentes a medicina e 589 (10,23%) relacionado a medicina tradicional,

Entre os anos de 2010 e 2013 foram publicados 48,06% dos documentos encontrados (Figura 3). A maior concentração foi no ano de 2012. Em 2016 houve um aumento considerável em relação aos dois anos anteriores.

Figura 3. Distribuição temporal de publicações científicas encontradas nos últimos dez anos para a espécie *Spondias tuberosa*.

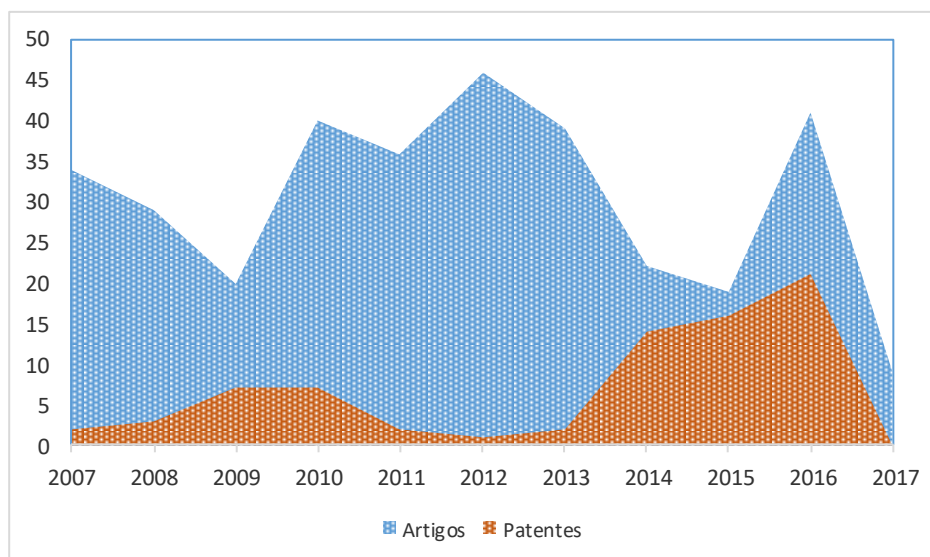


Fonte: próprio autor.

Analisando os dados da Figura 4, é possível avaliar que existe uma preferência na publicação de artigos. Firmo et al. (2014) afirmaram em seu trabalho que essa preferência em elaborar artigos do que patentes para proteção de suas pesquisas deve-se à pressão exercida sobre os pesquisadores para publicarem cada vez mais com intuito de melhorar seus indicadores de produtividade científica, levando em consideração a maior facilidade de elaboração devido à experiência prévia, quando comparada com patentes.

Nos anos de menor número de depósitos de patentes houve maior número de publicações de documentos científicos, porém é possível notar que em 2016 houve crescimento, tanto para patentes como para documentos científicos.

Figura 4. Comparação da evolução anual dos depósitos de patentes e de publicação de artigos sobre a espécie *Spondias tuberosa* (umbu) entre os anos de 2007 e 2017.



Fonte: Próprio autor.

4 CONCLUSÃO

Com base na análise de dados, apesar do grande conhecimento sobre o uso de *S. tuberosa* na medicina tradicional, é possível verificar que os estudos ainda são restritos ao Brasil, que lidera o ranking de patentes.

Com número pequeno de patentes e razoável de artigos científicos, os estudos sobre umbu estão em desenvolvimento e muitas descobertas ainda podem ser realizadas.

É importante ressaltar que em 2009 e 2015, houve uma redução no número de artigos publicados, e o oposto com o número de depósito de patentes. Em 2016, houve um maior número de depósito de patentes. Em todos os depósitos de patentes evidencia-se inovações voltadas para a utilização dos frutos.

A espécie é de grande importância regional, e carece de pesquisas para que se possa ter uma maior valoração de seus frutos e produtos. Indivíduos da espécie têm sido suprimidos o que compromete a conservação em áreas de ocorrência natural. Assim, é relevante se obter mais estudos com a espécie para que seu uso tecnológico possa ser promovido e motivado o estabelecimento de plantios comerciais, garantindo a sua conservação sustentável.

REFERÊNCIAS

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

ALBUQUERQUE, U. P. et al. Medicinal plants of the Caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 114, p. 325–354, 2007.

ALMEIDA, E. I. B. et al. Maturação fisiológica de frutos de cajazeiras do Brejo paraibano. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.5, n.2, p.5-10, 2011.

AMPARO, K. K. S. et al. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S.l.], v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

BARRETO, L. S.; CASTRO, M. S. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do umbu**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010.

DAVID, A. de A. **A Biotecnologia na propagação e conservação do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) e percepção sobre sua importância por agricultores da comunidade Malhada Vermelha, Campo Redondo (RN-Brasil)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2015.

ELSEVIER (Ed.). About Scopus. 2016. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/solutions/scopus>>. Acesso em: 30 dez. 2016.

FERREIRA JÚNIOR, W. S., LADIO, A. H.; ALBUQUERQUE, U. P. Resilience and adaptation in the use of medicinal plants with suspected anti-inflammatory activity in the Brazilian Northeast. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 138, n. 1, p. 238-252, 2011.

FIRMO, A. C. W. et al. Atividade antibacteriana de plantas medicinais: uma prospecção tecnológica. **Revista Geintec**, v. 4, n. 5, p.1564-1573, 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura –Série histórica completa- 1986-2016. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2016>> Acesso em: 15 de outubro de 2017.

- LINS NETO, E.M.F. et al. Analysis of umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Anacardiaceae) in different landscape management regimes. A process of incipient domestication? **Environment Monitoring and Assessment**, v. 184, n. 7, p. 4489-4499. 2012.
- MACIEL, M. A. M. et al. Plantas Medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p. 429-38, 2002.
- MATOS, F. J. A. **Plantas da medicina popular do Nordeste**. Edições UFC, Fortaleza, 1999.
- MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Caderno de Prospecção**, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.
- NADIA, T.; MACHADO, I.; LOPES, A. Polinização de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) e análise da partilha de polinizadores com *Ziziphus joazeiro* Mart-(Rhamnaceae), espécies frutíferas e endêmicas da Caatinga. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 1, p. 89–100, 2007.
- SERAFINI, M. R. et al. Mapeamento de tecnologias patenteáveis com o uso da hecogenina. **Revista Geintec**, v. 2, n. 5, p. 427-435, 2012.
- SILVA, J. S. et al. Development and chemical and sensory characterization of pumpkin seed flour cereal bar. **Food Science and Technology**, v. 34, n. 2, p. 346-352, 2014.
- ZERAIK, M. L. et al. Antioxidants, quinone reductase inducers and acetylcholinesterase inhibitors from *Spondias tuberosa* fruits. **Journal of Functional Foods**, v. 21, p. 396-405, 2016.