

USO DE PRÓPOLIS NO DESENVOLVIMENTO DE RESINAS DENTÁRIAS: UM ESTUDO PROSPECTIVO

José Marcos dos Santos Oliveira¹, Théo Fortes Silveira Cavalcanti², Luana Cypriano de Souza³, Isabel Cristina Celerino de Moraes Porto⁴, Ticiano Gomes do Nascimento⁵, Carmem Lúcia de Paiva e Silva Zanta⁶, Silvia Beatriz Beger Uchoa⁷, Josealdo Tonholo⁸

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, Brasil.

³Instituto Federal de Alagoas, Alagoas, Brasil.

Rec.: 21/12/2016 Ac.: 13/06/2017

RESUMO

Realizou-se uma prospecção tecnológica para avaliar o uso de própolis no desenvolvimento de resinas dentárias. Patentes e artigos científicos foram buscados nas bases WIPO, LATIPAT, Science Direct, e Scopus, respectivamente. Foram recuperadas 133 patentes na base LATIPAT quando utilizado o termo "propolis" no campo "pesquisa inteligente". Dessas, 110 (82,71%) foram depositadas no Brasil e 59 (54%) pertencem à classificação A61K. A busca na base Patentscope, utilizando o termo "propolis" no campo "página de cobertura" e a opção de organismo PCT, gerou a recuperação de 114 documentos, onde 74 desses (65%) pertencem à classificação A61K. Dentre as 133 patentes recuperadas pertencentes à classificação A61K, somente 10 são relacionadas ao desenvolvimento de produtos odontológicos à base de própolis e nenhuma se refere a resinas dentárias compostas, indicando o ineditismo do tema proposto em se tratando de patentes depositadas no Brasil e via PCT.

Palavras chave: Própolis. Resinas dentárias. Novos materiais.

USE OF PROPOLIS IN THE DEVELOPMENT OF DENTAL RESINS: A PROSPECTIVE STUDY

ABSTRACT

A technological prospection was carried out to evaluate the use of propolis in the development of dental resins. Patents and scientific articles were searched at the bases WIPO, LATIPAT, Science Direct, and Scopus, respectively. 133 patents were recovered at the LATIPAT database when the term "propolis" was used in the "smart search" field. Of these, 110 (82.71%) were deposited in Brazil and 59 (54%) belong to the A61K classification. The search in the Patentscope database, using the term "propolis" in the "cover page" field and the PCT organism option, generated the retrieval of 114 documents, where 74 of these (65%) belong to the A61K classification. Among the 133 recovered patents belonging to the A61K classification, only 10 are related to the development of propolis-based dental products and none refers to composite dental resins, indicating the novelty of the proposed theme for patents deposited in Brazil and via PCT.

Keywords: Propolis. Dental resins. New materials.

Área tecnológica: Prospecção tecnológica.

Autor para correspondência: jose_marcos_cbjr@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Sobre Própolis

Própolis é uma resina elaborada por abelhas (*Apis mellifera*) a partir da coleta de materiais vegetais circunvizinhos à colméia e mistura desses materiais com a saliva da abelha. A própolis é usada pelas abelhas como revestimento interno da colméia, mantendo-a asséptica. De uso estendido por todo o planeta, as propriedades da própolis variam em função da biodiversidade botânica disponível para a coleta das abelhas, o que implica em diferentes constituições químicas e as respectivas aplicações biofarmacológicas, alimentares ou nutracêuticas.

Das 13 classificações brasileiras para própolis, destaca-se pela origem botânica a Própolis Vermelha de Alagoas (PVA), predominantemente influenciada pela *Dalbergia ecastophillum* (Fabaceae), localmente conhecida como Rabo-de-bugio. A *D. ecastophillum* é endêmica das regiões litorânea e estuário lagunar do Estado de Alagoas, o que proporciona condição de exclusividade e territorialidade da PVA (SILVA; UCHÔA; TONHOLO, 2016), e propiciou a concessão do primeiro registro de Indicação Geográfica da Biodiversidade Nordeste através da IG 01/2012-INPI.

Essa exclusividade em função da territorialidade é observada também na composição química da PVA que é diferenciada de todos os outros tipos de própolis por ser rica em isoflavonóides, entre eles: formononetina, medicarpina, vestitol, isoliquiritigenina e daidzeína (MENDONÇA et al., 2015).

Algumas atividades biológicas são atribuídas à PVA, entre elas as atividades antimicrobiana (ALENCAR et al., 2007), antifúngica (DAUGSCH et al., 2007) e antiinflamatória (BUENO-SILVA et al., 2013). Tendo em mente essas especiais atividades, a própolis vermelha de Alagoas também pode ser utilizada em formulações de produtos odontológicos como resinas dentárias compostas.

Sobre as resinas dentárias

Basicamente, as resinas compósitas são constituídas de uma matriz orgânica polimérica e de carregamentos (íons inorgânicos). Geralmente, a cadeia polimérica é formada por uma mistura de monômeros de metacrilatos, tais como bisfenol A glicidil metacrilato (BisGMA), trietilenoglicol metacrilato (TEGDMA), uretano dimetacrilato (UDMA) e bisfenol glicidil dimetacrilato etoxilado (BisEMA) (PORTO; ALMEIDA, 2013). Esses monômeros são fotopolimerizáveis, ou seja, com a incidência de luz ultravioleta (UV) os monômeros se unem através de ligações covalentes, formando a cadeia polimérica. Os íons inorgânicos atuam estabilizando a rede polimérica da resina, conferindo ao material as propriedades mecânicas desejadas.

As resinas compostas são amplamente utilizadas em odontologia como material restaurador devido à sua estética, à sua resistência e por não apresentarem necessidade de preparo prévio do tecido dentário, ao contrário da amálgama, se caracterizando como material restaurativo direto (MORASCHINI et al., 2015). Apesar desses atributos, as limitações desse material são a contração de polimerização e a ausência de atividade antimicrobiana (MAKVANDI; GHAEMY; MOHSENI, 2016). A contração de polimerização pode levar à formação de microinfiltrações na interface resina-dentina, proporcionando deposição de bactérias, formação de biofilmes (*smear layers*) e cárie secundária. A contração de polimerização pode ser minimizada com uma combinação dos diversos tipos de monômeros de dimetacrilato e dos carregamentos inorgânicos. Já a resistência das resinas às bactérias ainda é objeto de estudo. A adição de produtos com atividades antimicrobianas pode propiciar um salto de qualidade nesta classe de produtos, em um mercado que evolui com muita velocidade.

O objetivo desse trabalho é a realização de uma revisão patentária e bibliográfica por meio de uma prospecção tecnológica que correlacione o uso de própolis no desenvolvimento de resinas dentárias compósitas.

METODOLOGIA

Foram realizadas buscas de patentes no período de 10 a 29 de agosto de 2016 nas bases de dados de patentes PATENTSCOPE e LATIPAT para delineamento do atual cenário tecnológico acerca do uso de própolis no desenvolvimento de resinas dentárias compostas. Utilizou-se a base da *World Intellectual Property Organization* (WIPO – PATENTSCOPE), com a marcação da opção “organismos – PCT” e com a utilização do campo “página de cobertura” para busca de patentes com pedido de depósito via PCT. Como a base de dados do INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) do Brasil esteve inacessível durante a realização deste trabalho, as buscas de patentes depositadas no Brasil foram realizadas através da base LATIPAT, com o uso do campo “busca inteligente”. Durante o mesmo período foram realizadas buscas de artigos científicos relacionados ao tema, utilizando as bases internacionais Scopus e Science Direct, para efeito de comparação com os resultados das buscas de patentes e caracterização do cenário atual para o estado da arte. Os campos utilizados para a busca de artigos foram: “título”, “resumo” e “palavras chave” para a base Scopus e “todos os campos” para a base Science Direct. As palavras chave utilizadas para cada uma das bases de patentes e artigos estão descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Palavras chave utilizadas na busca de patentes e artigos

Bases PATENTSCOPE, Scopus e Science Direct	Base LATIPAT
Propolis	Própolis
Red propolis	Própolis vermelha
Propolis and methacrylat*	Própolis and metacrilato
Propolis and composit*	Própolis and compósit*
Dental and composit*	Compósit* and dent*
Propolis and oral	Própolis and bucal
Propolis and dent*	Própolis and dent*
propolis and Bis-GMA	Própolis and Bis-GMA
Propolis and hydroxyapatite	Própolis and hidroxiapatita
Propolis and glass-ionomer	Própolis and ionômero
Propolis and dental	(Própolis and (material and dent))
Propolis and composite	(Própolis and (material and oral))
(Propolis and (material and dent))	Própolis and metacrilato
(Propolis and (material and oral))	(Própolis and (dent and resin*))
Propolis and methacrylate	---
(Propolis and (dental and resin))	---

Fonte: Autores (2016).

OLIVEIRA, J.M. dos S. et al.. Uso de própolis no desenvolvimento de resinas dentárias: um estudo prospectivo.

Os operadores booleanos “and” e “*” foram utilizados para indicar aos sistemas de busca como a combinação de termos deveria ser realizada. A base *Lens.org* foi utilizada para a realização de uma busca de patentes, utilizando o termo “propolis” no campo de busca da página inicial da base para a observação do quantitativo geral de patentes depositadas em todos os países que a alimentam. O quantitativo total de patentes recuperadas na base The Lens com o termo “propolis” foi comparado com o quantitativo total de artigos recuperados na base Scopus com o uso do mesmo termo nos campos “título”, “resumo” e “palavras chave” para a comparação do ranking de países que mais publicaram artigos com o ranking de países que mais receberam pedidos de depósitos de patentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso dos termos “propolis” ou “red propolis” para busca de patentes com pedido de depósito via PCT

Os resultados obtidos para as buscas de patentes com pedido de depósito via PCT e para as buscas de artigos científicos, utilizando as palavras chave pré-estabelecidas, são apresentados na tabela 2. Como resultados referentes às buscas utilizando o termo “propolis” obteve-se na base Patentscope 114 inserções, enquanto o verbete “red propolis” por vezes resultou em busca nula. Essa observação está relacionada com a amplitude de proteção que os depositantes desejam para suas patentes, uma vez que as patentes que utilizam o termo “propolis” podem conferir proteção a todos os tipos de própolis que possam fazer parte de seu objeto, considerando ainda a especial utilização deste substrato em países do oriente (particularmente China). Já as patentes que utilizam o termo “red propolis”, só conferem proteção ao seu objeto se este apresentar somente este tipo de própolis. Dessa forma, seguimos utilizando o termo “propolis”, mais abrangente.

Tabela 2 - Resultados das buscas nas bases Patentscope, Science Direct e Scopus

Palavra chave	PATENTSCOPE	Science Direct	Scopus
Propolis	114	2741	4021
Red propolis	5	945	149
Propolis and methacrylat*	0	96	8
Propolis and composit*	56	1283	731
Dental and composit*	1922	65379	33052
Propolis and oral	6	869	391
Propolis and dent*	9	467	240
propolis and Bis-GMA	0	0	0
Propolis and hydroxyapatite	0	68	16
Propolis and glass-ionomer	0	17	11
Propolis and dental	2	298	195
(propolis and (material and dent))	0	57	0
(propolis and (material and oral))	0	601	44
(propolis and (dental and resin))	0	30	0

Fonte: Autores (2016).

OLIVEIRA, J.M. dos S. et al.. Uso de própolis no desenvolvimento de resinas dentárias: um estudo prospectivo.

O resultado das buscas na base LATIPAT para patentes depositadas no Brasil é apresentado na tabela 3. Podemos observar a mesma tendência que ocorreu nas patentes com pedidos de depósito via PCT: a recuperação de um maior número de patentes com o termo “própolis” em relação ao resultado utilizando o termo “própolis vermelha”.

Os resultados para as buscas de artigos utilizando os termos “propolis” ou “red propolis” foram semelhantes, apresentando um maior número de artigos recuperados com o uso do termo mais abrangente. Porém, diferentemente do resultado das buscas de patentes, houve uma quantidade expressiva de publicações científicas recuperadas com a utilização do termo “red propolis”. Para a base Science Direct foram recuperados 945 artigos enquanto que para a base Scopus foram 149. Esses números indicam que a pesquisa utilizando própolis vermelha como objeto vem sendo realizada. Para a base Science Direct, os artigos envolvendo própolis vermelha somam 34,5% do total de artigos que envolvem algum tipo de própolis.

Tabela 3 - Resultado das buscas de patentes depositadas no Brasil através da base LATIPAT.

Palavra chave	LATIPAT	Palavras chave	LATIPAT
Própolis	133	Própolis and Bis-GMA	0
Própolis vermelha	6	Própolis and hidroxiapatita	0
Própolis and metacrilat*	0	Própolis and ionômero	0
Própolis and compósit*	0	(Própolis and (material and dent))	0
Compósit* and dent*	3647	(Própolis and (material and oral))	1
Própolis and bucal	9	Própolis and metacrilato	0
Própolis and dent*	16	(Própolis and (dental and resin*))	0

Fonte: Autores (2016).

Análise de patentes depositadas no Brasil

O resultado das buscas na base LATIPAT para patentes depositadas no Brasil é apresentado na tabela 3. A base em questão se caracteriza por conter os pedidos de patentes depositados nos países da América Latina e da Espanha. Com o uso do termo “própolis”, foram recuperadas 133 patentes no geral. Destas, 110 (83%) foram depositadas no Brasil, 10 (7,5%) são oriundas da Espanha, 5 (3,8%) do México, 4 (3,0%) da Argentina e 4 (3,0%) de outros países, como mostra a figura 1.

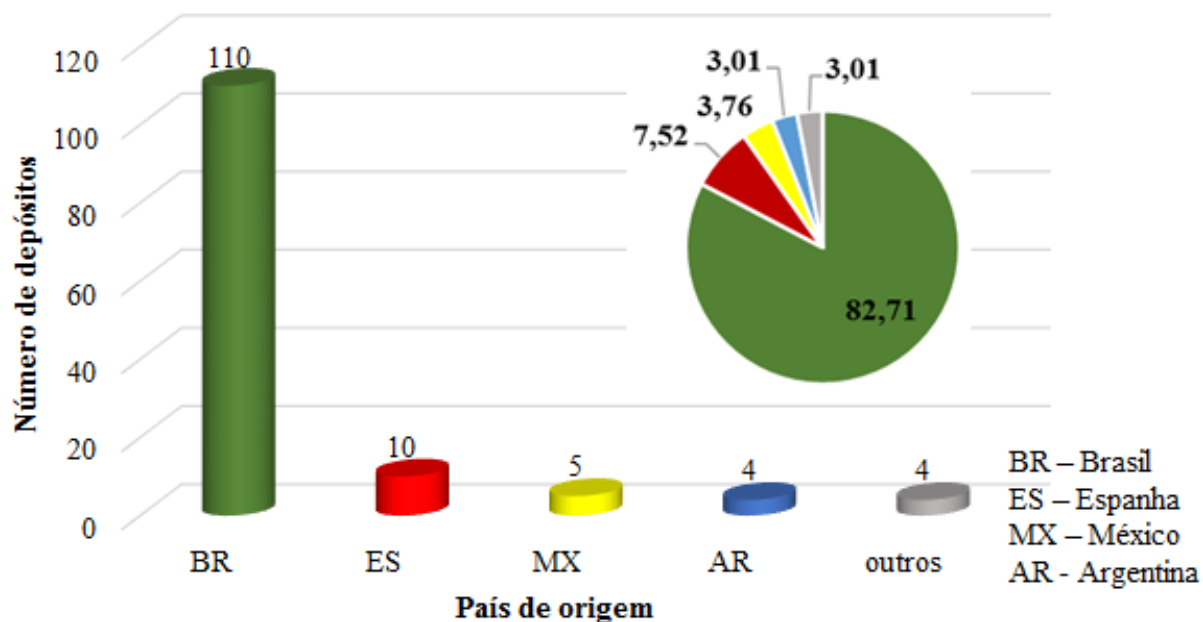
A frequência de depósitos de patentes no Brasil com a presença do termo “própolis” ao longo de cada ano é apresentada na figura 2. Podemos observar que houve depósito desde 1986 até 2016, sendo 2005 o ano com maior número de depósitos (13), seguido dos anos de 2011 e 2014 com 10 depósitos cada. Até 29 de agosto de 2016, detectou-se 7 depósitos de patentes no Brasil utilizando o mesmo termo, porém, o número total desses depósitos poderá ser modificado até o fim do ano corrente.

Na figura 3, é possível observar que das 110 patentes depositadas no Brasil, 99 se enquadraram em três das diversas grandes classificações de patentes: A01 (Agricultura), A21 (Alimentos) e A61 (Ciências médicas e veterinárias), com absoluto destaque para esta última classificação. Esse perfil de classificação para as patentes recuperadas indica o potencial do uso de própolis nas áreas de aplicação tecnológica. As classificações observadas foram: A01N (conservação de corpos humanos, animais e plantas), A01K 47 (apicultura), A01K 59 (coleta de mel), A23C (produtos laticínios), A23K (produtos alimentícios para animais), A23L (produtos alimentícios e bebidas não alcoólicas), OLIVEIRA, J.M. dos S. et al.. Uso de própolis no desenvolvimento de resinas dentárias: um estudo prospectivo.

A61D (instrumentos ou métodos de veterinária), A61F 13/00 (ataduras e curativos), A61J (métodos de delineamentos de formas farmacêuticas), A61K (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas) e A61N 5/06 (métodos de terapia por radiação luminosa). Dentre todas as subclassificações observadas, a A61K apresentou o maior número de recuperação de patentes depositadas no INPI (54 registros), confirmando o maior potencial da própolis para elaboração de produtos médicos e odontológicos.

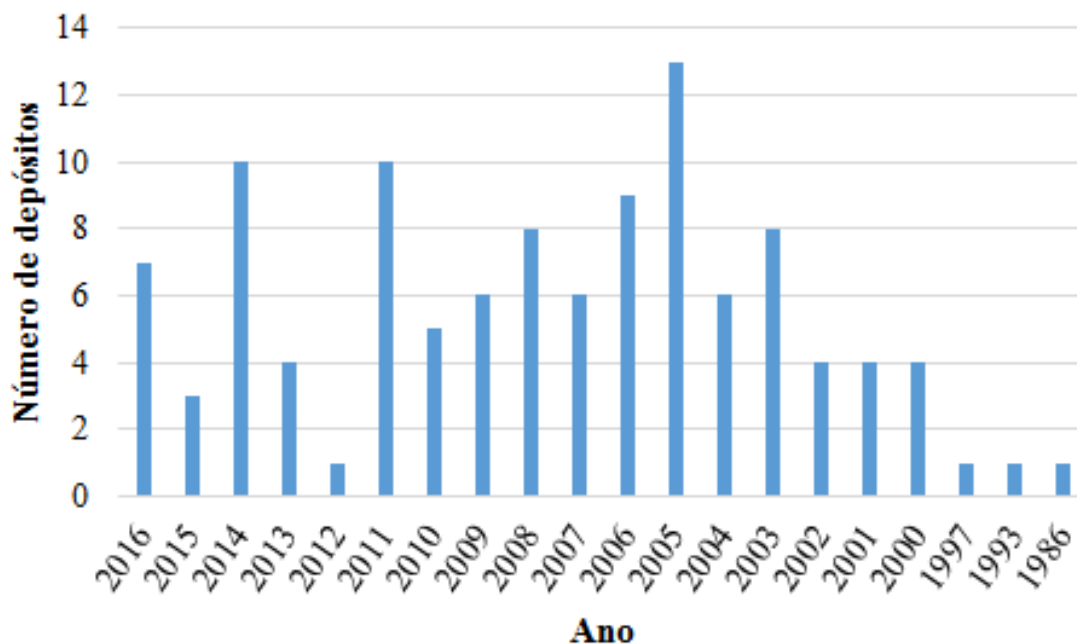
Os seis documentos de patentes recuperados via LATIPAT utilizando o termo “própolis vermelha”, depositados no Brasil, também pertencem à classificação A61K. Dois se referem aos microencapsulados de própolis vermelha, pedidos depositados pela Universidade Federal de Alagoas com os respectivos números de depósito BR 102014007319 e BR102012013590. Um se refere a sistemas microparticulados em forma de gel e emulsão, depositados pela Universidade de São Paulo com o número de depósito BR102012017623. Dois documentos foram depositados pelo inventor Zenaldo Porfírio da Silva (não institucional) e se referem um a melito de própolis para tratamento de mastite bovina e outro a xarope de rifampicina, própolis e mel para tratamento de tuberculose, com os respectivos números de depósito: BRPI0903699 e BRPI0903713. Por fim, o sexto documento de patente recuperado se refere aos extratos de própolis vermelha, composições e usos, depositado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e Universidade Bandeirante de São Paulo. Todos esses resultados foram específicos para aplicações farmacêuticas e não odontológicas, por esse motivo, prosseguimos a busca utilizando o termo “própolis” por ser mais abrangente.

Figura 1 - Número de depósitos de patentes em seus respectivos países de origem pertencentes à base LATIPAT, utilizando o termo “própolis”.



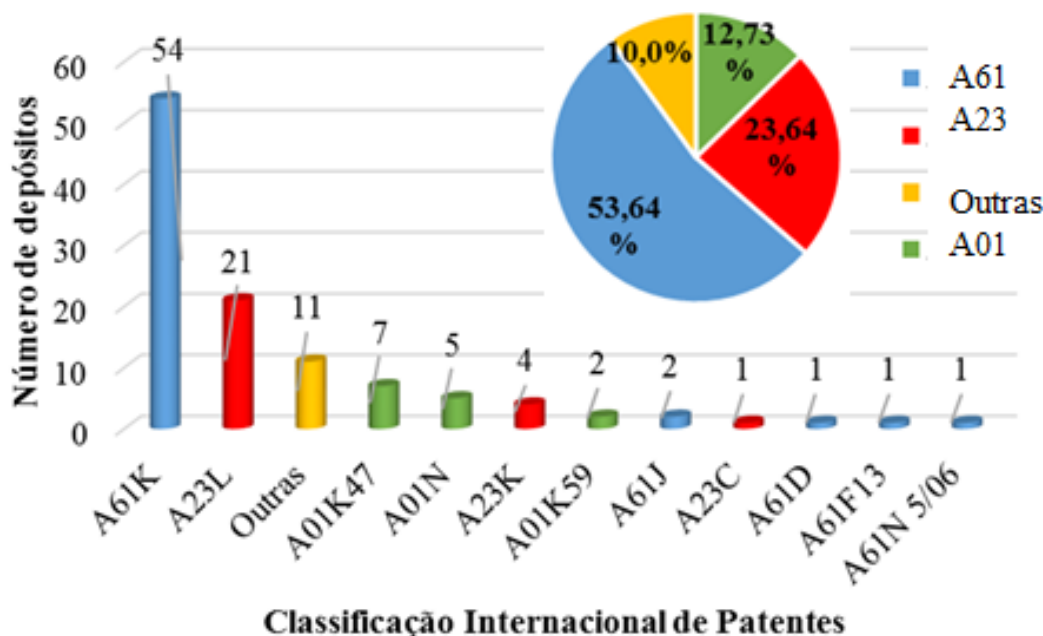
Fonte: Autores (2016).

Figura 2 - Número de depósitos de patente no Brasil por ano, utilizando o termo “própolis”.



Fonte: Autores (2016).

Figura 3 - Classificação das patentes depositadas no Brasil e recuperadas pela base LATIPAT, utilizando o termo “própolis”.



Fonte: Autores (2016).

Nove documentos de patentes foram recuperados com uso do termo “própolis and bucal”, entre eles, cinco são referentes ao uso de própolis na elaboração de produtos odontológicos e têm a classificação A61K. Apesar desse fato, nenhuma dessas patentes está relacionada ao uso de própolis OLIVEIRA, J.M. dos S. et al.. Uso de própolis no desenvolvimento de resinas dentárias: um estudo prospectivo.

em resinas dentárias compostas. Da mesma forma, 8 dos 16 documentos recuperados após a utilização do termo “própolis and dent*” são atribuídos ao uso de própolis no delineamento de produtos odontológicos, porém, nenhum deles está relacionado às resinas dentárias compostas.

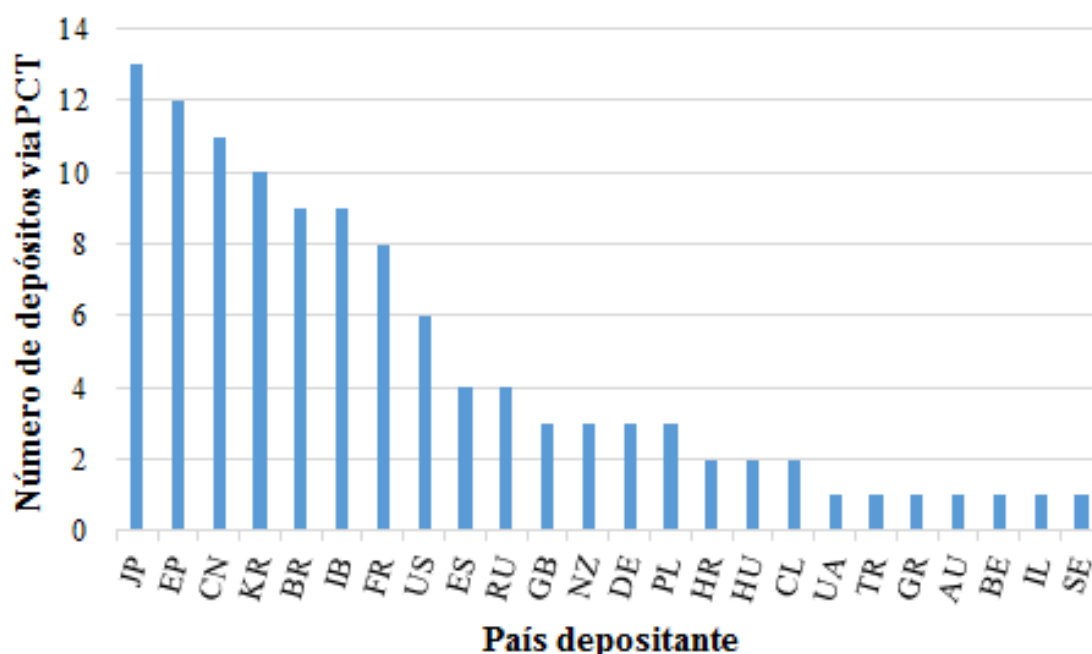
Os resultados obtidos com a busca de patentes depositadas no Brasil na base LATIPAT indicam que a aplicação de própolis em resinas dentárias compostas é uma área tecnologia pouco explorada e potencialmente útil para novos projetos/produtos.

Análise de patentes com pedido de depósito via PCT

As patentes com pedido de depósito via PCT foram buscadas na base PATENTSCOPE e os resultados das buscas são mostrados na tabela 2. Foram recuperados 114 documentos de patentes com a utilização do termo “propolis”. A figura 4 mostra o ranking de países em função no número de depósitos via PCT na lista de patentes recuperadas com o termo “propolis”. O Japão lidera o ranking com 13 depósitos (11,4%) e o Brasil ficou em quinto com 9 depósitos (7,9%), à frente de países como França, Estados Unidos e Rússia.

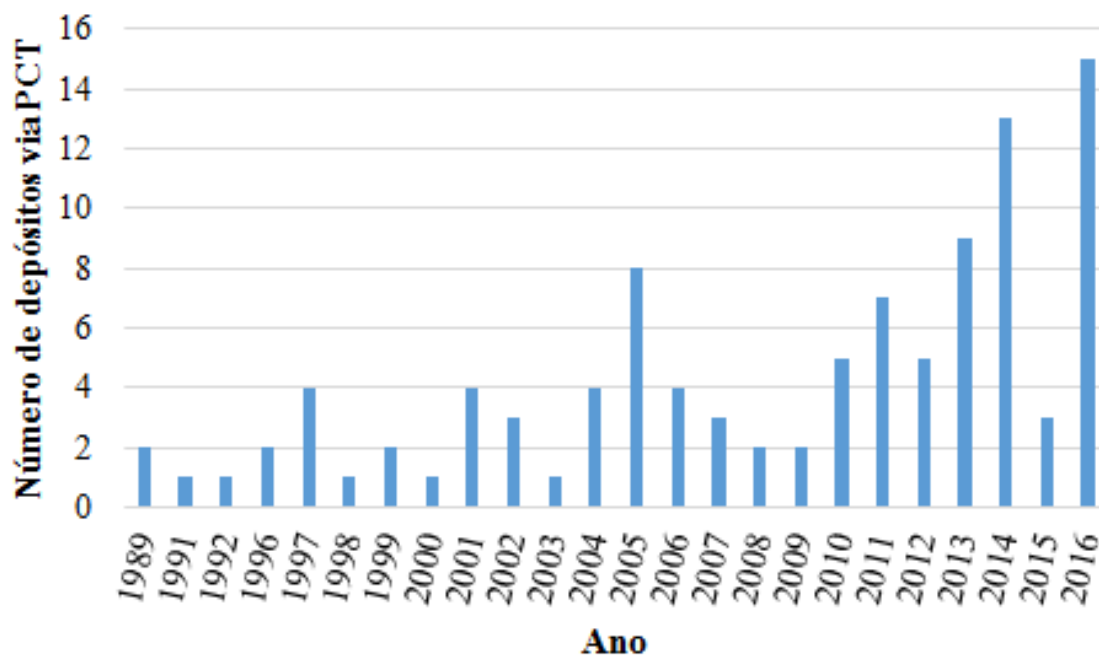
Em relação ao perfil de pedidos de depósitos via PCT ao longo dos anos, desde 1989 a 2016, é possível observar que o ano de 2016 já se apresenta como o ano onde ocorreu a maior quantidade de depósitos via PCT para essa referida busca, com 15 depósitos, seguido de 2014, 2013 e 2005 com 11, 9 e 8 depósitos, respectivamente; figura 5. O fato de haver depósitos via PCT e a dispersão destes pelos países depositantes revela a potencialidade de mercado global dos inventos com este substrato.

Figura 4 - Ranking de países em função do número de depósitos via PCT para a busca de patentes na base PATENTSCOPE utilizando o termo “propolis”.



Fonte: Autores (2016).

Figura 5 - Perfil de depósitos via PCT ao longo dos anos para a busca de patentes na base PATENTSCOPE utilizando o termo “propolis”.



Fonte: Autores (2016).

A análise das classificações das patentes recuperadas com a utilização do termo “propolis” é mostrada na figura 6. É possível observar que 65% das patentes pertencem à classe A61, seguido pelos grupos A23, outros e A01 com 16%, 14% e 5% respectivamente. Os subgrupos mais predominantes da classe A61 foram: A61K 35 com 38 depósitos, A61K 31 e A61K 8 com 10 depósitos cada. Todos esses subgrupos estão relacionados às preparações com finalidades médicas, odontológicas e de higiene. Observando com mais cuidado, é possível notar que esses três subgrupos supracitados pertencem às categorias de patente relacionadas a preparações medicinais caracterizadas por materiais de composição indefinida, preparações medicinais contendo ativos orgânicos e cosméticos para higiene pessoal, respectivamente.

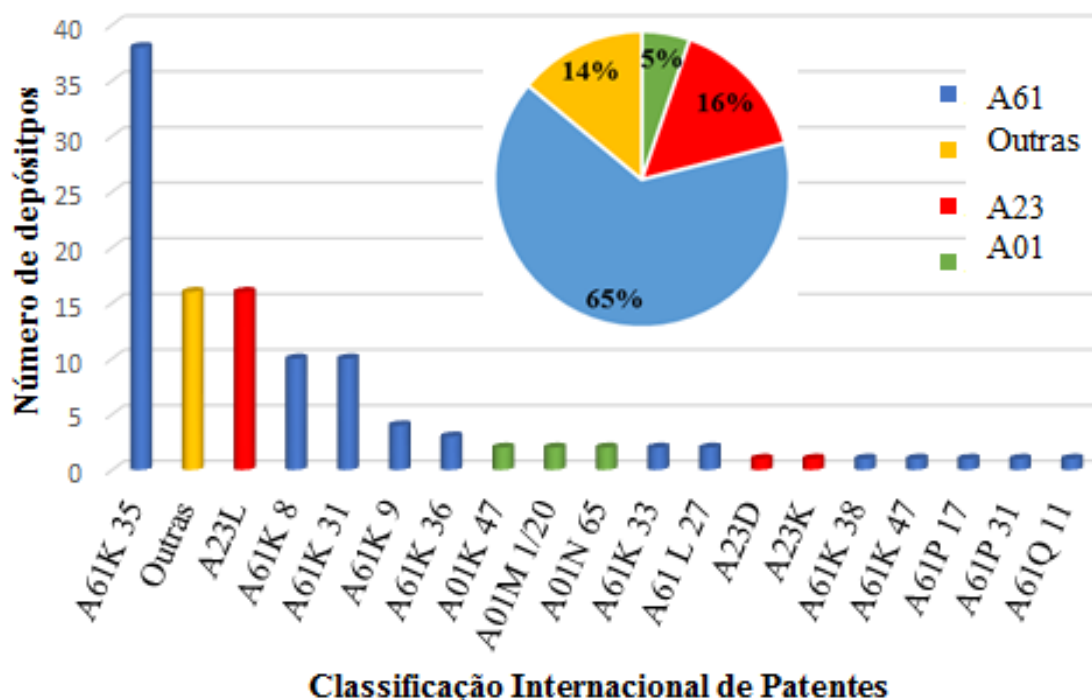
Entre os pedidos com classificação A61K 35, somente uma patente tem relação com o uso de própolis em odontologia. Este documento foi depositado via PCT pela Fundação Ezequiel Dias, com o número de depósito PCT/BR2013/000151, com a data de publicação de 07/1102013. Trata-se do uso da própolis verde para elaboração de enxaguatório bucal. A Fundação Ezequiel Dias é uma instituição vinculada ao Governo do Estado de Minas Gerais e tem a função de desenvolver novos medicamentos de interesse do SUS.

Entre os pedidos com classificação A61K 31, apenas uma patente recuperada atribui o uso de própolis em odontologia. Trata-se de elaboração de dentifrício com 2 a 10% de própolis. Esse depósito tem o número PCT/IB2011/053778 e foi realizado numa parceria entre a *Universidad de La Frontera*, *Pontificia Universidad Católica de Chile* e *Knop Laboratorios LTDA*, ambos do Chile.

Por fim, entre os pedidos com classificação A61K 8, foram observadas três patentes que relacionam o uso de própolis na odontologia. Duas envolvem cremes dentais contendo própolis PCT/KR2014/008247 (KYOUNG BANG CO., LTD. – Coréia do Sul) e PCT/CN2010/079110 (Guigian Wu e Wenzhong Zhao - China) e um enxaguatório bucal contendo própolis OLIVEIRA, J.M. dos S. et al.. Uso de própolis no desenvolvimento de resinas dentárias: um estudo prospectivo.

PCT/US2006/062502 (Colgate-Pamolive Company, EUA; Nataly Fetissova, Rússia; Claude Blanvalet e Pierre Lambert, Bélgica).

Figura 6 - Análise das classificações das patentes recuperadas na base PATENTSCOPE com a utilização do termo “propolis”.



Fonte: Autores (2016).

Conforme apresentado na tabela 2, a busca de documentos de patentes na base PATENTSCOPE utilizando o termo “red propolis” recuperou somente 5 patentes. Entre essas cinco, somente uma se refere ao uso de própolis vermelha, PCT/BR2013/000201 (UFAL), e não está relacionada à odontologia. Como já descrito anteriormente para as patentes depositadas no INPI, foi dada continuidade à busca com o uso do termo “propolis” por ser mais abrangente.

O resultado da busca utilizando o termo “propolis and oral” foi a recuperação de 6 patentes, entre elas, 5 são classificadas como A61K, mas somente uma está relacionada ao uso de própolis na elaboração de produto odontológico. Esse documento em questão é o mesmo já listado anteriormente, com o número de depósito PCT/US2006/062502.

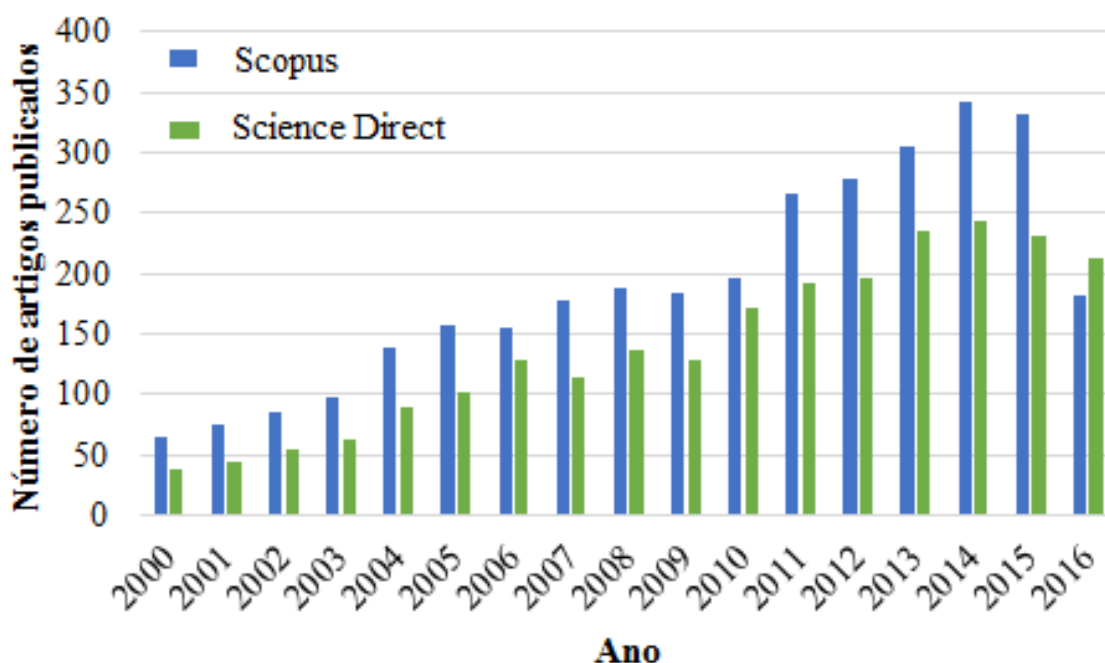
A utilização do termo “propolis and dental” resultou na recuperação de dois documentos de patentes, os dois pertencentes à classificação A61K. A patente com número de depósito PCT/KR2015/010428 (J&K Global Resource CO., LTD – Coreia do Sul) se refere à uma composição para tratamento e prevenção de periodontite, contendo extratos naturais. A patente com número de depósito PCT/BR2012/000520 (Bioactive Biomaterials LTDA – Brasil) se refere à uma composição polimérica contendo princípios ativos naturais para uso em formulações farmacêuticas e cosméticas.

Houve a análise dos pedidos de depósitos de patente relacionados ao desenvolvimento de resinas compósitas dentárias com o uso de própolis, no Brasil e via PCT no mundo, para verificação da existência ou não dessa tecnologia. Nenhum dos documentos de patente recuperados após a busca de depósitos realizados via PCT na base Patentscope, com a utilização das palavras chave pré-estabelecidas, foi relacionado com o uso de própolis na elaboração de resinas dentárias compósitas, indicando que o tema é inexplorado tanto no Brasil quanto no mundo.

Análise de artigos publicados nas bases Scopus e Science Direct

Como apresentado na tabela 2, as buscas de artigos nas bases Scopus e Science Direct resultaram na recuperação de 4621 e 2741 documentos, respectivamente, quando utilizado o termo “propolis”. Analisando a quantidade de artigos publicados por ano em cada uma das bases no período de 2000 a 2016, é possível observar o crescimento das publicações de artigos científicos com o passar dos anos. O baixo número de publicações, relativas ao ano de 2016 em relação ao ano de 2015 é explicado pelo fato do ano ainda estar em curso, como visto na figura 7.

Figura 7 - Perfil de publicações de artigos científicos por ano nas bases Scopus e Science Direct.



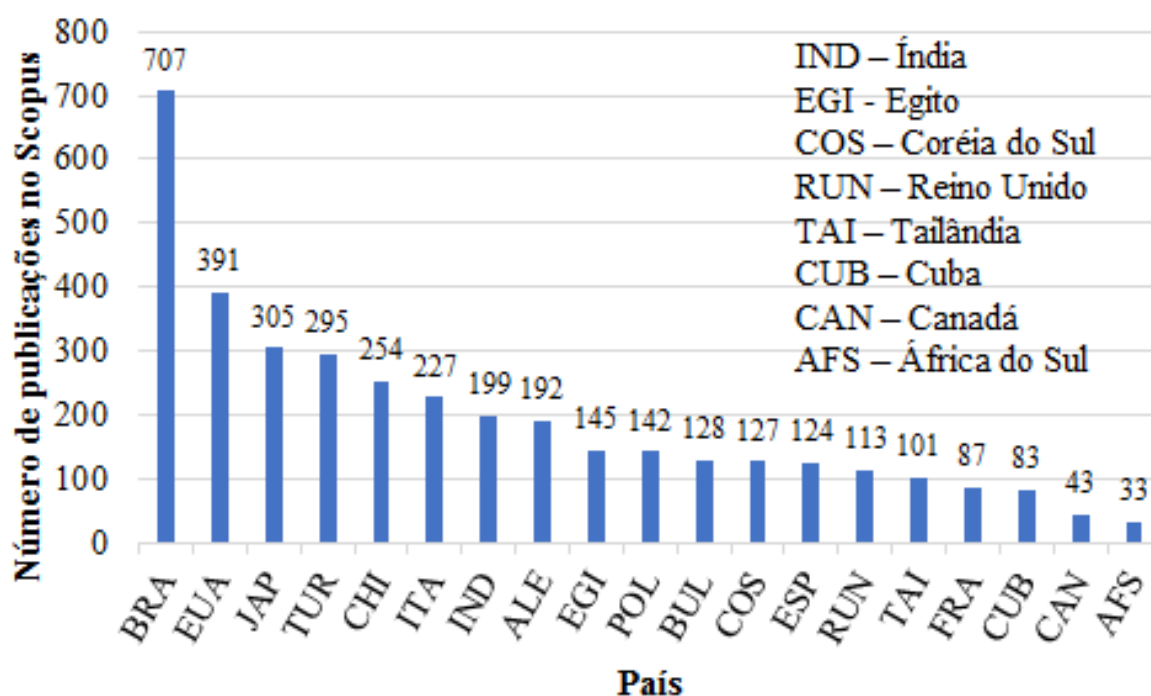
Fonte: Autores (2016).

Entre os 4021 artigos recuperados na base Scopus com a utilização do termo “propolis”, 707 são de origem brasileira e correspondem a 17,58% do total de publicações. Esse resultado faz do Brasil o país que mais publicou utilizando o termo “propolis” em todo o mundo, seguido dos EUA com 391 (9,7%), Japão com 305 (7,6%), Turquia com 295 (7,3%) e China com 254 publicações (6,3%), como apresentado na figura 8.

A liderança do Brasil em publicações de artigos científicos que correspondam ao termo “propolis” não corrobora com a quantidade de depósitos de patentes via PCT, utilizando esse mesmo termo, onde o país fica em quinto lugar, como visto na figura 4.

Os dados sugerem que a produção científica brasileira é majoritariamente técnica e que não há proporção positiva desta produção técnica com a produção tecnológica e sua proteção intelectual por meio de depósitos de patentes. O mesmo fenômeno ocorre em relação à copaíba (*Copaifera langsdorffii*), onde o Brasil é o país que mais publicou artigos sobre o tema na base Web of Science enquanto que os EUA é o país com maior número de depósitos de patentes relacionadas ao mesmo tema (SOUSA et al., 2012).

Figura 8 - Ranking de países em publicação de artigos científicos na base Scopus relacionados ao termo “propolis”.



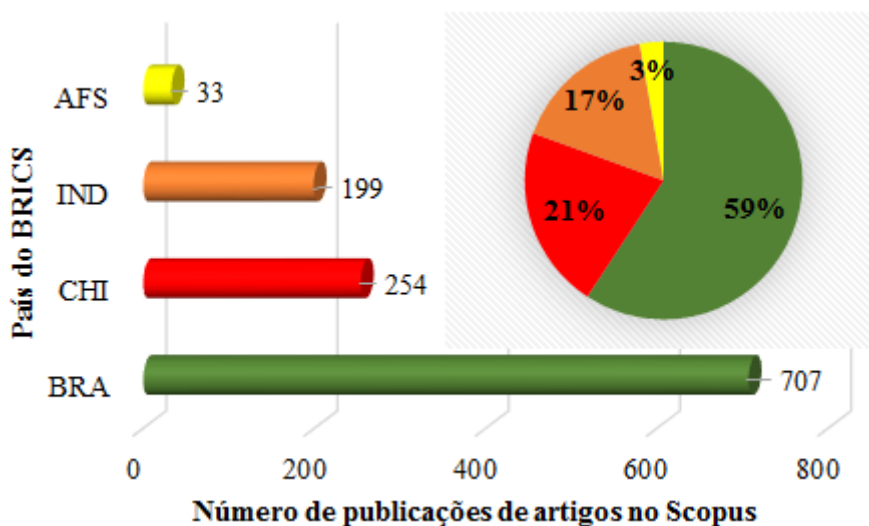
Fonte: Autores (2016).

No âmbito dos países do BRICS, o Brasil com suas 707 publicações, é seguido pela China (254), Índia (199) e África do Sul (33). Não há resultado de origem russa para publicação de artigo científico relacionado ao termo “propolis”. Como apresentado na figura 9, as publicações de artigos brasileiros, nessas condições, equivalem à 59% das publicações dos países do BRICS.

O diagnóstico da situação do Brasil em relação ao desenvolvimento de produtos à base de própolis e proteção intelectual dos mesmos se confirma ao se realizar uma busca de patentes no portal *Lens.org* utilizando o termo “propolis”. A referida busca gerou a recuperação de 9486 depósitos de patentes em todo o mundo. Desses depósitos somente 8 (0,08%) são brasileiros, como apresentado na figura 10. Utilizando o resultado obtido no portal *lens.org* para fazer o ranking de países do BRICS em função do número de depósitos de patentes referentes ao termo “propolis”, observamos

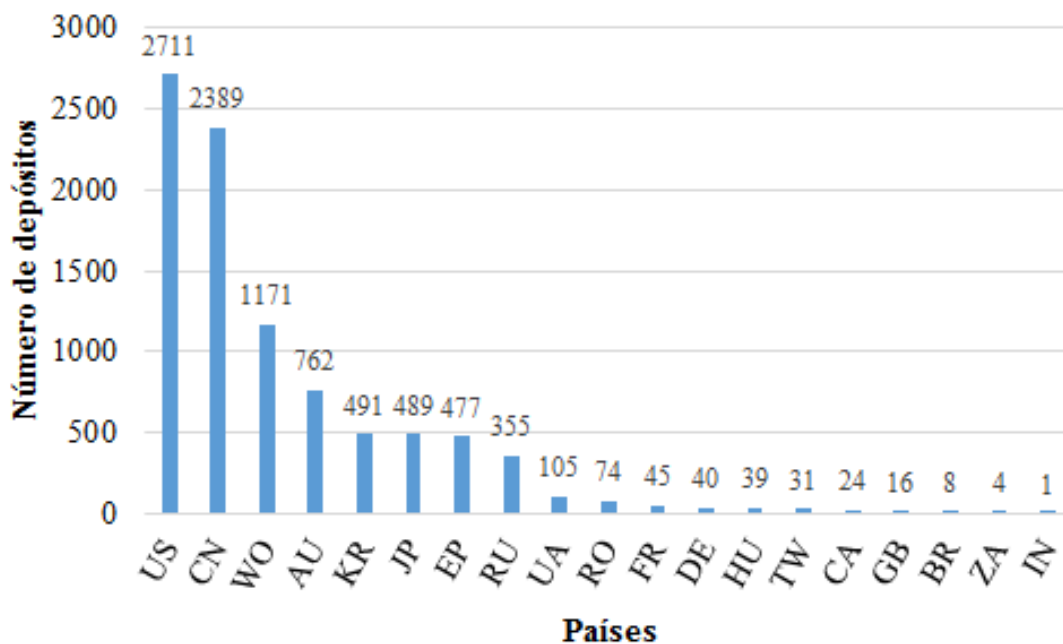
que a China é responsável por 86,65% dos depósitos, seguida pela Rússia (12,9%), Brasil (0,29%), África do Sul (0,15%) e Índia (0,04), conforme mostrado na figura 11.

Figura 9 - Publicações de artigos científicos na base Scopus utilizando o termo “propolis” referentes aos países do BRICS.

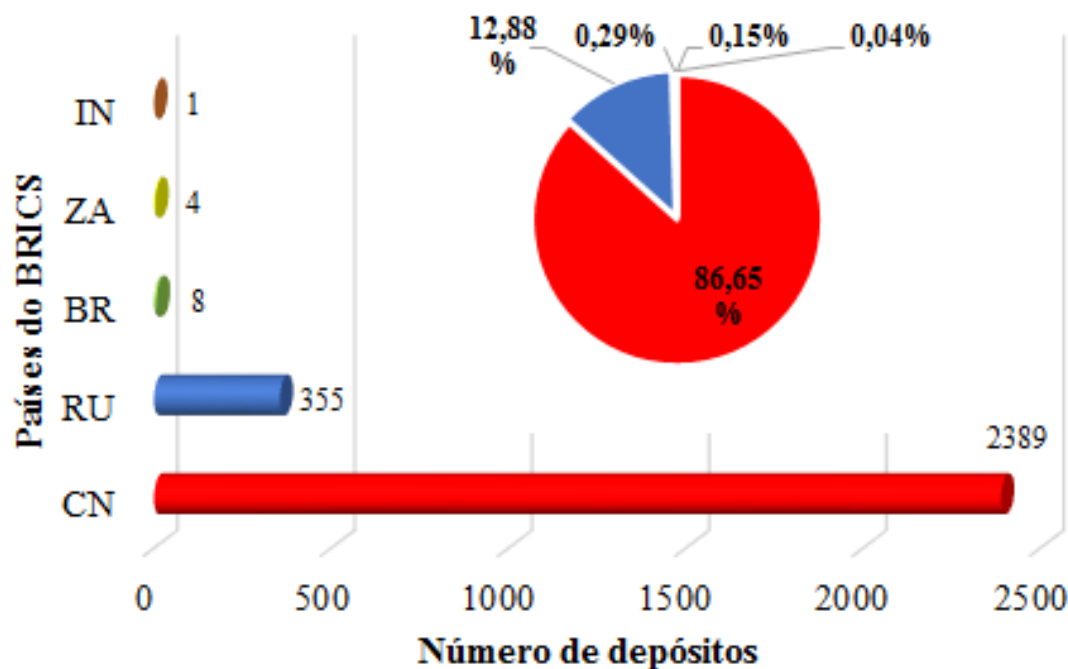


Fonte: Autores (2016).

Figura 10 - Ranking de países em depósito de patentes relacionadas ao termo “propolis”, portal Lens.



Fonte: Autores (2016).

Figura 11 - Ranking dos países do BRICS depositantes de patentes relacionadas ao termo “propolis”.

Fonte: Autores (2016).

Os artigos recuperados com a utilização das outras palavras-chave pré-estabelecidas não se tratavam do uso de própolis no desenvolvimento de resinas dentárias compostas, sugerindo que esse desenvolvimento tem um alto potencial tecnológico.

CONCLUSÃO

A prospecção tecnológica realizada neste trabalho indicou o crescente número de depósitos de patentes e publicação de artigos científicos, ambos envolvendo própolis. Esse fato sinaliza o interesse mundial tanto no desenvolvimento de produtos à base de própolis como no desenvolvimento de pesquisas científicas sobre o tema.

As patentes depositadas no Brasil e que se referem ao tema própolis são predominantemente enquadradas na classificação A61K (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas), porém nenhuma delas trata da utilização de própolis na elaboração de novas resinas dentárias compostas. Esse mesmo perfil foi observado para as patentes depositadas via PCT. Esses dados são de extrema importância, uma vez que a ausência de depósitos de patentes relacionadas ao desenvolvimento de resinas compostas dentárias aditivadas com própolis sinaliza certo ineditismo do tema em relação às patentes depositadas no Brasil e via PCT no mundo.

O Brasil, apesar de ser o país que mais publica artigos científicos relacionados à própolis, ainda fica muito aquém do seu potencial quando se tratando de depósitos de patentes, mesmo considerando a potencialidade tecnológica de tipos específicos de própolis, como por exemplo, a PVA. Observa-se o exacerbado interesse da China pela própolis, evidenciado pelo crescimento geométrico dos depósitos a partir de 2011.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos financiamentos recebidos da FAPEAL, FINEP, CNPq e CAPES.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, S. M.; OLDONI, T. L. C.; CASTRO, M. L.; CABRAL, I. S. R.; COSTA-NETO, C. M.; CURY, C. M.; ROSALEN, P. L.; IKEGARI, M. Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: Red propolis. **Journal of Ethnopharmacology**. Piracicaba, v. 113, p. 278-283, 2007.

BUENO-SILVA, B.; ALENCAR, S. M.; KOO, H.; IKEGARI, M.; SILVA, G. V. J.; NAPIMOGA, M. H.; ROSALEN, P. L. Anti-Inflammatory and Antimicrobial Evaluation of Neovestitol and Vestitol Isolated from Brazilian Red Propolis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. Piracicaba, v. 61, p. 4546-4550, 2013.

DAUGSCH, A.; MORAES, C. S.; FORT, P.; PARK, Y. K. Brazilian Red Propolis - Chemical Composition and Botanical Origin. **Evidence Based Complementary and Alternative Medicine**. Campinas, v. 5, n. 4 p. 435-441, 2007.

MAKVANDI, P.; GHAEMY, M.; MOHSENI, M. Synthesis and characterization of photo-curable bis-quaternary ammonium dimethacrylate with antimicrobial activity for dental restoration materials. **European Polymer Journal**. Babolsar, v. 74, p. 81-90, 2016.

MENDONÇA, I. C. G. et al. Brazilian red propolis: phytochemical screening, antioxidant activity and effect against cancer cells. **BMC Complementary & Alternative Medicine**. Maceió, 15:337, 2015.

MORASCHINI, V.; FAI, C. K.; ALTO, R. M.; SANTOS, G. O. Amalgam and resin composite longevity of posterior restorations: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**. Niterói, v. 43, p. 1043-1050, 2015.

PORTO, I. C. C. M.; ALMEIDA, A. G. A. Avaliação em curto e médio prazo da sorção e da solubilidade de resinas compostas à base de metacrilato e de silorano em saliva artificial. **Rev. Odontol. UNESP**. Maceió, v. 42, n. 3, p. 176-181, 2013.

SILVA, P. B. B.; UCHÔA, S. B.; TONHOLO, J. Mapeamento tecnológico da própolis vermelha do estado de Alagoas – PVA. **Cadernos de Prospecção**. Maceió, v. 9, n. 1, p. 30-37, jan/mar. 2016.