

**PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO GÊNERO *SIMABA* Aubl.
(SIMAROUBACEAE)**

**SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL FORECASTING OF THE GENUS *SIMABA* Aubl.
(SIMAROUBACEAE)**

Renato Pinto de Sousa¹; Jessica Sara de Sousa Macêdo Oliveira²; Mariana Helena Chaves³

¹Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil

Departamento de Química

renatopinto@hotmail.com

²Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil

Departamento de Química

jhessica-shara@hotmail.com

³Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil

Departamento de Química

mariana@ufpi.edu.br

Resumo

O gênero *Simaba* Aubl. pertence a família Simaroubaceae, e apresenta aproximadamente 35 espécies distribuídas na América do Sul. Existem poucas espécies estudadas quimicamente, sendo os metabólitos isolados de plantas desta família pertencentes às classes dos quassinoides, alcaloides, triterpenos e outros constituintes. O objetivo deste estudo foi realizar uma prospecção científica e tecnológica do gênero *Simaba* nos bancos de dados European Patent Office (EPO), Instituto Nacional de Propriedades Industrial do Brasil (INPI), Banco de Patentes Latinoamericanas (LATIPAT), United States Patent and Trademark Office (USPTO), World Intellectual Property Organization (WIPO), Periódicos da Capes, ScienceDirect, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus, e Web of Science. Foram encontrados cinco patentes relacionadas ao gênero *Simaba*, publicadas nas bases EPO, USPTO e WIPO, entre os anos de 1992 a 2012, recebendo classificações nas subclasses A61K, A61Q, A61P, A61L, C12N e C07D. Os artigos publicados com plantas do gênero *Simaba*, estão indexados nos seguintes bancos de dados de publicações científicas: Periódicos Capes (166), ScienceDirect (121), SciELO (7), Scopus (47) e Web of Science (64). Os resultados da prospecção tecnológica envolvendo o gênero *Simaba* demonstraram uma diminuição no interesse de novos produtos nos últimos anos. As pesquisas revelaram que das cinco patentes depositadas três estão relacionadas à fabricação de composições cosméticas ou farmacêuticas, envolvidas no tratamento de despigmentação da pele, incluindo vitiligo.

Palavras-chaves: *Simaba*; Simaroubaceae; prospecção tecnológica; patentes; artigos

Abstract

The genus *Simaba* Aubl. belongs to Simaroubaceae Family, and it has approximately 35 species distributed in South America. There are few species studied chemically, and the metabolites isolated from plants of this family belong to the classes of quassinoids, alkaloids, triterpenes and other constituents. The aim of this study was to conduct a scientific and technological forecasting of the genus *Simaba* in databases European Patent Office (EPO), National Institute of Industrial Property - Brazil (INPI), Bank of Latin American Patents (LATIPAT), United States Patent and Trademark Office (USPTO), World Intellectual Property Organization (WIPO), Capes Periodicals, Science Direct, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus and Web of Science. Five patents related to genus *Simaba* were found and published on the databases EPO, USPTO and WIPO, between the years 1992 to 2012, receiving ratings in subclasses A61K, A61Q, A61P, A61L, C12N and C07D. The articles published with genus *Simaba* plants are indexed in the following databases of scientific publications: Capes (166), Science Direct (121), SciELO (7), Scopus (47) and Web of Science (64). The results of technological forecasting, involving genus *Simaba* demonstrated a reduction in the interest of new products in recent years. The research revealed that three of the five patents placed are related to the manufacture of cosmetic or pharmaceutical compositions involved in the treatment of skin depigmentation, including vitiligo.

Key-words: *Simaba*; Simaroubaceae; technological forecasting; patents; pappers

1 Introdução

A família Simaroubaceae é composta por seis subfamílias, 170-200 espécies de árvores ou arbustos, distribuídas em 32 gêneros, com ocorrência pantropical, sendo encontradas na América tropical, Ásia e Oeste da África (BARBOSA et al., 2011, p. 2163; MUHAMMAD et al., 2004, p. 1772). No Brasil, esta família é constituída por seis gêneros, cerca de 28 espécies (12 endêmicas) e duas subespécies não endêmicas (FORZZA et al., 2010, p. 1630). Sua distribuição ocorre nas regiões tropicais e subtropicais do país (NUNOMURA et al., 2012, p. 2153). De acordo com Buriel et al., (2014), na região Nordeste ocorrem 13 espécies distribuídas em quatro gêneros, sendo *Simaba* Aubl. o mais diversificado.

Na região Amazônica a família Simaroubaceae é representada pelos gêneros *Quassia* e *Picrolemma*, no sul do Brasil por *Castela* e *Picrasma*, enquanto os gêneros *Simaba*, *Simarouba* e *Picrolemma* estão presentes em todo o país (ARRIAGA et al., 2002, p. 415).

Várias espécies da família Simaroubaceae são usadas tradicionalmente tais como: *Brucea antidysenterica* na África, *Brucea javanica* e *Ailanthus altissima* na China, *Simaba guianensis*, *Quassia amara*, *Simarouba versicolor* e *Simaba polyphylla* no Brasil, *Castela texana* no México (MUHAMMAD et al., 2004, p. 772; MENDES; CARLINI, 2007, p. 494; SILVA et al., 2010, p.

557) e *Quassia amara* na Guiana Francesa (CACHET et al., 2009, p. 4393). Os usos mais frequentes são como antiviral, antituberculose, vermífuga, antialimentar, no combate a febre, no tratamento da malária, disenteria e inflamações (ALVES et al., 2014, 493; BARBOSA et al., 2011, p. 2163; MUHAMMAD et al., 2004, p. 772; NUNOMURA et al., 2012, p. 2153; SARAIVA et al., 2006, p. 264). As plantas desta família se destacam por apresentar substâncias amargas, conhecidas por quassinoides, metabólitos secundários com várias atividades farmacológicas, como antitumoral, antimalárica, antiviral, inseticida, antiparasitária, anorexígena, anti-inflamatória e herbicida (ALVES et al., 2014, p. 481).

Em plantas da família Simaroubaceae foram isolados constituintes químicos pertencentes às classes dos alcaloides, antraquinonas, cumarinas, esteroides, flavonoides, quassinoides e triterpenos. Entretanto, os quassinoides são os mais abundantes sendo considerados marcadores taxonômicos da família (ALVES et al., 2014, p. 483).

A família Simaroubaceae apresenta características botânicas semelhantes à Ruteaceae, Meliaceae e Burseraceae, sendo a primeira a mais relacionada, em função da composição química, anatomia da madeira e falta de canais de resina na casca e nos estames livres, porém diferencia das demais, pela ausência de cavidades secretoras, que contém óleos aromáticos em folhas e partes florais e presença de quassinoides exclusivo da família Simaroubaceae (ALVES et al., 2014, 482).

O gênero *Simaba* (Simaroubaceae) corresponde ao segundo maior da família, com aproximadamente 35 espécies distribuídas na América do Sul. Segundo Cavalcante (1983), *Simaba* Aubl., apresenta as sinonímias *Aruba* Aublet, *Zwingera* Schreber, *Phyllostemma* Neck e *Homololepis* Turcz., sendo *Aruba* e *Zwingera* as mais relevantes de acordo com Pirani; Thomas (2015).

No Brasil, o gênero *Simaba* ocorre no Norte, Nordeste, Centro-oeste e Sudeste, sendo superado apenas pelo gênero *Picramnia* com aproximadamente 40 espécies (NUNOMURA et al., 2012, p. 2153; NUNOMURA 2005, p. 17; PIRANI; THOMAS, 2015). Este gênero se caracteriza por apresentar plantas lenhosas com porte variando de um subarbusto de 30-50 cm até uma árvore de 30 m, sendo árvores pequenas ou arborescentes, em torno de 7-12 m de altura ou arbustos entre 4-6 m. Podem ser encontradas em ambientes de mata úmida, alagável ou terra firme, sua floração e frutificação ocorrem durante todo o ano, com maior incidência nos meses de julho a outubro, e setembro a novembro, respectivamente (NUNOMURA 2005, p. 17-18).

Existem poucas espécies de *Simaba* Aubl. estudadas quimicamente, dentre as quais estão *S. cedron*, *S. subcymosa*, *S. guianensis*, *S. orinocensis*, *S. africana*, *S. multiflora*, *S. cuneata*, *S. cuspidata*, *S. undulata* e *S. polyphylla* (BARBOSA et al., 2011, p. 21-2166; NUNOMURA et al., 2012, p. 2153). Um total de 114 constituintes químicos já foram isolados de plantas do gênero *Simaba* Aubl., pertencentes às classes dos quassinoides (39), alcaloides (20), cumarinas (4), triterpenos (20), esteroides (8) e outros metabólitos (23) (BARBOSA et al., 2011, p. 2165-2168; NUNOMURA et al., 2012, 2153). Com relação aos estudos farmacológicos de plantas do gênero *Simaba* Aubl., algumas atividades já foram confirmadas, tais como: antimalárica (*S. cedron* e *S. guianensis*), citotóxica, antitumoral (*S. cedron*, *S. multiflora* e *S. cuspidata*), antiviral (*S. africana* sin. *Quassia africana*), antimicrobiana (*S. undulata*) e antiúlcera (*S. ferruginea*) (NUNOMURA et al., 2012, p. 2153).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo realizar uma prospecção científica e tecnológica de espécies do gênero *Simaba* Aubl. com a finalidade de analisar o número de registros de depósitos de patentes em bancos de inovação e tecnologia nacionais e internacionais nos últimos anos, verificando sua aplicação no setor industrial e, adicionalmente, descrever o perfil da produção científica nas áreas de química e farmacologia.

2 Metodologia

A prospecção sobre o gênero *Simaba* foi realizada como base nos bancos de dados de patentes depositados no *European Patent Office* (EPO), Instituto Nacional da Propriedade Industrial do Brasil (INPI), Banco de Patentes Latinoamericanas (LATIPAT), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) e *World Intellectual Property Organization* (WIPO). Foram verificados o ano de publicação e a Classificação Internacional de Patentes (CIP). Para o levantamento dos artigos utilizou-se as bases de dados Periódicos da Capes, *ScienceDirect*, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Scopus, e *Web of Science*, pesquisando em títulos, resumos e palavra-chave.

Iniciou-se a pesquisa em abril de 2015 e foi utilizada como palavras-chave *Simaba* e suas sinônimas *Aruba*, *Zwingera*, *Phyllostemma* e *Homololepis*.

3. Resultados e discussão

A prospecção tecnológica é um estudo centrado nas mudanças tecnológicas, sendo essencial no mapeamento do desenvolvimento científico e tecnológico do país, podendo influenciar uma indústria, a economia ou a sociedade de forma significativa. Em diversos países, o método é utilizado na orientação de desenvolvimento e inovação das pesquisas como na prospecção acadêmica e científica (AMPARO et al., 2012, p. 197-198).

Verificou-se que ao pesquisar nas bases de dados de patente com a palavra-chave *Simaba* (Tabela 1), encontrou-se um total de 11 documentos envolvendo este gênero, sendo publicados nas bases WIPO (6), EPO (4) e USPTO (1), porém não foi encontrado nenhum registro de documentos nas bases LATIPAT e INPI. Para as pesquisas com as sinonímias *Aruba*, *Homololepis*, *Phyllostemma* e *Zwingera* não foram encontrados registros de documentos nos bancos de dados de patentes pesquisados.

Tabela 1. Distribuição de patentes sobre o gênero *Simaba* depositadas nos bancos EPO, INPI, LATIPAT, USPTO e WIPO

Palavras-chaves	EPO	INPI	LATIPAT	USPTO	WIPO
<i>Simaba</i>	4	0	0	1	6
<i>Aruba</i>	0	0	0	0	0
<i>Homololepis</i>	0	0	0	0	0
<i>Phyllostemma</i>	0	0	0	0	0
<i>Zwingera</i>	0	0	0	0	0

Fonte: Autoria própria (2015)

Embora conste 11 documentos nas bases pesquisadas sobre o gênero *Simaba*, verificou-se que alguns foram publicados em mais de uma base permitindo concluir a existência de apenas cinco patentes relacionadas a este gênero, as quais receberam os seguintes títulos:

A – (FR 2699073) *Cosmetic or pharmaceutical compsn. contg. Simaba extract;*

B – (WO/1994/013259; EP 0673237; US 5676949) *Use of a simaba extract to reduce patchy skin pigmentation, enhance the protective function of the skin or prepare a skin cell culture medium and resulting composition;*

C – (EP 0797982) *Use of a Simarouba extract for the preparation of a skin cell culture medium*;

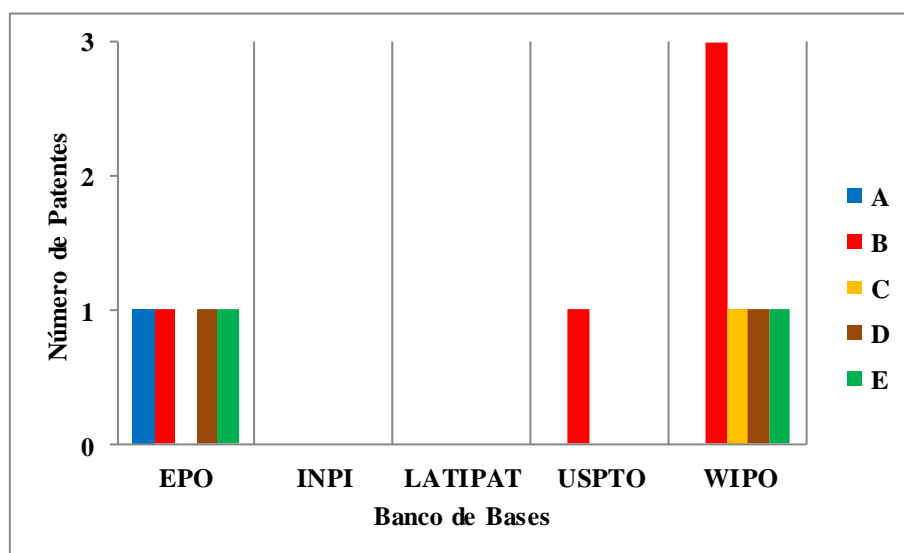
D – (CN 102838613) *Preparation method of gutolactone*;

E – (CN 102827180) *Extraction method of gutolactone*.

Vale ressaltar que existem na base WIPO duas patentes com mesmo título (EP 0797981 e EP 0797982), porém somente EP 0797982 é relativa a espécies do gênero *Simaba* (patente **C**), enquanto EP 0797981 é referente a plantas do gênero *Simarouba*, portanto não foi computada.

A Figura 1 mostra a distribuição das patentes relacionadas ao gênero *Simaba* nas bases pesquisadas. Verifica-se que a patente **A** está depositada somente na base EPO, enquanto **B** está depositada nas bases EPO, USPTO e WIPO, sendo que nesta última, foi depositada nos anos de 1994 (WO/1994/013259), 1995 (EP 0673237) e 1997 (US 5676949). O registro US 5676949 consta nas bases USPTO, EPO e WIPO, enquanto WO/1994/013259 e EP 0673237 encontram-se somente na WIPO. A patente **C** foi depositada na base WIPO, porém as patentes **D** e **E**, foram cada uma depositada nas bases EPO e WIPO. Observa-se que WIPO registra o maior número de documentos publicados, enquanto nas bases INPI e LATIPAT não foram encontrados registro de patentes referente ao gênero *Simaba*.

Figura 1. Número de publicações de depósito de patentes sobre o gênero *Simaba* depositadas nos bases EPO, INPI, LATIPAT, USPTO e WIPO



Fonte: Autoria própria (2015)

3.1 Patentes do gênero *Simaba* Aubl. distribuída por ano

De acordo com as pesquisas realizadas, verifica-se que a primeira publicação de patente com o gênero *Simaba* foi no ano de 1992, e a mais recente foi no ano de 2012. Observa-se uma irregularidade no depósito de documentos nas bases. Entre os anos de 1992 a 1997 foram depositadas três patentes (A, B e C), 15 anos depois, no ano de 2012, foram depositadas mais duas (D e E). Estes resultados sugerem uma diminuição no interesse de novos produtos ou processos tecnológicos com o gênero *Simaba*, entretanto, de acordo com Nunomura et al., (2012), ainda são poucas as espécies do gênero *Simaba* estudadas quimicamente e farmacologicamente.

3.2 Classificações de patentes conforme a CIP

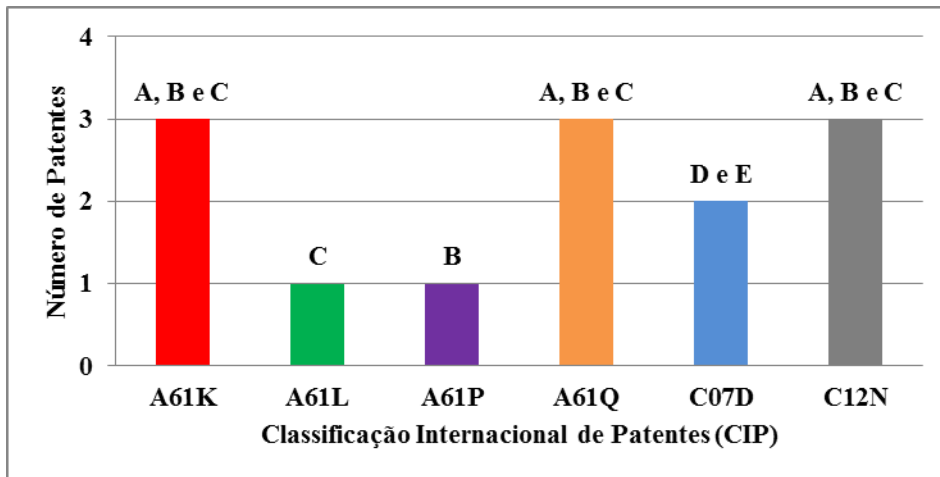
A Classificação Internacional de Patentes (CIP) de acordo com Oliveira (2014), é um formato importante para agilizar as buscas nas bases de patentes onde as mesmas recebem classificação de acordo com sua aplicação. A CIP está dividida em 8 seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69.000 grupos.

Com base na CIP, os registros de patentes relacionados ao gênero *Simaba* foram distribuídos em duas seções de aplicação: seção A (necessidades humanas) e C (química; metalurgia).

A Figura 2 mostra a classificação das patentes sobre o gênero *Simaba* conforme a CIP. Foi verificado que as patentes **A**, **B** e **C** receberam mais de uma subclasse, enquanto as patentes **D** e **E** receberam apenas uma subclasse.

A patente **A** apresenta três registros de classificação nas subclasses, A61K (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas), A61Q (uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal) e C12N (micro-organismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura). A patente **B** tem quatro registros de classificação nas subclasses A61K, A61Q, A61P (atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais) e C12N. A patente **C** foi registrada em quatro subclasses A61K, A61Q, A61L (métodos ou aparelhos para esterilizar materiais ou objetos em geral; desinfecção, esterilização ou desodorização do ar; aspectos químicos de ataduras, curativos, almofadas absorventes ou artigos cirúrgicos; materiais para ataduras, curativos, almofadas absorventes ou artigos cirúrgicos) e C12N. As patentes **D** e **E** foram registradas somente na subclasse C07D (compostos heterocíclicos).

Figura 2. Publicações de patentes depositadas sobre o gênero *Simaba* nas bases EPO, USPTO e WIPO distribuída por CIP



Fonte: Autoria própria (2015)

A Tabela 2 mostra informações, tais como: número, título, inventores, ano e descrição das patentes relacionadas às aplicações tecnológicas de plantas do gênero *Simaba*, depositadas na EPO, USPTO e WIPO. Verifica-se que das cinco patentes depositadas, três (A, B e C) estão relacionadas à fabricação de composições cosméticas ou farmacêuticas, envolvidas no tratamento de despigmentação da pele, incluindo vitiligo.

Tabela 2. Informações das patentes relacionadas às aplicações tecnológicas de plantas do gênero *Simaba* depositadas na EPO, USPTO e WIPO

Número da patente (Ref.)	Título da patente	Inventores	Ano	Descrição
FR 2699073	A - <i>Cosmetic or pharmaceutical compsn. contg. Simaba extract</i>	Frederic Bonte; Alain Meybeck; Marc Dumas	1992	A presente invenção trata da utilização de extratos de <i>Simaba</i> para fabricação de uma composição cosmética ou farmacêutica, notadamente dermatológica, com o objetivo de resolver problemas de despigmentação, e em particular, para a atenuação de manchas de pigmentação da pele, incluindo manchas de senescência ou tratamento de vitiligo.
US 5676949 EP 0673237 WO/1994/013259	B - <i>Use of a simaba extract to reduce patchy skin pigmentation, enhance the protective function of the skin or prepare a skin cell culture medium and resulting composition</i>	Frederic Bonte; Alain Meybeck; Marc Dumas	1994, 1995 e 1997	Extratos de <i>Simaba</i> das espécies <i>Simaba cedron</i> (Planchon), <i>S. cuspidata</i> (Spruce), <i>S. moretii</i> , <i>S. multiflora</i> (Adr. Juss), <i>S. guyanensis</i> (Alblet Engl.) são usados na fabricação de composição cosmética ou farmacêutica e, particularmente dermatológica, ou um meio de cultura de células da pele, devido a sua atividade significativa sobre a despigmentação da pele e na diferenciação de queratinócitos, podendo ser usada no tratamento de desordens da pele, em particular vitiligo e psoríase.
EP 0797982	C - <i>Use of a simarouba extract for the preparation of a skin cell culture medium</i>	Frederic Bonte; Alain Meybeck; Marc Dumas	1997	A patente refere-se à utilização de extratos de <i>Simaba</i> para produzir uma composição cosmética ou farmacológica especialmente dermatológica e um meio de cultura para células e tecidos (particularmente culturas de células da pele, especialmente queratinócitos), com ação na despigmentação e para estimular a diferenciação de queratinócitos, restaurar, preservar e/ou reforçar a função protetora da pele. Os extratos foram obtidos a partir das cascas do caule, caule ou raízes das plantas <i>S. cedron</i> (Planchon), <i>S. cuspidata</i> (Spruce), <i>S. moretii</i> , <i>S. multiflora</i> (Adr. Juss), <i>S. guyanensis</i> (Alblet Engl.), preparados por extração com pelo menos um solvente polar, como água, álcool (de preferência metanol ou etanol), ou uma mistura hidroalcoólica em qualquer proporção.
CN 102838613	D - <i>Preparation method of gutolactone</i>	Liu Dongfeng	2012	Um método de preparação de gutolactona, adequado para a produção industrial, foram utilizadas as cascas de <i>Simaba guianensis</i> Aubl. e envolveu três etapas: a) As cascas foram moídas, em seguida o pó foi adicionado em uma caldeira para a extração com CO ₂ supercrítico, utilizando como solvente de arraste o etanol; b) Purificação do extrato por meio de uma coluna cromatográfica com magnésia neutra utilizando como eluente um gradiente da mistura de éter de petróleo-acetona. O eluente foi removido sob pressão reduzida para obtenção de uma solução concentrada; c) Separação da solução concentrada por meio de cromatografia líquida preparativa, monitorada por um detector ultravioleta, coletando as frações alvos e conduzindo a refrigeração e cristalização para obtenção da gutolactona.

CN 102827180	E - <i>Extraction method of gutolactone</i>	Liu Dongfeng; Wan Dongmei	2012	Um método de extração de gutolactona, uma droga química natural, compreende os seguintes passos: a matéria-prima (cascas de <i>Simaba guianesis</i> Aubl.) foi misturada com uma solução etanólica e submetida a uma extração sólido-líquido com cavitação a pressão negativa, obtendo-se uma solução que foi concentrada por extração contra-corrente fornecendo o extrato concentrado. Este foi submetido a uma cromatografia contra-corrente de alta velocidade usando como solvente n-hexano-clorofórmio-metanol-água, concentrando as frações sob pressão reduzida seguida de recristalização em acetona para se obter a gutolactona de alta pureza. O método é eficiente, ambientalmente correto e adequado para produção industrial em grande escala.
--------------	--	------------------------------	------	--

Fonte: A autoria própria (2015)

3.3 Publicações científicas do gênero *Simaba* Aubl. nos bancos de dados

De acordo com a Tabela 3, verifica-se que os artigos publicados com plantas do gênero *Simaba* encontram-se distribuídos nos seguintes bancos de dados de publicações científicas: Periódicos Capes (166), *ScienceDirect* (121), *SciELO* (7), *Scopus* (47) e *Web of Science* (64). Observa-se que a base de Periódicos da Capes engloba o maior número de artigos registrados. Para as pesquisas realizadas com as palavras-chave constituídas pelas sinônimas do gênero *Simaba* (*Aruba*, *Homololepis*, *Phyllostemma* e *Zwingera*), não foram encontrados registros de publicações científicas nos bancos de publicações citados.

Tabela 3. Publicações científicas do gênero *Simaba* depositadas nos bancos de dados Periódicos Capes, ScienceDirect, SciELO, Scopus e Web of Science

Palavras-chaves	Periódicos Capes	ScienceDirect	SciELO	Scopus	Web of Science
<i>Simaba</i>	166	121	7	47	64
<i>Aruba</i>	0	0	0	0	0
<i>Homololepis</i>	0	0	0	0	0
<i>Phyllostemma</i>	0	0	0	0	0
<i>Zwingera</i>	0	0	0	0	0

Fonte: Autoria própria (2015)

As buscas de registros de publicações científicas com o gênero *Simaba*, por país, no banco de dados da *Web of Science*, mostraram que o Brasil possui o maior número de registros, com 25 artigos publicados, podendo ser decorrente da grande diversidade biológica, que somente para sua flora é estimada entre 50.000 - 60.000 espécies vegetais. A região Nordeste, em particular, apresenta-se como uma fonte importante de produtos naturais a serem estudados, justificado pelo amplo uso de plantas com potencial medicinal e que favorece a pesquisa sobre o desenvolvimento fitoterápico no país (COSTA et al., 2010, p. 595; SARAIVA et al., 2015, p. 142).

4. Conclusão

Os resultados da prospecção tecnológica envolvendo o gênero *Simaba* Aubl. (Simaroubaceae) demonstraram uma diminuição no interesse de novos produtos, de acordo com o período de publicação das cinco patentes existentes nos bancos pesquisados, entretanto, em plantas do gênero *Simaba* Aubl. há confirmação de ações farmacológicas e presença de quassinoides, metabólitos secundários marcadores taxonômicos da família Simaroubaceae, com várias atividades biológicas, podendo ser promissores em novos estudos.

As pesquisas revelaram que das cinco patentes depositadas com o gênero *Simaba*, três estão relacionadas à fabricação de composições cosméticas ou farmacêuticas, envolvendo o tratamento de despigmentação, em particular na atenuação de manchas de pigmentação da pele, incluindo tratamento de vitiligo. Diante do exposto, o presente trabalho apresenta dados relevantes para incentivar e estimular o avanço de estudos e desenvolvimento de novos produtos que envolvam o gênero *Simaba* Aubl.

Referências

- ALVES, I. A. B. S.; MIRANDA, H. M.; SOARES, L. A. L.; RANDAU, K. P. Simaroubaceae Family: botany, chemical composition and biological activities. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, n. 3, p. 481-501, 2014.
- AMPARO, K. K. S.; OLIVEIRA, M. C. R.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectiva em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.
- ARRIAGA, A. M. C.; MESQUITA, A. C.; POULIQUEN, Y. B. M.; LIMA, R. A.; CAVALCANTE, S. H.; CARVALHO, M. G.; SIQUEIRA, J. A.; ALEGRIO, L. V.; BRAZ FILHO, R. Chemical constituents of *Simarouba versicolor*. **Anais da Academia Brasileira de Ciência**, v. 74, n. 3, p. 415-424, 2002.
- BARBOSA, L. F.; BRAZ-FILHO, R.; VIEIRA, I. J. C. Chemical Constituents of Plants from the Genus *Simaba* (Simaroubaceae). **Chemistry & Biodiversity**, v. 8, p. 2163-2178, 2011.
- BURIL, M. T.; THOMAS, W. W.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu-PE: Rutaceae, Simaroubaceae e Picramniaceae. **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 701-710, 2014.
- CAVALCANTE, P. B. **Revisão taxonômica do gênero *Simaba* Aubl. (Simaroubaceae) na América do Sul. Publicações Avulsas**, n. 37, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém-PA, 1983.
- CACHET, N.; HOAKWIE, F.; BERTANI, S.; BOURDY, G.; DEHARO, E.; STIEN, D.; HOUEL, E.; GORNITZKA, H.; FILLAUX, J.; CHEVALLEY, S.; VALENTIN, A.; JULLIAN, V. Antimalarial Activity of Simalikalactone E, a New Quassinoid from *Quassia amara* L. (Simaroubaceae). **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 53, n. 10, p. 4393-4398, 2009.
- COSTA, R. S.; BRASIL, T. C.; SANTOS, C. J.; SANTOS, D. B.; BARRETO, M. L.; NEVES, N. M. A.; FIGUEIREDO, C. A. V. Produtos naturais para tratamento de asma em crianças residentes na cidade de Salvador-BA, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 4, p. 594-599, 2010.
- FORZZA, R. C.; LEITMAN, P. M.; COSTA, A.; CARVALHO, A. A. J.; PEIXOTO, A. L.; TELES, B. M. W.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D. P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H. C.; PADRO, J.; STEHMANN, J. R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; PIRANI, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; COSTA, L. M.; LOHMANN, L. G.; PAGANUCCI, L.; SILVEIRA, M.; NADRUZ, M.; MAMEDE, M. C. H.; BASTOS, M. N. C.; MORIM, M. P.; BARBOSA, M. R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.; SOUZA, V. C. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**, Rio de Janeiro. v. 2, 2010.
- MENDES, F. R. e CARLINI, E. A. Brazilian plants as possible adaptogens: An ethnopharmacological survey of books edited in Brazil, **Journal of Ethnopharmacology**, v. 109, p. 493-500, 2007.

MUHAMMAD, I.; BEDIR, E.; KHAN, S. I.; TEKWANI, B. L.; KHAN, I. A.; TAKAMATSU, S.; PELLETIER, J.; WALKER, L. A. A new antimalarial quassinoid from *Simaba orinocensis*. **Journal of Natural Products**, v. 67, n. 5, p. 772-777, 2004.

NUNOMURA, R. C. S. **Estudo fitoquímico de *Simaba polyphylla* (Cavalcante) Thomas e *Simaba guianensis* subesp. *ecaudata* (Cronquist)**. 2005. 247 f. Tese (Doutorado em Química Orgânica) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

NUNOMURA, R. C. S.; PINTO, A. C.; NUNOMURA, S. M.; POHLIT, A. M.; AMARAL, A. C. F. Constituintes químicos dos galhos de *Simaba guianensis* subesp. *ecaudata* (Cronquist). **Química Nova**, v. 35, n. 11, p. 2153-2158, 2012.

OLIVEIRA, R. G. J.; REBÊLO, S. V.; ARAÚJO, C. S.; SILVA, J. C.; DINIZ, T. C.; ALMEIDA, J. R. G. S. Prospecção tecnológica do gênero *Annona* (Annonaceae). **Revista GEINTEC**, v. 4, n. 2, p. 850-858, 2014.

PIRANI, J. R.; THOMAS, W. W. **Simaroubaceae in Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/> Acessado em 22/04/2015

SARAIVA, M. E.; ULISSES, A. V. R. A.; RIBEIRO, D. A.; OLIVEIRA, L. G. S.; MACÊDO, D. G.; SOUSA, F. F. S.; MENEZES, I. R. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SOUZA, M. M. A. Plant species as a therapeutic resource in areas of the savanna in the state of Pernambuco, Northeast Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 171, p. 141-153, 2015.

SARAIVA, R. C. G.; PINTO, A. C.; NUNOMURA, S. M.; POHLIT, A. M. Triterpenos e alcalóide tipo cantinona dos galhos de *Simaba polyphylla* (Cavalcante) W.W. Thomas (Simaroubaceae). **Química Nova**, v. 29, n. 2, p. 264-268, 2006.

SILVA, M. A. B.; MELO, L. V. L.; RIBEIRO, R. V.; SOUZA, J. P. M.; LIMA, J. C. S.; MARTINS, D. T. O.; SILVA, R. M. Levantamento etnobotânico de plantas utilizadas como anti-hiperlipidêmicas e anorexígenas pela população de Nova Xavantina-MT, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 4, p. 549-562, 2010.

Recebido: 09/10/2015

Aprovado: 22/09/2016