

**REDES DE CITAÇÃO DAS PATENTES DE CÂNCER DE MAMA DO BRASIL NA BASE
DE DADOS ESPACENET
BRASILIAN BREAST CANCER PATENTS CITATION NETWORKS IN THE
ESPACENET DATABASE**

Áurea Machado de Aragão- aureadearagao@gmail.com

Universidade Federal de Sergipe - UFS

Antônio Martins de Oliveira Júnior - amartins.junior@gmail.com

Universidade Federal de Sergipe - UFS

Resumo — A mineração de dados patentários como fonte de informação tecnológica, contribui para a disseminação do conhecimento e inferências sobre o desenvolvimento de pesquisa e inovação de um país. O objetivo deste documento foi analisar as patentes de câncer de mama brasileiras, no banco de dados Espacenet, identificar as tecnologias que têm sido desenvolvidas e suas citações para frente e retroativas. A metodologia se apoiou no uso do software de mineração de dados Patent2Net, e a análise através de gráficos do Gephi e Excel®. Também foram pesquisados dados de artigos científicos das bases de periódicos Science Direct e Web of Science. Os resultados identificaram cinco patentes brasileiras de câncer de mama, vinte e oito citações para frente e vinte e uma retroativas, e as pesquisas estão direcionadas para diagnóstico e tratamento desse tumor mamário.

Palavras-chave — Câncer de mama, Patentes, Fluxo de citações.

Abstract— The mining of patent data as a source of technological information contributes to the dissemination of knowledge and inferences about the development of research and innovation in a country. The purpose of this document was to analyze Brazilian breast cancer patents in the Espacenet database, to identify the technologies that have been developed and their forward and backward citations. The methodology was based on the use of Patent2Net data mining software, and analysis through Gephi and Excel® graphs. Data from scientific articles from the Science Direct and Web of Science journal bases were also searched. The results identified five Brazilian patents for breast cancer, twenty-eight forward citations and twenty-one retroactive citations, and researches are directed to the diagnosis and treatment of this breast tumor.

Keywords— Breast cancer, Patents, Citation flow.

1 INTRODUÇÃO

Entende-se, nessa pesquisa, o termo patente como título de propriedade e uso exclusivo que confere ao autor os direitos de sua produção (propriedade), outorgado pelo Estado e por tempo determinado (HOUAISS, 2009; INPI, 2017). Para que obtenha esse direito, ao depositar o pedido, o inventor subordina-se a detalhar o conteúdo técnico da matéria que solicita patenteamento. Nesses registros, o inventor ou o examinador deve fazer citações de outras patentes ou de outros documentos para resgatar o estado da técnica dessa tecnologia (UPCOUNSEL, 2019).

A citação pode ser de um documento público, como uma outra patente que seja relevante para o pedido. Conforme reportagem na página do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), o professor Xiangdong Chen, da Universidade Beihang, da República Popular da China, afirmou que a análise para a identificação de tecnologias emergentes nesse país, também envolve as citações de patentes, porque permitem observar o crescimento de determinado campo tecnológico (INPI, 2017).

Considerando a relevância dos documentos patentes e de suas citações, o objetivo deste trabalho foi identificar as patentes brasileiras de câncer de mama, na base *Espacenet*, do Escritório Europeu de Patentes (EPO), suas tecnologias e o fluxo de citações feitas e recebidas por elas. Diante

da crescente incidência dessa enfermidade em mulheres cada vez mais jovens, pondera-se que a necessidade de estimular a inovação na indústria farmacêutica é um imperativo para fomentar melhores resultados de saúde, bem-estar social e crescimento econômico. Entende-se que o mapeamento de fluxo nesse sentido, pode agilizar a busca dessas tecnologias e, desse modo, disseminar o conhecimento nacional no processo de desenvolvimento científico e tecnológico no combate ao câncer de mama.

2 METODOLOGIA

Pesquisa de cunho exploratório e descritivo balizados nas abordagens quantitativa e qualitativa, teve por base o levantamento de pedidos de patentes depositados no banco de dados Espacenet, da *European Patent Office* (EPO). Os parâmetros de busca seguiram a orientação da base para *smart search* : in=[CC] or pa=[CC]. Foram considerados válidos os documentos que apresentaram os termos no título, resumo e/ou texto completo. Realizou-se a análise de todos os pedidos de patentes existentes até a data dessa pesquisa 22 de julho de 2019, concedidas ou não.

Nos modelos de busca os critérios foram “in” para inventor; “pa” para aplicante; “ta” para título e abstract e “txt” para a captura do texto com todas as informações anteriores. Realizou-se busca virtual no dicionário Collins Thesaurus e na biblioteca Descritores em ciências da saúde (DeCS), a fim de efetuar o cruzamento dos sinônimos de câncer de mama e obter termos mais precisos e frequentes.

Foram elaborados três parâmetros para filtrar resultado fidedigno do que se pretendeu analisar nessa pesquisa. Com o padrão (in = [BR] OR pa = [BR]) AND (ta = "breast cancer" OR ta = "mammary carcinoma"), obteve-se cinco pedidos de patentes relacionadas ao Brasil. Resultado idêntico para a mineração de texto completo com os parâmetros (in = [BR] OR pa = [BR]) AND (txt = "breast cancer" OR txt = "mammary carcinoma") e ((in = [BR] OR pa = [BR]) AND (ta = "breast cancer" OR ta = "mamilla carcinoma")) OR (txt = "bust malignancy"). O modelo ((in = [BR] AND pa = [BR]) AND (ta = "breast cancer" OR ta = "mamilla carcinoma")) OR (txt = "bust malignancy") foi descartado porque apresentou apenas quatro pedidos de patentes de referência brasileira, nos critérios definidos.

Os dados patentários foram minerados com o software Paten2Net e analisados por meio do software Gephi e planilha e gráfico do Excel®. A pesquisa também foi alicerçada por dados de artigos científicos das bases de periódicos Science Direct e Web of Science, concomitantemente às publicações de *sites* oficiais dos governos dos países em questão e estatísticas de órgãos nacionais e internacionais, conforme registro nas referências desse trabalho.

3 DEPÓSITOS DE PEDIDOS DE PATENTES DE CÂNCER DE MAMA NA BASE ESPACENET

A literatura aponta que há mais de uma finalidade para a informação sobre citação entre patentes, a exemplo de McMillan, Narin e Deeds (2000) e Von Wartburg, Teichert e Rost (2005) que consideram como um método de análise do progresso técnico; Jaffe, Trajtenberg e Henderson (1993) e Alcácer e Gittelman (2006) ressaltam que se torna um recurso para o fluxo do conhecimento; enquanto na visão dos autores Trajtenberg (1990) e Hall, Jaffe e Trajtenberg (2005) pode ser um indicador de valor de patentes.

No banco de dados Espacenet foram obtidas cinco patentes brasileiras na área de câncer de mama, com os parâmetros utilizados. Foi possível observar que pesquisadores estrangeiros

participam das pesquisas e que os depósitos de pedidos são, em sua maioria, de empresas não brasileiras. Infere-se, dessa forma, que os inventores brasileiros estão atrelados a fundos estrangeiros para desenvolver suas pesquisas e divulgá-las fora do país, majoritariamente através do Tratado de Cooperação de Patentes (PCT). Atualmente com 152 países signatários, entre eles o Brasil, o PCT, é um “tratado multilateral que permite requerer a proteção patentária de uma invenção, simultaneamente” nesses países, “por intermédio do depósito de um único pedido internacional de patente” (INPI, 2018). Esse procedimento implica menor despesa no processo de proteção e pode ser requerido por quem seja natural ou residente em um Estado membro do PCT.

Quadro 1. Total de pedidos de patentes de câncer de mama, inventores e depositantes relacionados ao Brasil, no Espacenet, até julho de 2019

Título	Inventor	Depositante
Biomarkers for assessing breast cancer	Koal therese [AT]; Lopes Carvalho Andre [BR]; da Costa Vieira René Aloisio [BR]; Guerreiro da Silva Ismael dale cotrim [BR]; Guimaraes Lo Turco Edson [BR] koal, Therese.	Biocrates Life Sciences AG [AT]; IDCGS Clinica De Diagnosticos Medicos LTDA [BR]; Fund Pio XII Hospital De Câncer De Barretos CNPJ/MF [BR]
Signature for the diagnosis of breast cancer aggressiveness and genetic instability	Cazaux Christophe [FR]; Hoffmann Jean-Sebastien [FR]; Bourdon Jean-Christophe [GB]; Machado da Silva Alice [Br]; Roche Henri [FR]	Centre Nat Rech Scient [FR]; Univ Toulouse III Paul Sabatier [FR]; Inst Claudius [FR]
Uses of at least one mirna, kit, methods for diagnosing breast cancer and methods for evaluating the risk of metastasis	Marques Silveira Márcia Maria Chiquitelli [BR]; Vieira René Aloisio da Costa [BR]; Longatto Filho Adhemar [BR]; Marino Augusto Ludvik Filip [BR]; Evangelista Adriane Feijo [BR]; Silveira Henrique Cesar Santejo [BR]; Macedo Taciane [BR]; Kerr Ligia Maria [BR]	Fundação Pio XII Hospital De Câncer De Barretos [BR]
Isolated nucleic acid molecule encoding a human semaphorin molecule, and uses thereof	Simpson Andrew John George [BR]; Correa Ricardo [BR]; De Souza Sandro [BR]	Ludwig Inst Cancer Res [US]; Simpson Andrew John George [BR]; Correa Ricardo [BR]; Souza Sandro De [BR]
Substituted acetophenonederivatives	Quincoces Suarez Jose Augustin [BR]; Peseke Klaus [DE]; Molina Ruiz Reinaldo [DE]	Riemser Arzneimittel AG [DE]

Fonte: Dados da pesquisa no Espacenet (2019)

Os títulos dos depósitos de pedidos das patentes mineradas nesse trabalho são os seguintes: *Biomarkers for assessing breast cancer* que detém a tecnologia A61B5 e G01N33; *Signature for the diagnosis of breast cancer aggressiveness and genetic instability* contém a tecnologia C12Q1; *Uses of at least one mirna, kit, methods for diagnosing breast cancer and methods for evaluating the risk of metastasis* constitui-se das tecnologias C12N15 e C12Q1; *Isolated nucleic acid molecule encoding a human semaphorin molecule, and uses thereof*, a C07K14, e; *Substituted acetophenonederivatives*, as tecnologias C07D307 e C07D407.

O quadro 2 apresenta a identificação das tecnologias desenvolvidas nas patentes brasileiras de câncer de mama, depositadas na Espacenet, de acordo com Classificação Cooperativa de Patentes (CPC).

Quadro 2. Classificação das tecnologias dos pedidos de patentes brasileiras no Espacenet até julho de 2019

Tecnologia	Classificação Cooperativa de Patentes (CPC)
A61B5	Necessidades Humanas - Detecção, medição ou gravação para fins de diagnóstico.
G01N33	Física- Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas (processos de medição ou teste, outros que não ensaios imunológicos, envolvendo enzimas ou micro-organismos).
C12Q1	Química orgânica - Medir ou testar processos envolvendo enzimas, ácidos nucleicos ou microrganismos
C12N15	Química orgânica - Mutação ou engenharia genética; DNA ou RNA concernentes à engenharia genética, vetores, p. ex. plasmídeos ou seu isolamento, preparação ou purificação; Uso de seus hospedeiros.
A61K38	Necessidades Humanas - Preparações medicinais contendo peptídeos.
C07K14	Química orgânica - Peptídeos tendo mais de 20 aminoácidos; Gastrinas; Somatoestatinas; Melanotropinas; Derivados dos mesmos.
C07D307	Química orgânica -Compostos Heterocíclicos contendo anéis de cinco membros tendo um átomo de oxigênio como o único heteroátomo do anel.
C07D407	Química orgânica - Compostos heterocíclicos contendo dois ou mais heteroanéis tendo pelo menos um anel com átomos de oxigênio como os únicos heteroátomos do anel.

Fonte: Dados da pesquisa no Espacenet (2019)

Verifica-se que as pesquisas de combate ao câncer de mama mineradas no Espacenet estão relacionadas a diagnóstico e tratamento. Não foram encontrados descrições associadas à prevenção nos textos dos documentos. Ressalta-se que o Brasil tem formulado políticas públicas de prevenção e para efetivar as ações depende de pesquisas nesse sentido, o que leva a indagar sobre os investimentos de pesquisas quanto ao combate ao câncer de mama no país.

4 REDE DE CITAÇÕES DE PATENTES DE CÂNCER DE MAMA BRASILEIRAS NA BASE ESPACENET

Conforme Yang et al. (2015), o valor tecnológico de uma patente pode ser medido pelo quanto ela serve de base para invenções tecnológicas subsequentes, denotando sua importância em curto ou longo prazo. Dessa maneira, Lee (2009) aponta que, para afirmar se uma patente é tecnicamente importante, a contagem de citações serve de medida, verificando a frequência com que foi citada.

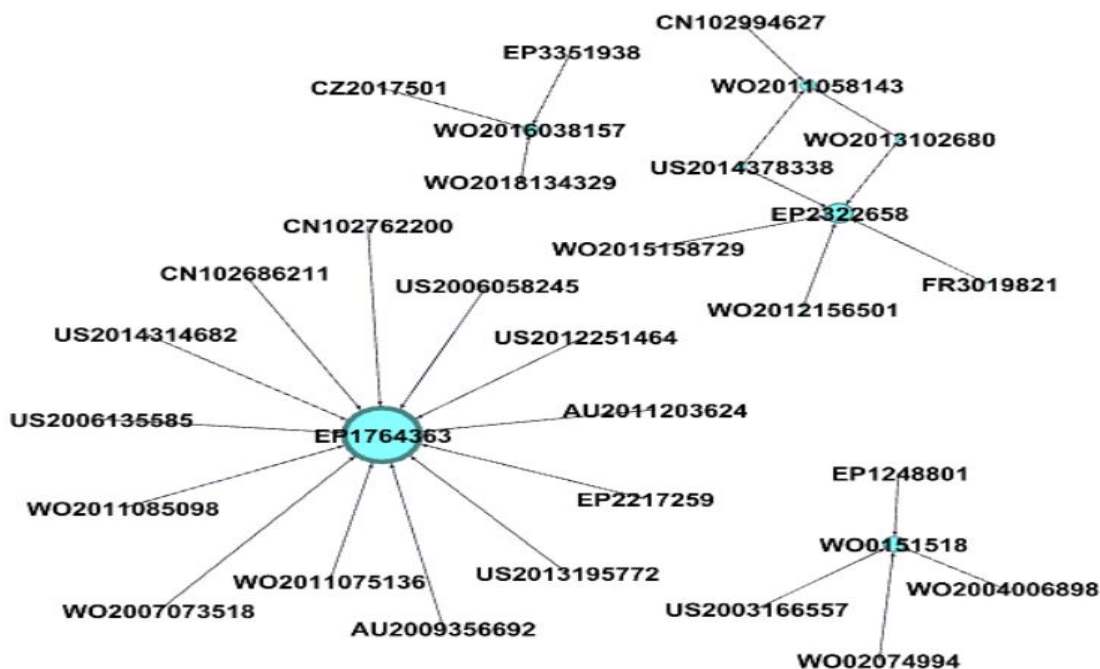
De acordo com Yasukawa e Kano (2014) há duas vertentes de indicador de citação. As citações que são recebidas de pedidos de patente subsequentes são nomeadas como citação para

frente (*forward*), isto é, quando a patente é citada por outras desenvolvidas a posteriori, e as que se referem a documentos de patentes anteriores são chamadas de citações retroativas (*backward*), ou seja, quando a patente cita outras que fundamentaram o seu desenvolvimento.

As citações retroativas podem servir de instrumento para um examinador verificar a relevância da patente anterior para o pedido atual, enquanto a citação para frente beneficia áreas de inteligência de negócios e concorrência, porque torna possível identificar concorrentes e outros integrantes, naquele campo tecnológico específico (UPCOUNSEL, 2019).

Com os estudos de propecção e acompanhamento tecnológico baseados em depósitos de patentes obtém-se o somatório dos documentos, mas eles podem não ser suficientes para indicar a importância de uma tecnologia desenvolvida. Conforme Tavares (2016), o número de citações pode sinalizar o quanto uma patente colaborou para o incremento de novas tecnologias. Na rede de citação entre patentes, os vértices (nós) são as próprias patentes, e as arestas (linhas) são as citações entre elas. Na figura 1 estão demonstradas as citações à frente relacionadas às patentes brasileiras.

Figura 1. Rede de citações de patentes brasileiras (*forward*)



Legenda: *Biomarkers for assessing breast cancer* (WO2016038157); *Substituted acetophenonederivatives* (EP1764363); *Signature for the diagnosis of breast cancer aggressiveness and genetic instability* (EP2322658); *Isolated nucleic acid molecule encoding a human semaphorin molecule, and uses thereof* (WO0151518).

Fonte: Dados do Espacenet (2019).

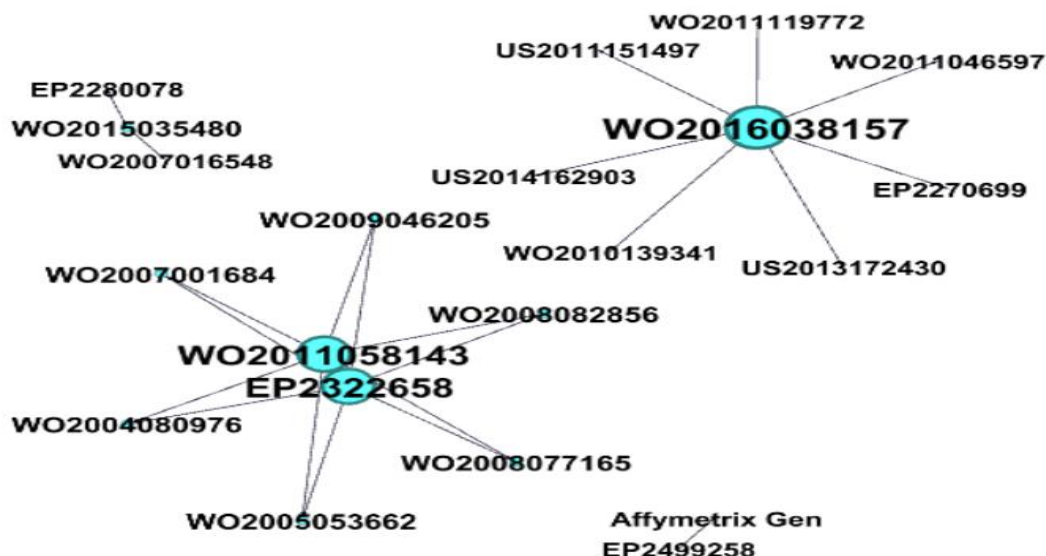
Salienta-se que não se encontrou citação para frente da tecnologia *Uses of at least one mirna, kit, methods for diagnosing breast cancer and methods for evaluating the risk of metastasis* (WO2015035480). De acordo com Nagaoka, Motohashi e Goto (2010), as citações para frente medem a importância tecnológica da patente. Nesse estudo, foi possível verificar, pela rede de citações, que o depósito de pedidos de patentes no Escritório Europeu deu visibilidade às pesquisas brasileiras de cancer de mama.

A patente EP1764363 é uma tecnologia para utilização imunoterapêutica e possui treze citações para frente, isso permite afirmar sua importância no desenvolvimento de novas tecnologias para o combate ao cancer de mama. Em segunda posição obteve-se a patente EP2322658, também publicada como WO2011058143, com finalidade diagnóstica e terapêutica. A WO2016038157 tem aplicação diagnóstica, a WO0151518 possibilita o diagnóstico e tratamento do tumor mamário.

Quanto à prevenção, não foram obtidas descrições com esse propósito nos documentos das patentes brasileiras de cancer de mama, depositadas no Espacenet. Diante dessa constatação, é relevante salientar que as políticas brasileiras de saúde asseveram a prevenção como forte aliada no combate a essa enfermidade.

As citações retroativas servem para registrar a origem ou base de conhecimento necessários para uma invenção ser desenvolvida e possibilitam mensurar fluxos de conhecimento tecnológico. A figura 2 apresenta as citações retroativas com relação às patentes brasileiras.

Figura 2. Rede de citações de patentes brasileiras (*backward*)



Legenda: *Biomarkers for assessing breast cancer* (WO2016038157); *Signature for the diagnosis of breast cancer aggressiveness and genetic instability* (EP2322658, WO2011058143 e EP2499258).); *Uses of at least one mirna, kit, methods for diagnosing breast cancer and methods for evaluating the risk of metastasis* (WO2015035480).

Fonte: Dados do espacenet (2019).

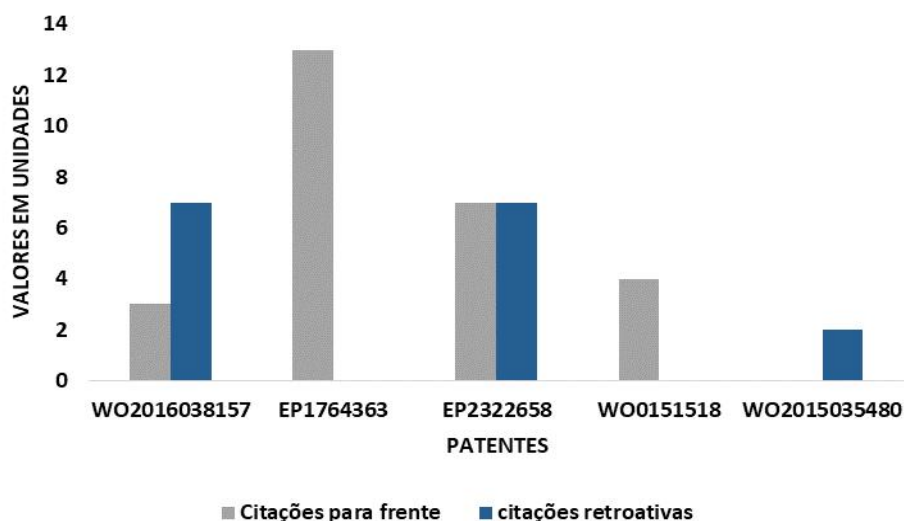
As tecnologias *Substituted acetophenonederivatives* (EP1764363) e *Isolated nucleic acid molecule encoding a human semaphorin molecule, and uses thereof* (WO0151518) não apresentaram citações retroativas, na mineração de dados dessa pesquisa. Entende-se que as citações feitas ou geradas por uma patentes, proporcionam dimensão maior de campos tecnológicos, impulsionam inovações, portanto, é relevante que uma tecnologia possua citações de qualquer natureza.

A patente WO2016038157 juntamente com a EP2322658, também publicada como WO2011058143 e EP2499258 (citada pela Affymetrix, empresa americana fabricante de micromatizes de DNA e marcadores genômicos, adquirida pela Thermo Fisher Scientific em março

de 2016), destacaram-se com sete citações retroativas. São tecnologias para diagnóstico e tratamento, que foram necessárias para desenvolvimento de outras pesquisas nesse campo.

A patente WO2015035480, de inventores e depositante brasileiros, que não possui citações para frente, comparece com duas citações retroativas, significa dizer que é uma tecnologia para diagnóstico e avaliação de risco de metástase em pacientes com tumor mamário, que se tornou preponderante no desenvolvimento de duas outras pesquisas. O gráfico 1 traz a representação das duas redes de citações obtidas nessa pesquisa.

Gráfico 1. Citações para frente e citações retroativas das patentes brasileiras no Espacenet



Fonte: Dados do Espacenet (2019)

Levando-se em conta que a citação gera transbordamento de conhecimento tecnológico e informação sobre a importância de uma patente, pode-se inferir que as tecnologias EP2322658 (*Signature for the diagnosis of breast cancer aggressiveness and genetic instability*) e WO2016038157 (*Biomarkers for assessing breast cancer*) têm melhor performance, porque possuem as duas vertentes de citação. Observa-se que a EP1764363 (*Substituted acetophenone derivatives*) apresentou o melhor desempenho em citações para frente, indicando relevância em novas pesquisas da área.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No entendimento de que a exploração de dados patentários como fonte de informação tecnológica, torna-se importante diante do mercado globalizado e abundante em inovações tecnológicas, a análise foi de levantamento do total de depósitos de pedidos de patentes de câncer de mama brasileiras, no banco de dados Espacenet; quantitativo de citações dessas patentes, e; que tecnologias foram registradas nesses documentos.

O estudo identificou que, embora não haja muitas patentes de câncer de mama brasileiras depositadas no Escritório Europeu de Patentes, as cinco que tiveram pedidos no Espacenet possuem vinte e oito citações para frente e vinte e uma retroativas. Também que o direcionamento das

pesquisas brasileiras, nessas patentes, estão direcionadas para diagnóstico e tratamento desse tumor mamário.

Na mineração de dados das citações das patentes brasileiras de câncer de mama no Espacenet, constatou-se que seis escritórios foram escolhidos: WO (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) com vinte e quatro das citações; US (Estados Unidos) apresentou dez; EP (Escritório Europeu de Patentes) com oito; CN (China) teve três; AU (Austrália) duas e FR (França) uma. Observa-se que a maioria dos depósitos deu-se via Tratado de Cooperação de Patentes (PCT).

No intuito de contribuir para inferências pelas instituições ligadas às políticas públicas da saúde, buscou-se traçar perfil do desenvolvimento das pesquisas brasileiras de combate do câncer de mama, no banco de dados do Escritório Europeu de Patentes, EPO/Espacenet.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores também agradecem o apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (Fapitec) e da Universidade Federal de Sergipe (UFS) através do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual (PPGPI).

REFERÊNCIAS

ALCÁCER, J.; GITTELMAN, M. Patent citations as a measure of knowledge flows: The influence of examiner citations. **Review of Economics and Statistics**, v. 88, n. 4, p. 774–779, 2006.

HALL, B. H.; JAFFE, A.; TRAJTENBERG, M. Market value and patent citations. **RAND Journal of economics**, v. 36, n. 1, p.16–38, 2005.

HOUAISS. Instituto Antônio Houaiss de lexicografia. **Dicionário da língua portuguesa**, 3. ed. rev. e aum. com alterações, Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

INPI- Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Metodologia para identificar tecnologias emergentes inclui citações de patentes**, 17 abr. 2017. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/noticias/metodologia-para-identificar-tecnologias-emergentes-inclui-citacoes-de-patentes>. Acesso em: 20 jul. 2019.

INPI- Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Proteger patente no exterior**. 09 abr. 2018. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/Como-proteger-patente-no-externio/Proteger-patente-no-externio>. Acesso em: 20 jul. 2019.

JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M.; HENDERSON, R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. **Quarterly Journal of Economics**, v.108, n. 3 p. 577–598, 1993.

LEE, Y. G. **What affects a patent's value?** An analysis of variables that affect technological, direct economic, and indirect economic value: An exploratory conceptual approach. *Scientometrics*, v.79, n.3, p.623–633, 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-007-2020-5>

MCMILLAN, G.; NARIN, F.; DEEDS, D. An analysis of the critical role of public science in innovation: the case of biotechnology. **Research Policy**, v. 29, n. 1, p. 1–8, 2000.

NAGAOKA, S., MOTOHASHI, K., GOTO, A. Patent statistics as an innovation indicator. **Handbook of the Economics of Innovation**, v. 2, p.1083-1127, 2010. Doi.org/10.1016/S0169-7218(10)02009-5.

TAVARES, João Vitor Barbosa. **Estudo da Rede de Patentes Brasileira**. Monografia (Graduação em Engenharia de Computação e Informação) – Departamento de Engenharia de Computação e

Informação, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Fev. 2016. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10015817.pdf>

TRAJTENBERG, M. A penny for your quotes—patent citations and the value of innovations. **Rand Journal of Economics**, v. 21, n. 1, p.172–187, 1990.

UPCOUNSEL. **Patent Citation Search**: Everything You Need to Know. 2019. Disponível em: <https://www.upcounsel.com/patent-citation-search>. Acesso em: 20 Jul. 2019.

VON WARTBURG, I.; TEICHERT, T.; ROST, K. Inventive progress measured by multi-stage patent citation analysis. **Research Policy**, v. 34, n. 10, p. 1591–1607, 2005.

YANG, G. C. et al. Using the comprehensive patent network (CPC) to evaluate patente value. **Scientometrics**, v.105, n.3, p. 1319-1346, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1763-7>

YASUKAWA, Satoshi; KANO, Shingo. Validating the usefulness of examiners' forward citations from the viewpoint of applicants' self-selection during the patent application procedure. **Scientometrics**, v. 99, n. 3, pp 895–909, Jun. 2014.