

PATENTES E APROPRIAÇÃO DE VALOR DA INOVAÇÃO: O CASO DA PRÓPOLIS

Ticiano Gomes do Nascimento¹, Francisco José Peixoto Rosário^{2*}, Araken Alves de Lima³, Izadora Quintela Souza de Moraes⁴, Lilian Maria Santos Silva de Lira⁵, Isabel Cristina Celerino de Moraes Porto⁶, Eivaldo Oliveira de Matos⁷, Paula Cavalcante Amélio Silva Cedrim⁸, Irinaldo Diniz Basílio Júnior⁹, Maria Aline Barros Fidelis de Moura¹⁰, Eduardo Setton Sampaio Silveira¹¹, Josealdo Tonholo¹²

^{1,3,4,5,6,7,9,10,11,12} Universidade Federal de Alagoas, AL, Brasil

² Instituto Nacional da Propriedade Industrial, RJ, Brasil

Rec.:16/07/2017. Ace.:11/09/2017

RESUMO

O objetivo do trabalho foi realizar uma análise crítica do processo de apropriação das patentes em própolis que podem ser consideradas uma proxy de apropriabilidade de valor da inovação, particularmente quando se trata da grande empresa. Realizou-se uma investigação de artigos científicos, documentos de patentes e busca de anterioridade realizados por meio de bases de dados, nacionais e internacionais. A contribuição foi mostrar que o desenvolvimento tecnológico pode acontecer por meio das empresas de Biotecnologia (Biotec), mas os ativos específicos e co-especializados necessários para a proteção do conhecimento de acordo com os regimes de apropriabilidade vigentes, as estratégias para explorar a maior fatia do valor da inovação são traçadas pelas grandes empresas. A originalidade do trabalho vem da própolis como objeto de pesquisa que apesar de bastante conhecida e utilizada no exterior ainda é pouco estudada em termos de redes de pesquisa e inovação no Brasil.

Palavras-chave: Patentes. Própolis. Indústria Farmacêutica.

PATENTS AND APPLICATION OF THE VALUE OF INNOVATION: THE PROPOLIS CASE

ABSTRACT

The objective of the work was to perform a critical analysis of the process of appropriation of patents in propolis can be considered a proxy of value appropriability of the innovation investigating the use of propolis in dentistry through scientific and technological tracking. A survey of scientific articles, patent documents and previous research on national and international databases was carried out. The contribution was to show that technological development can happen through biotechnology companies (**Biotech**), but the specific and co-specialized assets needed to protect knowledge according to the current appropriation regimes, strategies to exploit the largest slice of the value of innovation are drawn by large enterprises. The originality of the work comes from propolis as an object of research that although well known and used abroad is still little studied in terms of research and innovation networks in Brazil.

Keywords: Patents. Propolis. Pharmaceutical industry.

*Autor para correspondência: chicorosario@gmail.com

INTRODUÇÃO

Diante das fortes tendências de competitividade e empreendedorismo resultantes do processo de globalização, a busca por inovação científica e tecnológica é imperativa nos dias atuais. A procura pelo inovador exige antecipação, análise das tendências e ousadia. Segundo Mayerhoff (2008) os estudos de prospecção tecnológica auxiliam na tomada de decisão e delineamento das escolhas potencialmente exitosas representando, dessa forma, uma ferramenta básica no processo de avaliar o panorama mundial e nortear as perspectivas futuras. Um recurso particularmente útil no rastreamento tecnológico consiste na consulta de bancos de depósito de patentes que disponibilizam informações a respeito do estado da arte em relação ao seu conteúdo, processos, produtos, entre outros dados relevantes (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012).

Assim, o objetivo desse trabalho foi realizar uma análise crítica do processo de apropriação das patentes em própolis que podem ser consideradas uma proxy de apropriabilidade de valor da inovação, investigando a utilização da própolis na odontologia por meio do rastreamento científico e tecnológico, visando identificar quais agentes da cadeia de valor em P&D da própolis e em quais aplicabilidades da própolis estão patenteando, correlacionando os dados da literatura científica aos documentos de patentes depositadas. E por fim, identificou-se que, para o caso da própolis, foi uma grande empresa que vem protegendo os ativos de PI em maior volume, em virtude dos ativos específicos e co-especializados que a grande empresa do setor farmacêutico geralmente possui (MALERBA; ORSENIGO, 2002; PISANO; TEECE, 2007).

É pertinente salientar que inovação não se refere exclusivamente a algo inédito, mas também a uma aplicabilidade nova de algo já existente, como explica o inciso IV do 2º parágrafo da lei 13.243/16, que conceitua inovação como a introdução de novidade ou aperfeiçoamento resultando em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (BRASIL, 2016).

Isto posto, nesse trabalho considera-se que a existência de ativos co-especializados na produção e difusão de conhecimento, gerados em laboratórios autônomos ou das empresas farmacêuticas garantem, de certa forma, maior capacidade tecnológica e poder de barganha das empresas inovadoras frente outras empresas ao redor do mundo. Nesse trabalho, isso é confirmado por dois indicativos: a) a concentração de patentes depositadas nos escritórios de registros de PI nos EUA (USPTO) e na Europa (Espacenet, Lens, WIPO); e b) o maior número de patentes em nome de grandes empresas dessas regiões.

Por fim, esse trabalho se divide em cinco partes, além dessa introdução e da conclusão. Na primeira parte o artigo trata de uma breve revisão do marco analítico, na parte dois os autores apresentam o contexto de produção e aplicabilidade da própolis na indústria farmacêutica, na terceira parte descreve-se a metodologia de análise dos registros de patentes utilizados, por fim, na quarta parte discorre-se sobre a análise dos resultados.

O contexto da Própolis na indústria farmacêutica.

A própolis é um exemplo de produto que se mantém inovador pelas constantes descobertas em relação as suas propriedades biológicas apesar dos relatos de sua utilização desde a antiguidade. Os egípcios a utilizavam para embalsamar os mortos evitando o processo de putrefação, os médicos gregos e romanos reconheciam suas propriedades antisséptica e cicatrizante, os incas a utilizavam como agente antipirético; e, nos dias atuais, ainda representa uma alternativa popular de medicamento alternativo (SFORCIN; BANKOVA, 2011).

Própolis é um produto natural produzido pelas abelhas da espécie *Apis mellifera* a partir da coleta de resina de plantas, brotos e flores e acréscimo de secreções orgânicas e salivares (BRASIL, 2001).

É utilizado na colmeia para reparar falhas ou frestas na estrutura e como agente de proteção contra a invasão de insetos e micro-organismos (COSTA et al., 2014).

De acordo com Nascimento et al. (2016) a composição química deste produto sofre a influência de vários fatores como: as subespécies das abelhas, a biodiversidade da região da coleta, clima e sazonalidade, conferindo peculiaridade a cada região. Portanto, pois esses produtos são classificados de acordo com a fonte botânica principal, pois são os compostos metabólicos das plantas que confere as propriedades bioativas de cada tipo de própolis (SFORCIN). Segundo Costa et al. (2014), somente no Brasil já foram classificadas 13 grupos de própolis provenientes da região sul (grupos de 1 ao 5), nordeste (grupos de 6 ao 11 e grupo 13, a própolis vermelha) e sudeste (grupo 12, a própolis verde). Embora não exista uma composição química padrão, a composição principal são flavonoides, ácidos fenólicos e composições aromáticas (PAROLIA et al., 2010).

O vasto espectro de ação biológica da própolis é diretamente proporcional à quantidade de flavonoides em sua composição, permitindo que seja utilizada como complementação alimentar e medicamentosa (COSTA et al., 2014). A própolis tem sido largamente utilizada na medicina tradicional e alternativa para o tratamento de muitas doenças (NASCIMENTO et al., 2016) devido as suas várias propriedades terapêuticas (Quadro 1).

Quadro 1 – Propriedades biológicas e terapêuticas da própolis.

Propriedade biológica e terapêutica	Autor/Data	Amostra de própolis
Antibacteriana	Castro; Cury; Rosalen (2007)	Tipos 6 e 12, Brasil
Antibacteriana	de Siqueira et al. (2014)	Tipo 13, Brasil
Antibacteriana e Antioxidante	Cabral et al (2009)	Tipo 13, Brasil
Anti-inflamatória	Sabir; Sumidarti (2016)	Sulawesi, Indonésia
Cicatrizante	de Almeida et al. (2013)	Tipos 12 e 13, Brasil
Antioxidante e Anticancerígena	de Mendonça et al. (2015)	Tipo 13, Brasil
Antioxidante e Antiparasitária	do Nascimento et al. (2016)	Tipo 13, Brasil

Fonte: autoria própria.

Diante desta ampla aplicabilidade nas áreas da medicina e odontologia, além de entender que as patentes podem ser consideradas uma proxy de apropriabilidade de valor da inovação (CECCAGNOLI, 2009; LEVIN; COHEN, 1985), esse trabalho investiga, portanto, a utilização da própolis na odontologia através de um rastreamento científico e tecnológico, visando identificar quais agentes da cadeia de valor em P&D da própolis estão patenteando e em quais aplicabilidades da própolis estão patenteando, correlacionando os dados da literatura científica aos documentos de patentes depositadas.

Apropriação do valor da inovação: arquitetura da indústria e grandes empresas.

A inovação não garante sucesso para o primeiro a inovar, o desafio não está em só criar o valor com a inovação, mas em capturar esse valor criado. Os retornos da inovação são distribuídos por vários grupos de interesse na indústria, dos imitadores aos consumidores, passando por fornecedores e prestadores de serviços em P&D, por exemplo. Todos apresentam algum grau de complementaridade de suas atividades na cadeia de valor e na apropriação de valor gerado pelo produto final.

As empresas geralmente desenvolvem estratégias de proteção dos retornos da inovação de modo a garantir que a maior parte do valor gerado seja apropriado pela empresa inovadora. É um ambiente de concorrência pelos frutos da inovação. Mas, isso nem sempre é possível em todos os ramos de atividade da indústria e nem todos os elos da própria cadeia de valor do negócio. Essas barreiras são

o sistema de proteção legal da Propriedade Intelectual (PI), os ativos complementares e o grau de mobilidade dos mesmos (JACOBIDES; KNUDSEN; AUGIER, 2006).

As estratégias empresárias que são estruturadas para capturar o valor levam em conta os regimes de apropriabilidade vigentes e a arquitetura da indústria. Nem sempre é possível entender ou visualizar de forma direta e clara a ação desses dois elementos, o regime de apropriabilidade e a arquitetura da indústria, na estratégia da empresa, portanto, abrir a cadeia de valor do negócio e perceber onde estão os elementos de proteção do valor é o primeiro passo para montar o quebra-cabeças da estratégia que está por trás do sucesso do negócio.

O primeiro passo para entender esse processo é identificar e mapear como o regime de apropriabilidade vigente está influenciando as estratégias das empresas, nos moldes do que foi proposto em Teece (1986). Esse autor argumenta que o regime de apropriabilidade define qual a capacidade de uma empresa em obter retornos econômicos com inovações pioneiras, por meio das complementaridades de fatores em seu ambiente competitivo. Para o autor, o regime de apropriabilidade de uma inovação tanto mais organizado¹, quanto for mais difícil da inovação ser copiada pelos competidores. Isso vai depender do grau de conhecimento tácito embutido na natureza da tecnologia e da eficácia dos mecanismos de proteção legal aos direitos de propriedade sobre inovações, a exemplo das patentes, dos direitos autorais, dos segredos comerciais e das marcas registradas.

Teece (1986) definiu que o regime de apropriabilidade pode ser caracterizado como mais organizado quando os conhecimentos da inovação são tácitos e/ou os mecanismos de proteção são eficazes; ou mais desorganizado, quando os conhecimentos são codificáveis e/ou os mecanismos de proteção são ineficazes. A arquitetura da indústria, por sua vez, é a estrutura que surge em um setor de atividade econômica e abarcam a divisão do trabalho entre o conjunto de empresas que se complementam (co-especializadas) nessa indústria (PISANO; TEECE, 2007). Pode ser entendida como a junção dos conceitos de cadeia produtiva e cadeia de valor, onde a primeira se atém a descrever a divisão do trabalho desde a matéria prima até o consumo final e a segunda descreve as atividades que agregam valor por meio dessa divisão.

Na verdade, a arquitetura da indústria caracteriza a natureza da concorrência (grau de concentração da estrutura de mercado e de verticalização das firmas), o grau de especialização dos *players* da indústria – incluindo firmas e outras organizações que atuam como um sistema, e o nível de regulamentação estatal. A arquitetura pode ser caracterizada como especializada ou em rede (horizontal), e reflete as arquiteturas do produto/tecnologia incorporadas nas interfaces entre as tecnologias dos componentes ou alto grau de modularidade tecnológica.

Um outro componente estrutural da indústria que modifica os lócus da inovação no sistema é o grau de modularidade. Em uma indústria mais concentrada ou verticalmente integrada, a pouca modularidade garante a apropriação quase que exclusiva para a grande empresa, ao passo que quanto mais modularizada a indústria mais diluída estará a apropriação dos lucros nos diferentes elos da cadeia produtiva dessa indústria (PISANO, TEECE, 2007). E o grau de modularização dependerá da quantidade de ativos co-especializados existentes na cadeia de valor bem como a mobilidade desses ativos, ou seja, se eles são passíveis de serem encontrados no mercado (genéricos) ou se são construídos para produzir única e exclusivamente determinado produto ou inovação (especializados). A co-especialização sugere o gradiente da mobilidade de ativos na indústria.

¹ Teece (1986) apresenta em seu texto o termo “tight regimes” para indicar “apertado”, “amarrado”, “justo”, entende-se aqui que significa um regime de apropriabilidade “bem organizado”, “bem estruturado”, indicando que além de uma legislação e políticas de apoio e instituições que entendam e apliquem a lei, exista uma categoria empresarial e acadêmica que faça um bom uso dessa legislação em prol do processo de inovação.

NASCIMENTO, T.G. do. et al.. Patentes e apropriação de valor da inovação: o caso da *própolis*.

Isso implica em dizer que de acordo com uma combinação qualquer entre um regime de apropriabilidade e uma arquitetura de indústria uma empresa poderá obter mais ou menos lucros a depender de sua posição de ativos co-especializados para esse negócio. Ou seja, a vantagem competitiva oriunda da capacidade de uma empresa em organizar sua estrutura interna em explorar um determinado tipo de regime de apropriabilidade está diretamente relacionada com sua capacidade de organizar seus ativos para se posicionar no mercado frente a concorrência. Capacidade que vem a ser a estratégia empresarial.

Em indústrias que também operam com o P&D descentralizado ou aberto, como a indústria farmacêutica (HOWELLS; GAGLIARDI; MALIK, 2008; HU; et al., 2015), as pequenas empresas de base tecnológica e que operam em algum elo da cadeia de valor fornecendo conhecimento e tecnologia proprietária conseguem vantagens competitivas apenas quando os regimes de apropriabilidade são organizados. Mas, é a grande empresa que melhor desenvolve a capacidade de alterar a arquitetura da indústria com vantagens para a apropriação dos lucros.

Então, sendo a indústria apresentando arquitetura mais modularizada, ou seja, menos integrada verticalmente e mais permeável às interconexões com outras indústrias ao longo da cadeia de valor, se a estrutura de mercado for oligopólica, a vantagem de apropriação da maior parte do valor gerado nessa indústria está na posse da grande empresa.

Motivos da vantagem de apropriação pela grande empresa

A capacidade que a grande empresa possui para definir a arquitetura da indústria em seu favor, a despeito do regime de apropriabilidade vigente, tem a ver com a posse de ativos complementares ou co-especializados (PISANO; TEECE, 2007).

As grandes empresas geralmente são detentoras de ativos específicos ou co-especializados que geram dependência bilateral com altos custos afundados (*sunk costs*). Os modelos de negócios dessas empresas, portanto, estão fortemente baseados nesses tipos de ativos e que garantem a elas grande poder de barganha, seja em relação a seus fornecedores, particularmente as pequenas empresas de tecnologia, seja em relação a seus clientes, pelo fornecimento de produtos com alto grau de inovação, patentes e marcas fortes.

Isto posto, a co-especialização dos ativos combinada com os tipos de regimes de apropriabilidade determinam a arquitetura da indústria e, em última análise, determinam a captura do valor da inovação – quem recebe o que na indústria (JACOBIDES; KNUDSEN; AUGIER, 2006). Portanto, é o grau de co-especialização dos ativos que define:

- a) Quem pode fazer o que na indústria, ou seja, a arquitetura que irá definir como se cria valor e como o trabalho dentro da indústria está dividido.
- b) Quem recebe o que na indústria, ou seja, quem se apropria do valor criado dentro da indústria ou como se reparte o valor entre os agentes da indústria.

É na definição de quem recebe o que na indústria que há esforços, por parte das grandes empresas, no sentido de desenvolver estratégias para modificar a divisão do valor gerado ao longo da cadeia produtiva. Uma empresa inovadora pode alterar a arquitetura de clientes e fornecedores complementares ao implantar ações estratégicas, tais como, ações para o desenvolvimento de fornecedores e clientes dentro de exigências particulares, exigência de certificações de qualidade dos fornecedores ou a implementação de programas de qualidade dentro da empresa, “joint ventures” em P&D.

Essa capacidade de alterar a divisão do valor, também, está relacionada com o poder de barganha da empresa inovadora baseado na posse de informação e de construir ativos complementares com fornecedores e clientes.

METODOLOGIA

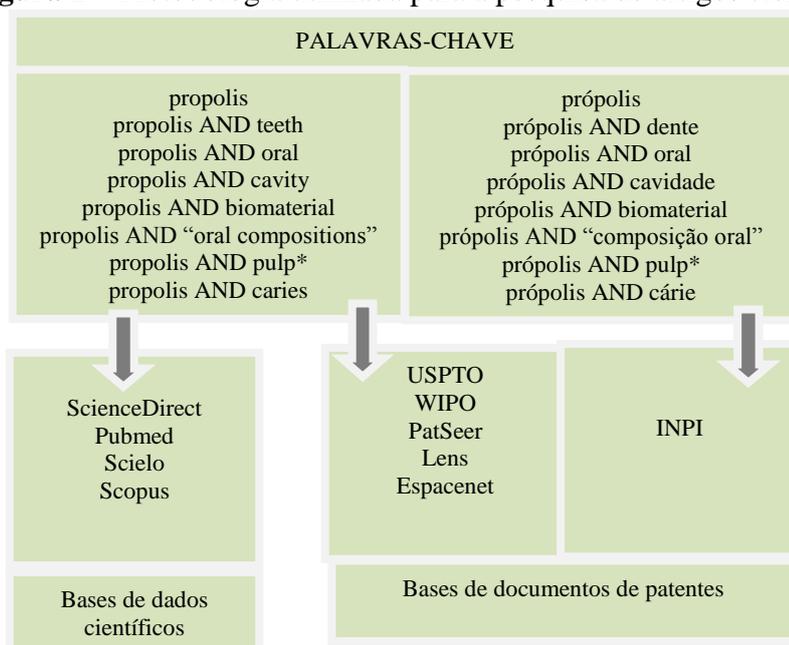
A investigação de artigos científicos e documentos de patentes foi realizada no mês de abril de 2017. Para a pesquisa de artigos, foram consultadas as seguintes bases de dados: ScienceDirect, PubMed, Scielo e Scopus; e para a busca de anterioridade foram consultados os bancos de depósitos de patentes: USPTO², WIPO³, PatSeer, Lens, Espacenet, INPI⁴.

As palavras-chave utilizadas nos dois processos de busca foram associações entre própolis e termos que direcionassem os resultados para a área de odontologia, para isso foram utilizados como recursos de pesquisa o operador booleano (AND), o símbolo de truncagem (*) e o operador de proximidade (“”), resultando nas seguintes palavras-chave: propolis; propolis AND teeth; propolis AND oral; propolis AND biomaterial; propolis AND cavity; propolis AND “oral compositions”; propolis AND pulp*; propolis AND caries e os mesmos descritores correspondentes em português para a pesquisa no INPI (Figura 1).

Foram determinados os seguintes critérios de inclusão: a) os termos de busca deveriam compor as seções título (title), resumo (abstract) e/ou palavras-chaves (keywords); e, b) idioma inglês ou português. Foram excluídos os resultados em duplicata e aqueles com aplicabilidade em área diferente da odontologia. Não foi delimitado período cronológico, pois se objetivou encontrar o maior número possível de artigos e patentes.

Como recurso de refinamento na busca de anterioridade foram aplicados os filtros: a) reivindicações/claims e, b) classificação internacional de patentes (A61, A61C, A61K, A61Q, A61P).

Figura 1 – Metodologia utilizada para a pesquisa de artigos científicos e patentes.



Fonte: autoria própria.

Resultados e Discussões

² USPTO - United States Patent and Trademark Office

³ WIPO - World Intellectual Property Organization

⁴ 3INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

Volume de patentes e depósitos nas bases pesquisadas

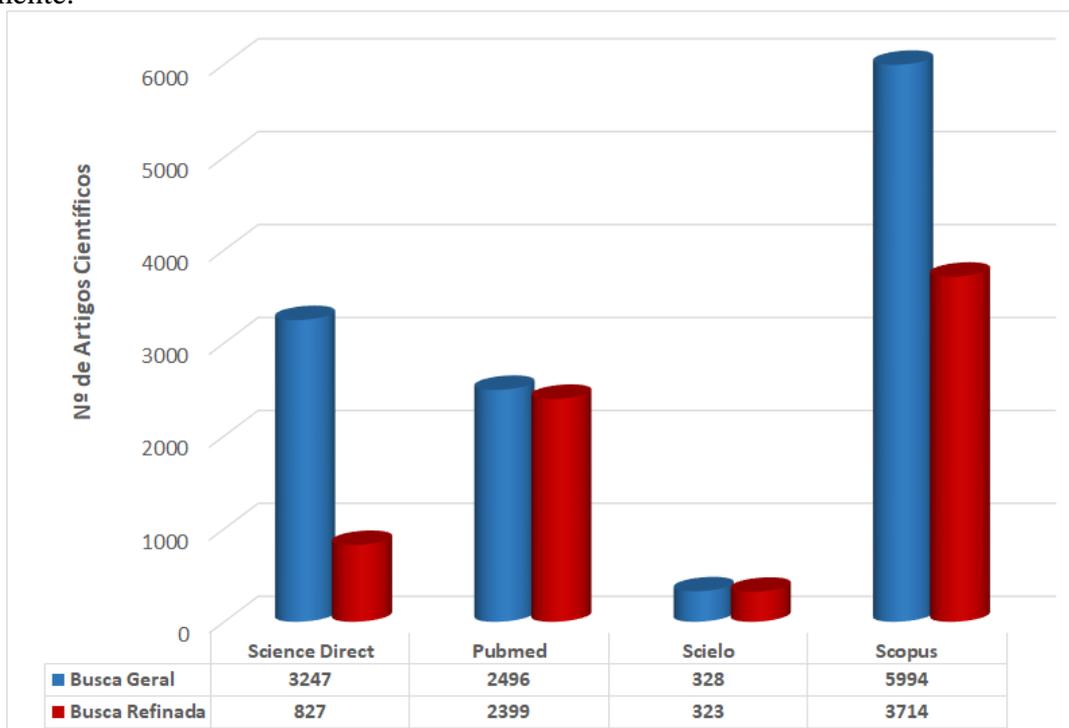
Em uma primeira busca utilizando o termo própolis isoladamente, foi encontrado um total de 12.065 artigos nas diferentes bases de dados consultadas. Aplicando, posteriormente, os critérios de inclusão, este número foi reduzido para 7.263 (**Figura 2**). Com o intuito de direcionar melhor os resultados para o objetivo proposto, foram realizadas novas pesquisas associando o termo própolis aos demais descritores selecionados para a obtenção dos artigos dos mais relevantes (Tabela 1).

A pesquisa nos bancos de dados de patentes utilizando o termo própolis isoladamente proporcionou o resultado de 23.220 documentos. No entanto houve uma expressiva redução dos resultados, 184 patentes, quando as pesquisas foram refinadas com uso dos filtros: título, resumo, reivindicações e classificação internacional de patentes (**Figura 3**).

A combinação dos descritores, nas bases de dados Wipo, Lens e Patseer, possibilitou achar maior número de patentes relevantes para a odontologia. Realizou-se, então, análise dos dados obtidos nestas bases considerando os parâmetros: Status das publicações de patentes, locais de aplicação, ano de publicação, Código Internacional de Patente (CIP).

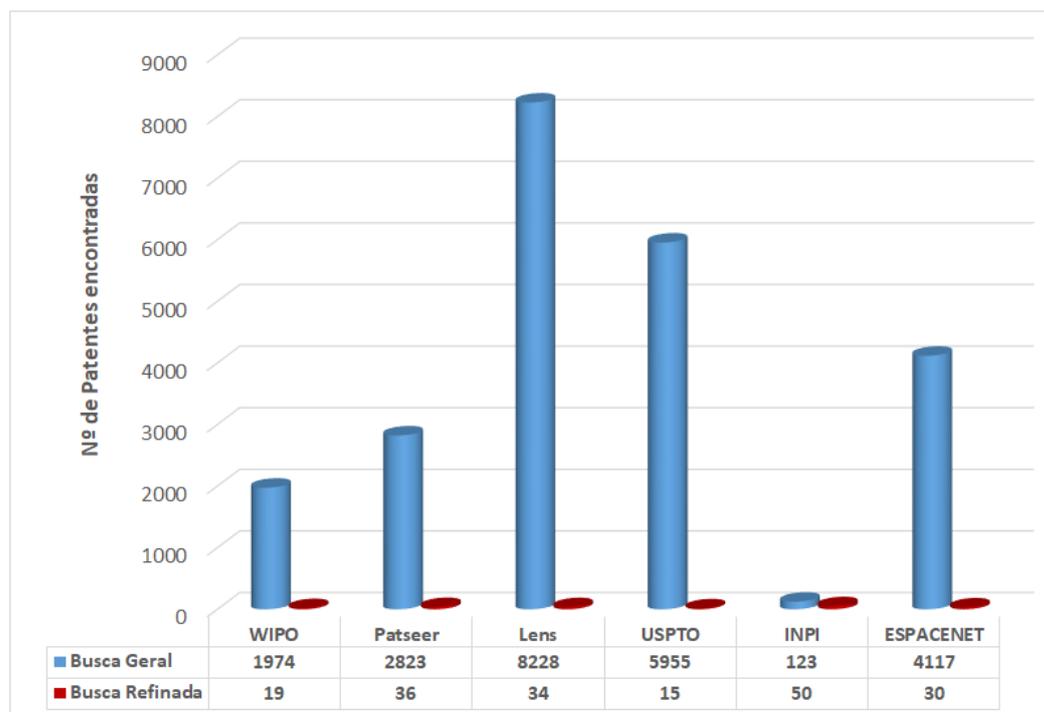
Entre as patentes encontradas, as que obtiveram o maior aproveitamento do depósito foram as achadas através da busca própolis AND biomaterial, pois neste caso 100% das patentes apresentaram o status ativo (concedida/depositada); seguida pelas encontradas como resultado da busca própolis AND “oral composition” que obteve 88,23% das patentes com o status ativo (concedida/depositada). As que obtiveram o pior aproveitamento foram as encontradas a partir do descritor própolis AND pulp*, pois 50% das patentes encontradas se encontravam na forma inativa por falta de pagamento (**Figura 4**).

Figura 2 – Comparativo dos resultados de busca de artigos científicos utilizando o termo própolis isoladamente.



Fonte: autoria própria.

Figura 3 - Comparativo dos resultados de busca de patentes utilizando o termo própolis isoladamente.



Fonte: autoria própria.

Tabela 1 – Resultados da busca refinada de artigos científicos utilizando o termo própolis e combinações.

Palavras-chave	Science Direct	PubMed	Scielo	Scopus	Total
propolis	827	2399	323	3714	7.263
propolis AND teeth	3	74	10	149	236
propolis AND oral	68	201	23	369	661
propolis AND biomaterial	3	0	0	15	18
propolis AND cavity	5	20	6	92	123
propolis AND “oral compositions”	0	0	0	0	0
propolis AND pulp*	3	35	4	44	86
propolis AND caries	7	33	6	57	103
Total	916	2762	372	4440	8.490

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 - Resultados da busca refinada de patentes utilizando o termo própolis e combinações.

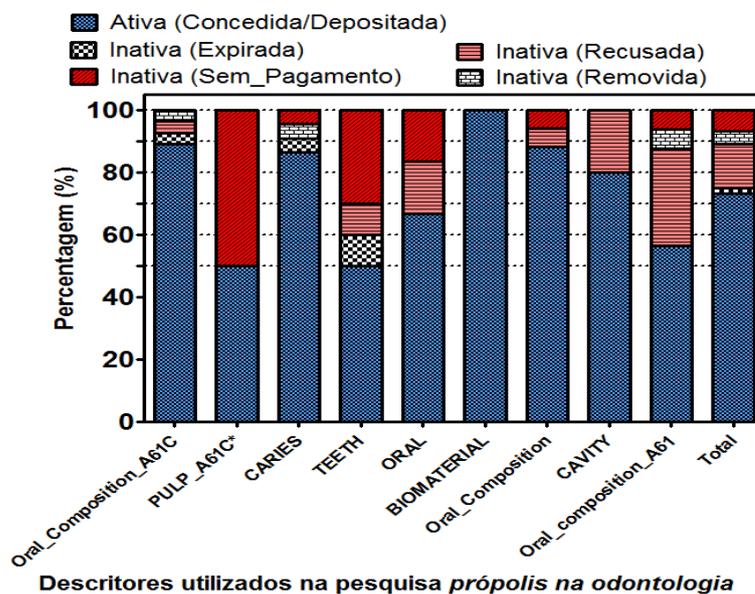
Palavras-chave	USPTO	WIPO	PatSeer	Lens	INPI	Espacenet
Propolis	19	36	34	15	50	30
Propolis and cavity	17	2	5	2	1	2
Propolis and oral	6	19	6	19	3	15
Propolis and pulp*	1	4	4	4	1	2
Propolis and caries	5	14	22	10	1	6
Propolis and teeth	10	7	10	17	1	10
Propolis and biomaterial	0	2	0	16	1	4
Propolis and “oral compositions”	3	15	18	5	1	2

NASCIMENTO, T.G. do. et al.. Patentes e apropriação de valor da inovação: o caso da própolis.

Total	61	99	99	88	59	71
-------	----	----	----	----	----	----

Fonte: autoria própria.

Figura 4 – Status legal das patentes encontradas por descritores na plataforma Patseer.



Fonte- Autoria própria (2017).

A arquitetura da indústria e apropriação do valor via patentes

Em geral, os regimes de apropriabilidade são melhor organizados em países onde o sistema legal de proteção intelectual funciona a mais tempo, geralmente esses países estão no hemisfério norte. Ademais, são nesses países onde se encontram as principais empresas da indústria farmacêutica do mundo, bem como os maiores e mais competitivos laboratórios de P&D na área. Assim, a existência de ativos co-especializados na produção e difusão de conhecimento, gerados em laboratórios autônomos ou das empresas farmacêuticas nesses países garantem, de certa forma, maior capacidade tecnológica e poder de barganha dessas empresas frente outras empresas ao redor do mundo. Isso pode ser confirmado por dois indicativos: a) a concentração de patentes depositadas nos escritórios de registros de PI nos EUA (USPTO) e na Europa (Espacenet, Lens, WIPO); e b) o maior número de patentes em nome de grandes empresas dessas regiões.

De modo geral a indústria farmacêutica é composta por empresas envolvidas na pesquisa, desenvolvimento, fabricação e distribuição de drogas para uso humano ou veterinário. Ademais, os produtos biotecnológicos incluem uma ampla gama de produtos, tais como vacinas, proteínas terapêuticas, sangue e componentes do sangue, tecidos, etc. Em contraste com drogas sintetizadas quimicamente, que possuem uma estrutura bem definida e podem ser minuciosamente testadas, os produtos biológicos são derivados de material vivo (humano, animal, microorganismo ou plantas) e apresentam uma estrutura mais complexa. Os biofármacos estão revolucionando o tratamento do câncer, doenças auto-imunes e são fundamentais para o futuro dessa indústria.

O advento da biotecnologia teve um impacto significativo na indústria farmacêutica no mundo, tanto no esforço para o desenvolvimento de novas competências organizacionais necessárias para manipular novas tecnologias, como na arquitetura da indústria em geral, principalmente com a entrada de novas empresas de Biotecnologia (Biotec).

No entanto, a grande maioria dessas novas empresas nunca conseguiram se tornar um produtor de drogas totalmente integrado. O crescimento das Biotec como empresas farmacêuticas foi limitado pela necessidade de desenvolver competências em diferentes áreas cruciais (MALERBA; ORSENIGO, 2002). A incorporação do novo conhecimento geralmente é um processo lento e difícil, porque implica em uma mudança radical dos procedimentos de pesquisa, em uma redefinição dos limites disciplinares nos laboratórios e, em alguns casos, também na estrutura interna das empresas.

Nas pesquisas colaborativas entre as Biotec e as universidades permitiu que as grandes empresas da indústria farmacêutica tivessem acesso às novas tecnologias e experimentassem trajetórias tecnológicas alternativas. As vantagens decorrentes dessas interações podem ser plenamente exploradas, no entanto, apenas por meio do desenvolvimento contextual das capacidades internas, o que permitiu absorver e complementar o conhecimento fornecido por fontes externas (ARORA; GAMBARDELLA, 1992). Assim é possível considerar para a indústria farmacêutica que os processos de colaboração com universidades, e-biotec e P&D interno é um ativo complementar importante.

Dessa forma, observou-se ao longo do processo de evolução da indústria farmacêutica no mundo a emergência de uma densa rede de relações colaborativas, com as empresas iniciantes posicionadas como fornecedores *upstream* de tecnologia e serviços de P&D e grandes empresas estabelecidas posicionadas como compradores *dowstream* que fornecem capital e acesso a ativos complementares em toda a indústria (MALERBA; ORSENIGO, 2002).

Essa rede de colaboração na produção de novas tecnológicas foi facilitada pela natureza parcialmente "científica", ou seja, abstrata e codificada do conhecimento gerado pelas e-biotecs (ARORA; et al., 2004; GAMBARDELLA, 1995), o que possibilitou modularizar o processo inovador em diferentes estágios verticais: a produção de novos conhecimentos científicos, o desenvolvimento deste conhecimento em conhecimento aplicado, o uso deste último para a produção e comercialização de novos produtos.

Do ponto de vista da cadeia mundial de valor da indústria farmacêutica, diferentes tipos de instituições se especializaram no estágio do processo inovador em que eram relativamente mais eficientes: a universidade na primeira etapa, as e-biotecs na segunda etapa e as grandes empresas no terceiro. Uma rede de colaboração entre esses atores forneceu então a necessária coordenação do processo inovador. As novas empresas atuaram como "intermediários" na transferência de tecnologia entre as universidades - que não tinham capacidade para desenvolver ou comercializar a nova tecnologia - e empresas farmacêuticas estabelecidas que não possuíam conhecimentos técnicos no novo domínio da biotecnologia, mas que tinham a *dowstream* as capacidades necessárias para a comercialização (MALERBA; ORSENIGO, 2002).

A indústria farmacêutica, desde a sua criação, ainda em meados do século XIX, tem sido profundamente afetada por uma grande variedade de fatores e políticas institucionais que proporcionam diferentes regimes de apropriabilidade, que vão desde patentes, diferentes formas de regulamentação (procedimentos para aprovação de produtos, controles de preços, etc.), organização de sistemas públicos de pesquisa, etc. Atualmente, os fármacos constituem uma das poucas indústrias onde as patentes propiciam o fortalecimento do regime de contra a imitação.

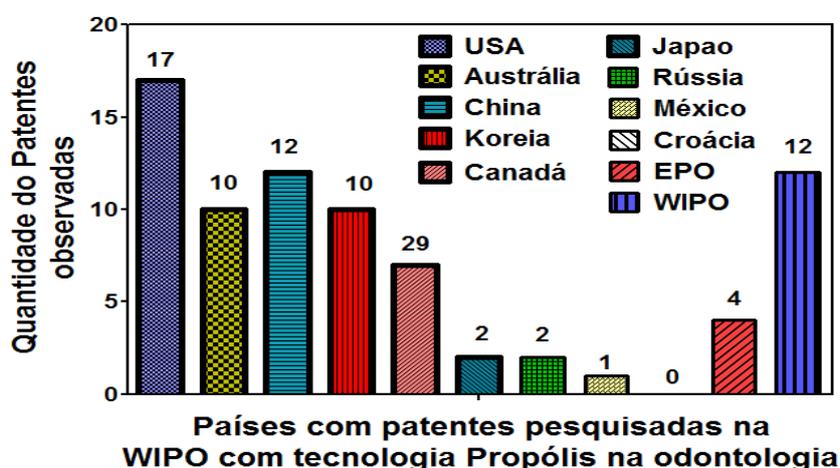
Malerba e Orsenigo (2002) observam que os EUA e o Reino Unido possuem regimes de apropriabilidade mais organizados, via patentes, para os fármacos. Por outro lado, no Japão (até 1976) e em muitos outros países europeus, incluindo a França (até 1963), a Alemanha (até 1968) a Itália (até 1978), o direito às patentes não oferecia proteção para os fármacos, apenas as tecnologias de processo poderiam ser patenteadas. Como resultado, em alguns países, como o Japão, Itália e,

em parte, a França, as empresas evitavam o P&D dos produtos e se concentravam em encontrar novos processos para a fabricação das moléculas existentes.

O regime de apropriabilidade garantido pelo Estado nos EUA permitiram o surgimento de novas empresas de base biotecnológica, pois se de um lado essas empresas possuíam ou desenvolviam tecnologias inovadoras, por outro, as grandes empresas, parceiras das Biotecs, possuíam os ativos complementares e co-especializados que permitiram a ambos tipos de empresas a se apropriarem dos retornos da inovação na ausência de direitos de patente durante o processo de desenvolvimento tecnológico (MALERBA; ORSENIGO, 2002; TEECE, 1986).

Nos EUA, o regime de apropriação mais organizado na indústria de biotecnologia surgiu por meio da Lei Bayh-Dole em 1980 e devido a pressão do aumento de pedidos no registro de patentes no USPTO (MALERBA; ORSENIGO, 2002). Por outro lado, na Europa, o escopo dos pedidos de registro sobre patentes de moléculas (produtos) é reduzido e geralmente o registro se foca no processo de desenvolvimento e produção da molécula. Muitas vezes, salienta-se que a falta de proteção de patente adequada foi um obstáculo importante para o desenvolvimento da indústria de biotecnologia na Europa. No entanto, cada vez mais, nos EUA, as dúvidas são expressas por economistas, advogados e analistas do setor de que a difusão de uma atitude excessivamente permissiva em relação à concessão de reivindicações amplas sobre patentes pode efetivamente mitigar o processo de difusão e circulação do conhecimento e, portanto, a taxa futura do avanço tecnológico (MERGES; NELSON, 1994). Os problemas e limites dos regimes de apropriabilidade em diferentes países pode ser percebido na análise da geografia das patentes da própolis, uma vez que ao se fazer a busca na plataforma WIPO os países com o maior número de depósitos foram Canadá e Estados Unidos, com 29 e 17 patentes depositadas respectivamente (**Figura 5**). Corroborando com as questões mostradas anteriormente em relação aos registros de patentes. Já na plataforma LENS, o maior número de depósitos foi realizado na Austrália (17 depósitos) seguida por Estados Unidos com 14, sendo que não houve registro de patentes no Canadá (**Figura 6**). Japão só aparece em 5º no cenário mundial.

Figura 5 – Locais de publicação das patentes encontradas na plataforma WIPO.



Fonte: autoria própria (2017).

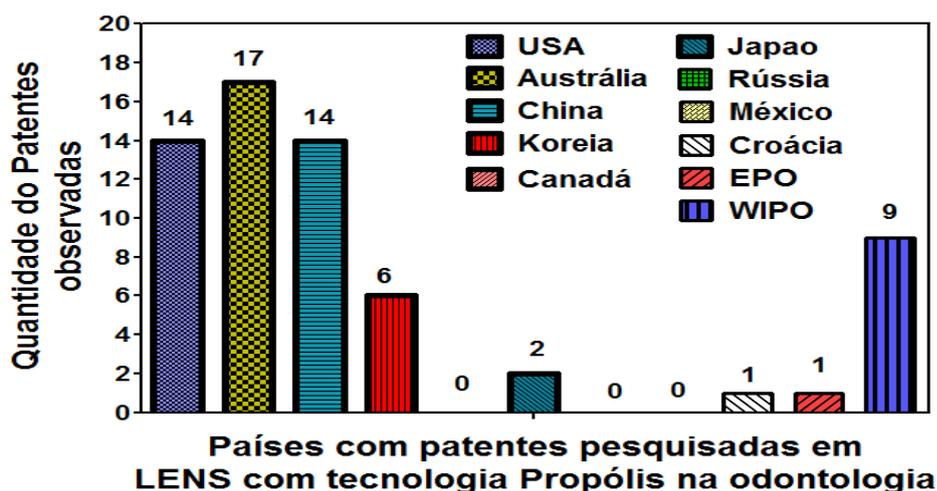
O maior destaque entre os investidores de patentes, que fazem o uso das propriedades biológicas da própolis para fins odontológicos, foi a *Colgate Palmolive Company*. Esta empresa é a maior do segmento de saúde oral e concentra 86,9% das vendas do setor ou US\$ 15 bilhões em 2014 e a América Latina contribui com 27% do faturamento mundial da empresa. É na Alemanha e no Reino Unido que a empresa vem obtendo lucros crescentes de uma inovação recente que é a *Colgate Maximum Cavity Protection plus Sugar Acid Neutralizer* (MORGAN, 2015). No tocante a produtos

compostos com própolis a *Colgate-Palmolive* possui uma família de sabonetes líquidos (*Palmolive hygiene plus*) e em alguns países da América Latina a família do *Protex propolis soaps*. Os produtos para saúde bucal a empresa possui o creme dental *Colgate Própolis* e a goma de mascar.

Foram identificados 35 registros, para a *Colgate-Palmolive*, entre os 111 pedidos de patentes na plataforma WIPO (**Figura 7A**) e 20 dos 73 registros de patentes na plataforma LENS (**Figura 7B**), as demais patentes foram depositadas por outros investidores que isoladamente não tiveram destaque pelo número de patentes depositadas.

Esse volume de patentes já mostra a vantagem da grande empresa frente a outros depositantes e isso se comprova analisando a base PATSEER em relação as combinações de descritores para terapêuticos com o uso da própolis.

Figura 6 – Locais de publicação de patentes encontradas na plataforma LENS.

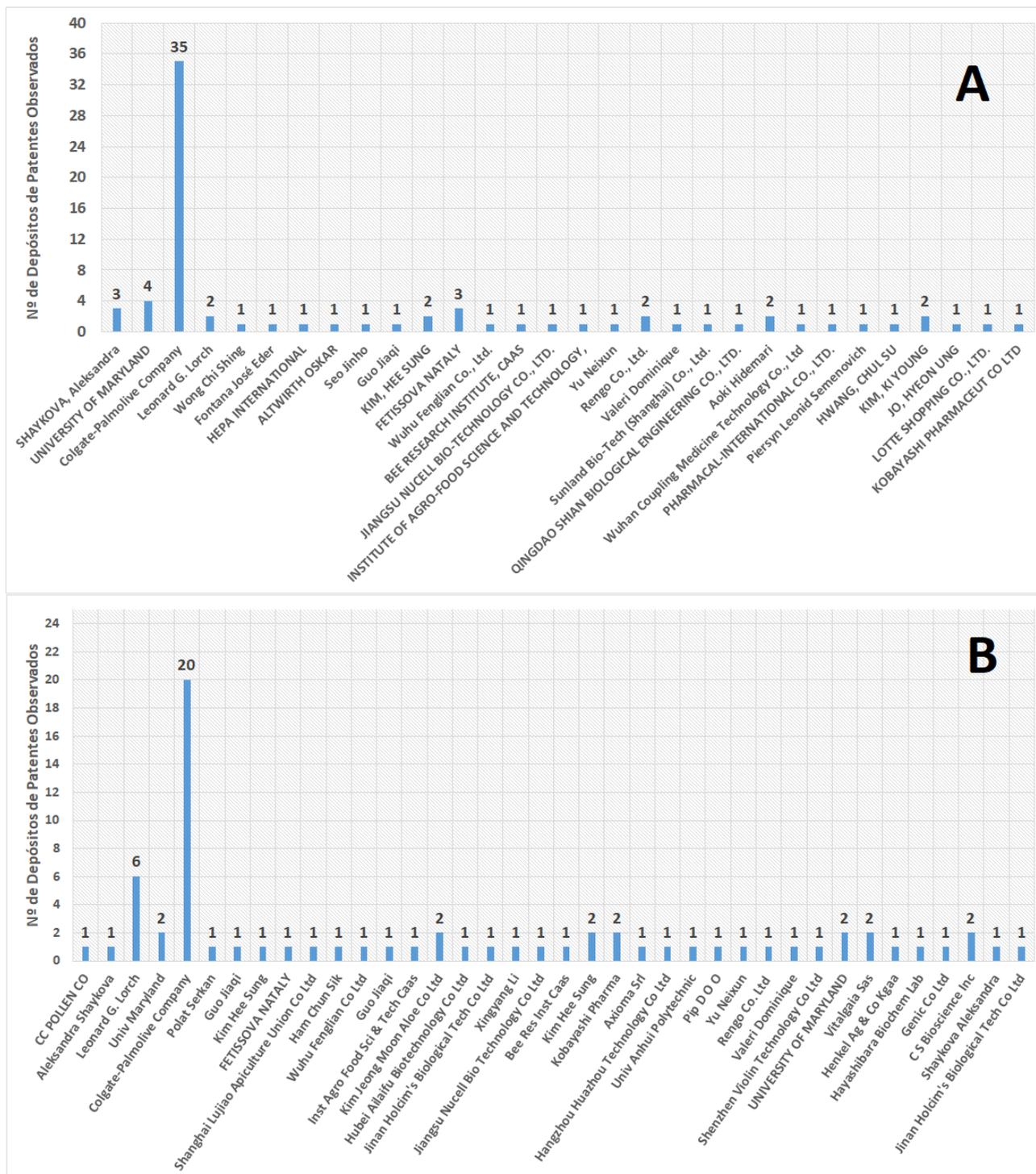


Fonte – Autoria própria (2017)

Posição dos depositantes em relação ao volume de patentes em própolis.

É importante ressaltar que o protagonismo da *Colgate-Palmolive* é, em grande medida, oriundo dos ativos específicos que a empresa detém, e dos ativos co-especializados que a empresa desenvolve junto as e-biotecs. Os registros de patentes funcionam como aproximações (proxies) da vantagem competitiva da empresa frente as demais, ao menos em relação as pesquisas patentárias realizadas nesse trabalho.

Figura 7 – Principais investidores e seus depósitos de patentes na plataforma WIPO (A) e Lens (B).



Fonte: Autoria própria (2017)

Quando os resultados encontrados por cada combinação de descritores foram avaliados individualmente na plataforma PATSEER, a empresa *Colgate* também teve destaque, exceto nos resultados encontrados nas buscas com os descritores própolis AND *biomaterial*, própolis AND *oral composition* e própolis AND *PULP* que tiveram como maiores investidores a empresa *Genic Company Ltd* e *FANCL Corp* e a *Universidade de Maryland*, respectivamente (**Figura 8**).

Figura 8 – Principais investidores separados por resultados das buscas por descritores na plataforma Patseer.



Fonte- Autoria própria (2017)

CONCLUSÃO

Ao longo dos anos, a própolis tem se mostrado eficaz nas mais diversas áreas da medicina e a partir deste estudo prospectivo pode-se concluir que também se apresenta também como produto promissor na área da odontologia.

É possível notar também que a empresa *Colgate-Palmolive* detém a maior parte das patentes mundiais referentes à própolis, evidenciando a vantagem da estrutura da grande empresa dentro da arquitetura da indústria farmacêutica no mundo. O desafio para as pequenas empresas em biotecnologia é conseguir articular o fornecimento de tecnologias, via licenciamento ou *joint ventures*, para essas grandes empresas, buscando oportunizar as complementaridades existentes nas redes de desenvolvimento tecnológico que essa indústria possui.

Isto posto, a contribuição desse artigo foi realizar uma análise crítica do processo de apropriação das patentes em própolis que podem ser consideradas uma proxy de apropriabilidade de valor da inovação, investigando a utilização da própolis na odontologia por meio do rastreamento científico e tecnológico, visando identificar quais agentes da cadeia de valor em P&D da própolis e em quais aplicabilidades da própolis estão patenteando, correlacionando os dados da literatura científica aos documentos de patentes depositadas. E por fim, identificou-se que, para o caso da própolis, foi uma grande empresa que vem protegendo os ativos de PI em maior volume, em virtude dos ativos específicos e co-especializados que a grande empresa do setor farmacêutico geralmente possui (MALERBA; ORSENIGO, 2002; PISANO; TEECE, 2007).

Por fim, futuros trabalhos podem explorar a aplicação das patentes em produtos e marcas específicas como confirmação que os ativos específicos de marketing de posse das grandes empresas as favorecem na exploração das oportunidades do mercado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Enrik Barbosa; CARDOSO, Juliana Cordeiro; de LIMA, Adriana Karla et al. The incorporation of brazilian propolis into collagen-based dressing films improves dermal burn healing. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 147, p. 419-425, 2013.

AMPARO, Keize Katiane dos Santos; RIBEIRO, Maria do Carmo Oliveira; GUARIEIRO; Lilian Lefol Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca cinetífica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/1533/1077>

ARORA, Ashish; GAMBARDELLA, Alfonso. The changing technology of technological change: general and abstract knowledge and the division of innovative labour. **Research policy**, v. 23, n. 5, p. 523-532, 1994.

ARORA, Ashish et al. THE NATURE AND THE EXTENT OF THE MARKET FOR TECHNOLOGYIN BIOPHARMACEUTICALS. **R&D, Innovation and Competitiveness in the European Chemical Industry**, p. 175, 2004.

BRASIL. Lei no 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 12 de abril de 2017.

BRASIL. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade do mel e produtos apícolas. MAPA/DAS/DIPOA/DNT, Brasília, 2001.

CABRAL, Ingridy Simone Ribeiro; OLDONI, Tatiane Luiza Cadorin; PRADO, Adna et al. Composição fenólica, atividade antibacteriana e antioxidante da propolis vermelha brasileira. **Química Nova**, v. 32, n. 6, p. 1523-1527, 2009.

CASTRO, Myrella Léssio; CURY, Jaime Aparecido; ROSALEN, Pedro Luiz. Propolis do sudeste e nordeste do Brasil: influencia da sazonalidade na atividade antibacteriana e composição fenólica. **Química Nova**, v. 30, n. 7, p. 1512-1516, 2007.

CECCAGNOLI, Marco. Appropriability, preemption, and firm performance. **Strategic Management Journal**, v. 30, n. 1, p. 81-98, 2009.

COSTA, Aline Silva; MACHADO, Bruna Aparecida Souza; UMSZA-GUEZ, Marcelo Andres et al. Levantamento dos estudos com a própolis produzida no estado da Bahia. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 13, 2014. Disponível em: <http://periodicos.uefs.br/index.php/sitientibusBiologia/article/view/324/332>

GAMBARDELLA, Alfonso. **Science and innovation: The US pharmaceutical industry during the 1980s**. Cambridge University Press, 1995.

HOWELLS, J., GAGLIARDI, D., MALIK, K. (2008), The growth and management of R&D outsourcing: evidence from UK pharmaceuticals. **R&D Management**, 38: 205–219.

NASCIMENTO, T.G. do. et al.. Patentes e apropriação de valor da inovação: o caso da própolis.

HU, Yuanjia, SCHERNGELL, Thomas, QIU, Lan, WANG, Yitao. R&D internationalisation patterns in the global pharmaceutical industry: evidence from a network analytic perspective. **Technology Analysis & Strategic Management** Vol. 27 , Iss. 5,2015.

LEVIN, Richard C.; COHEN, Wesley M.; MOWERY, David C. R & D appropriability, opportunity, and market structure: new evidence on some Schumpeterian hypotheses. **The American Economic Review**, v. 75, n. 2, p. 20-24, 1985.

MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi. Innovation and market structure in the dynamics of the pharmaceutical industry and biotechnology: towards a history friendly model. **Industrial and corporate change**, v. 11, n. 4, p. 667-703, 2002.

MAYERHOFF, Zea Duque Vieira Luna. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**. v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/3538/2637>>.

MENDONÇA, Isabel Cristina Gomes; PORTO, Isabel Cristina Celerino de Moraes; do NASCIMENTO, Ticiano Gomes et al. Brazilian red propolis: phytochemical screening, antioxidant activity and effect against cancer cells. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 15, p. 357-368, 2015.

MERGES, Robert P.; NELSON, Richard R. On limiting or encouraging rivalry in technical progress: the effect of patent scope decisions. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 25, n. 1, p. 1-24, 1994.

MORGAN, Penny. **Why Colgate's Oral Care Business Is a Global Market Leader**. Market Realist. 2015. Disponível em: <http://marketrealist.com/2015/07/colgates-oral-care-business-global-market-leader/>. Acessado em: 10/07/2017.

NASCIMENTO, Ticiano Gomes; da SILVA, Priscilla Fonseca; AZEVEDO, Lais Farias et al. Polymeric nanoparticles of brazilian red propolis extract: preparation, characterization, antioxidant and leishmanicidal activity. **Nanoscale Research Letters**, v. 11, p. 301-315, 2016. Disponível em: <<https://nanoscalereslett.springeropen.com/articles/10.1186/s11671-016-1517-3>>

PAROLIA, A.; KUNDABALA, M., RAO, N. N. et al. A comparative histological analysis of human pulp following direct pulp capping with propolis, mineral trioxide aggregate and Dycal. **Australian Dental Journal**, v. 55, p. 59-64, 2010.

SABIR, Ardo; SUMIDARTI, Andi. Interleukin-6 expression on inflamed rat dental pulp tissue after capped with *Trigona* sp. própolis form south Sulawesi, Indonesia. **Saudi Journal of Biological Sciences**, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.12.019>>

SFORCIN, José Maurício; BANKOVA, Vassya. Propolis: is there a potential for the development of new drugs? **Journal of Ethnopharmacology**, v. 133, p. 253-260, 2011. Obtido em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037887411000735X>>

SIQUEIRA, Anderson Lessa; DANTAS, Camila Gomes; GOMES, Margarete Zanardo et al. Estudo da ação antibacteriana do extrato hidroalcoólico de própolis vermelha sobre *Enterococcus faecalis*. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 43, n. 6, p. 359-366, 2014.

NASCIMENTO, T.G. do. et al.. Patentes e apropriação de valor da inovação: o caso da própolis.