

GT 7: Produção e Comunicação da Informação em CT&I

**O VÍNCULO ENTRE DOCUMENTOS DE PATENTES E A
INFORMAÇÃO OBTIDA EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS: ESTUDO
BIBLIOMÉTRICO APLICADO À ÁREA CÂNCER DE MAMA**

Modalidade de apresentação: Comunicação oral

Camila Belo Tavares Ferreira – INCA
belocamila@gmail.com

Resumo:

Estudo exploratório bibliométrico dedicado à identificação de periódicos científicos que expressam a base de pesquisa técnico-científica na produção de novas tecnologias apresentada em documentos de patentes sobre câncer de mama. Analisa as contribuições das publicações científicas para a produção tecnológica por meio das citações a artigos de periódico em documentos de patentes publicados via Tratado de Cooperação em Matéria de Patente (PCT) na área de câncer de mama de 2009 a 2010. Aplica a Lei de Bradford e a Lei de Elitismo nos periódicos citados nos relatórios descritivos dos pedidos de patentes e identifica a vida média da literatura periódica citada. No que tange ao consumo de informação, verificou-se que a produção de tecnologia é papirocentrica. Demonstra que as tecnologias do setor neoplasias mamárias reivindicadas via PCT em 2009 e 2010 são fortemente baseadas em publicações científicas visto que, os relatórios descritivos dos pedidos apresentam 74% de citações à literatura não patentária, sendo 66% periódicas (3916 citações) e 8% (466) não periódicas. A alta incidência de citações à literatura científica nesses relatórios reflete a interação da pesquisa científica com o desenvolvimento de tecnologias na área de oncogenética e biotecnologia. Dentre os 581 periódicos citados, relacionam-se os 27 periódicos membros da elite e identifica que 11 periódicos são especializados em oncologia/neoplasias em geral e dois periódicos em neoplasias mamárias. Os pedidos de patente analisados são baseados na literatura científica periódica dos últimos sete anos. As referências mais antigas, 1957 nos pedidos de 2010 e 1961 nos pedidos de 2009, demonstram que os intervalos de tempo entre informação científica e tecnológica neste setor não são longos. Os resultados da pesquisa apontam a importância do uso e acesso aos periódicos compreendidos na elite da amostra tanto para pesquisa científica quanto ao desenvolvimento tecnológico.

Abstract:

Exploratory bibliometric study dedicated to the identification of scientific journals that express the basis of techno-scientific research in the production of new technologies presented in patent documents on breast cancer. It analyzes the contributions of scientific publications for the production technology by means of citations of articles in periodicals in patent documents deposited by the Treaty Patent Cooperation (TPC) in the breast cancer field from 2009 to 2010. Applies to Bradford's Law and the Law of Elitism in journals cited in the descriptive reports of the patent applications and identifies the shelf-life of periodical literature cited. With regard to consumption of information, it was found that the production technology is papyruscentric. Demonstrates that the technology sector breast neoplasms claimed by TPC in 2009 and 2010 are strongly based on scientific publications since, the descriptive reports of applications have 74% of non-patent literature citations, 66% of journals citations (3916 citations) and 8% (466) non-periodical literature. Among the 581 cited journals, periodicals lists the 27 members of the elite and identified 11 journals that specialize in oncology/cancer in general and two journals in breast neoplasms. Patent applications are analyzed based on periodic scientific literature of the last seven years. The references from 1957 and 1961 in the applications of 2010 and 2009, show that the lags between information science and technology in this sector are not long. The results analyzed with the literature review indicate some similarities in the pattern of citation to journals, especially in the thematic biotechnology and cancer genetics. The research results indicate the importance of the use and access to the journals included in the elite sample both for scientific research and technological development.

1 INTRODUÇÃO

Interações entre ciência e tecnologia podem ser examinadas nas fontes de informação que registram o conhecimento científico e tecnológico, destacando-se entre elas o documento de patente. A construção de uma ponte entre esses dois territórios por meio da análise de citações de artigos de periódicos nos documentos de patentes torna-se um objeto de interesse do campo da Ciência da Informação (CI), pois procura estabelecer uma aproximação de duas fronteiras importantes para a geração do conhecimento.

Apresenta-se como contexto da presente investigação a dimensão interativa do conhecimento científico e o tecnológico: tecnologias podem ser instrumentos da pesquisa científica e, por outro lado, pesquisas científicas são bases para a produção de tecnologias. A partir desse cenário, o estudo concentra-se na identificação de periódicos científicos que expressam a base de pesquisa técnico-científica e o uso dessa informação na produção de novas tecnologias apresentada em documentos de patentes sobre câncer de mama¹.

O interesse na identificação de fontes de informação científicas no desenvolvimento de tecnologias voltadas para a temática neoplasia mamária presente em documentos de patentes vincula-se, principalmente, ao fato desta patologia ser de grande interesse da saúde pública no Brasil e no mundo com milhões de indivíduos acometidos pela doença a cada ano. Nesse sentido, o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias para a prevenção, diagnóstico precoce e tratamento da doença têm forte impacto na saúde da população.

Assim, à luz da área da CI é nossa intenção encontrar o aporte para o estudo sobre as contribuições da ciência para o desenvolvimento de tecnologias, a partir dos produtos informacionais, artigos de periódicos e documentos de patentes sobre tumores mamários. Esse aporte está concentrado nas opções metodológicas – adotando-se a bibliometria, mais especificamente, a análise de citações – e nas concepções teóricas dedicadas aos fenômenos da comunicação científica e tecnológica.

O estudo tem como objetivo analisar, bibliometricamente, as contribuições das publicações científicas para a produção tecnológica por meio das citações a artigos de periódico em documentos de patentes depositados via Tratado de Cooperação em Matéria de Patente (PCT) na área de câncer de mama de 2009 a 2010.

1 O termo câncer de mama pode ser apresentado neste trabalho sob as variações tumores mamários e neoplasias mamárias.

2 PATENTE COMO FONTE DE INFORMAÇÃO OU FONTES DE INFORMAÇÃO EM PATENTES

No cenário de transformações sociais e desenvolvimento econômico, a difusão da ciência e o fortalecimento das atividades que despertam o processo de inovação tecnológica são destacados na agenda política atual e nos investimentos públicos e/ou privados. Esses esforços objetivam, principalmente, minimizar barreiras que inibam as rotas de crescimento e proteção das riquezas nacionais, além da redução do atraso e da dependência tecnológica com que países em desenvolvimento têm convivido por longos anos de suas histórias. É nesse contexto que as fontes de informação tecnológicas, como os documentos de patentes tornam-se relevantes do ponto de vista estratégico do desenvolvimento tecnológico.

De acordo com a definição da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), a patente consiste em um

título de proteção legal para uma invenção concedida, a pedido, desde que certas condições sejam satisfeitas por uma lei nacional (ou escritório regional agindo para vários países). Este título tem o efeito de criar uma situação jurídica na qual a invenção patenteada pode normalmente ser explorada somente com a autorização do titular. A proteção conferida pela patente é limitada no tempo (geralmente, a sua duração é de 15 a 20 anos a partir da data do depósito ou a concessão do título). Também limitada ao território do país ou países envolvidos (OMPI, 2008).

Em sua estrutura são apresentados cinco tipos de informação: antecedentes da invenção, descritiva da invenção, reivindicações, desenhos (caso necessário) e resumo da invenção. Essas informações contidas no documento de patente podem ser de utilidade para as atividades de desenvolvimento tecnológico (AGUIAR, 1991). Além desses tipos, há os dados bibliográficos presentes na folha de rosto que são de grande importância, em especial a classificação internacional de patentes (CIP). A estruturação e a disponibilização de informações sobre os pedidos em bancos de patentes das autoridades de propriedade industrial permitem o acesso, organização e análise de indicadores de interesse do sistema industrial e de inovação.

Com o exame de todos esses campos encontrados no documento de patente, o usuário pode obter informações importantes para avaliar avanços ou estágios alcançados na tecnologia de seu interesse e identificar os atores do campo tecnológico em questão. Essas informações poderão úteis para subsidiar o pedido de patentes para futuras invenções ou, até mesmo, para

produção de artigos, livros, teses, etc. Portanto, tratar as patentes e todo seu sistema como fonte de informação tecnológica permite considerar seu uso para: constituir insumo para o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas; assegurar o direito de propriedade industrial para uma tecnologia nova; difundir tecnologias já em domínio público; subsidiar o processo de formulação de políticas e de gestão tecnológica; possibilitar o monitoramento e a avaliação de tendências, impacto econômico, social e ambiental das tecnologias (AGUIAR, 1991; ARAÚJO, 1984).

As patentes citam outras patentes relacionadas àquela reivindicada, bem como literatura não patenteada (no inglês, *non patent literature*, NPL ou *non patent references*, NPR)², ou seja, livros, teses, artigos de periódicos, comunicações de congressos, manuais, fontes eletrônicas etc. Essas citações podem ser incluídas pelo inventor, por um assessor de propriedade industrial ou pelo requerente (que não é necessariamente o inventor) no relatório descritivo³ ou, ainda, pelo examinador de patentes no ato da busca de anterioridade ou no relatório de busca internacional (obrigatório para os pedidos de *status* PCT), apontando os antecedentes e indícios que comprovem ou refutem a novidade reivindicada nos pedidos.

O Manual de Patentes da OCDE (1994) indica que a maneira mais conhecida de avaliar indicadores de conexão entre ciência e tecnologia é o exame das citações de trabalhos científicos em patentes. O documento pontua que alguns fatores afetam o padrão de citação, como a experiência do examinador e a natureza do setor tecnológico. Especialmente, nos campos tecnológicos emergentes, o “peso” dessas citações atesta, quantitativamente e qualitativamente, a extensão das bases científicas da tecnologia (OCDE, 1994, p. 52). Ainda de acordo com o último manual de patentes (OCDE, 2009), apontando para o uso desse indicador para a política tecnológica,

quanto mais referências científicas se encontram nas patentes, a tecnologia é considerada mais próxima da investigação básica. Com a análise dos vínculos científicos das patentes pode-se ampliar temáticas importantes dentro da política tecnológica, especialmente a influência que a ciência tem sobre campos tecnológicos novos ou emergentes, ou ao valor que a ciência tem para a indústria (por exemplo, o impacto no valor econômico das companhias) (OCDE, 2009, tradução nossa).

Spinak (2003) explica que diferenças ocorrem na razão de citações NPLs e citações a patentes quando o estado da arte na ciência e tecnologia não está documentado em patentes

² Adiante será adota, preferencialmente, a sigla NPL para tratar do termo literatura não patenteada.

³ Citações mais relevantes feitas pelo requerente são selecionadas e incorporadas na folha de rosto do documento.

anteriores ou quando o campo técnico específico se desenvolve tão rapidamente que só existem referências em NPLs.

Alguns autores se dedicaram ao uso da análise de citações, justamente, para avaliar se existe uma relação, e qual seria ela, entre ciência e desenvolvimento tecnológico. Semelhanças na análise de citações em publicações científicas e em patentes são pontuadas por Narin (1994). Em artigo anterior, Narin e Noma (1985) demonstraram que, nas áreas biológicas, os intervalos de tempo, medidos em ciclos de referência, são bem semelhantes para trabalhos científicos citando artigos anteriores, para as patentes citando patentes e de patentes citando artigos. Nesta análise os autores procuraram explicar que os dois reinos da ciência e da tecnologia são intimamente ligados, citando o exemplo da biotecnologia, em que praticamente, não há defasagem de tempo entre a ciência e tecnologia.

Acosta e Coronado (2003) mostram que, em patentes espanholas, citações a artigos são mais presentes em três setores: químicos, farmacêuticos e biotecnológicos. No entanto, citações feitas a outras patentes são mais frequentes em setores de média ou alta tecnologia como engenharia elétrica e instrumentos (óticos; para análise, mensuração e controle tecnológico; tecnologia médica).

Narin e Olivastro (1998) identificaram a alta incidência de citações à literatura científica em patentes estadunidenses e européias e verificaram, mais uma vez, a relação contributiva da ciência à tecnologia, especialmente em setores tecnológicos altamente científicos como a nanotecnologia. Já Meyer (2000) argumenta que essas citações, dificilmente, representam uma relação direta entre ciência e tecnologia, sugerindo, de certa forma, a necessidade de cautela nas análises, principalmente, em campos de natureza mais tecnológica como a engenharia. O autor, entretanto, admite uma interação entre ciência e tecnologia no lugar da existência de uma relação direta e de dependência.

Neste sentido, a documentação patentária, além de apresentar o desenvolvimento tecnológico apoiado pelo conhecimento científico, pode ser um veículo de afirmação e circulação da informação científica potencialmente interessante ao setor produtivo.

Contando-se com a metodologia de análise de citações patentárias, os indicadores sugeridos permitem uma reflexão sobre os impactos, as influências e o valor econômico do conhecimento científico nos setores produtores de tecnologia. Além disso, podem ajudar a entender as influências que movem o desenvolvimento tecnológico, auxiliar na definição de políticas de acesso à informação científica e avaliar o tempo para que fontes científicas sejam incorporadas às fontes de informação tecnológicas.

3 METODOLOGIA

Reconhecendo a bibliometria como método que permite, pela análise de citações, o estudo de processos e fenômenos comunicacionais existentes na ciência e na tecnologia, a presente proposta caracteriza-se por uma pesquisa quantitativa e exploratória, inserida no contexto da identificação de fontes de informação científicas a presentes em patentes sobre câncer de mama. Com vistas à determinação de indicadores e alcance dos objetivos, a metodologia compreendeu:

a) Coleta dos pedidos de patentes sobre câncer de mama via PCT publicados entre 2009 e 2010 na base de dados Espacenet, segundo a estratégia de busca: (cancer OR neoplasm OR tumor OR tumoral OR anticancer* OR antineoplas*) and breast [título], 2009 OR 2010 [data de publicação].

b) Coleta de dados referentes à literatura citada no relatório descritivo. A apresentação das citações NPLs consideradas aptas para compor a amostra contém no mínimo título da fonte e data. As citações a patentes coletadas contém no mínimo o número do documento. No caso de co-ocorrência de citações no relatório descritivo apenas foi considerada a primeira citação.

c) Coleta dos títulos e datas dos periódicos citados. Periódicos de indexação e resumos foram contabilizados como outras NPLs. A organização dos títulos por frequências de citação foi realizada após agrupamento e correspondência dos formatos de apresentação dos títulos.

d) Análise das citações de acordo com a Lei de Bradford. De acordo com a Lei de Bradford, se os periódicos forem ordenados em ordem de produtividade decrescente de artigos sobre um determinado assunto, poderão ser distribuídos num núcleo de periódicos mais particularmente devotados a esse assunto e em diversos grupos ou zonas contendo o mesmo número de artigos que o núcleo, enquanto o número de periódicos do núcleo e das zonas sucessivas cresce na proporção 1: n: n².

e) Identificação das temáticas, país de origem e periodicidade da elite dos periódicos por meio da consulta dos respectivos assuntos na base de periódicos da National Library of Medicine (NLM)⁴. O fenômeno do elitismo foi estudado por Solla Price que, baseado nos estudos sobre produtividade de autores, constatou que toda população de tamanho N tem uma elite efetiva tamanho \sqrt{N} (PRICE, 1971).

⁴ NLM Catalog: Journals Databases. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>>

f) Cálculo da vida-média dos artigos citados nas patentes. Na bibliometria, o conceito de vida-média foi introduzido por Burton e Kleber (1960) e refere-se ao tempo necessário para que a literatura científica publicada alcance metade de sua vida útil, mantendo-se ativa e corrente.

A busca resultou em 116 documentos de patentes publicados pelo sistema PCT, sendo 59 referentes a 2009 e 57 documentos publicados em 2010. A amostra de documentos elegíveis para análise de citações foi constituída por 105 pedidos de patentes, sendo 104 publicados em inglês e um em espanhol.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram coletadas 5892 citações nos 105 documentos analisados, perfazendo média de 56,11 citações por documento. Destas citações, 74% correspondem a referências à literatura não patentária, sendo 66% (3916) das citações feitas a artigos de periódicos.

O percentual encontrado é semelhante à proporção apontada por Spinak (2003) indicando que aproximadamente metade das NPLs citadas em patentes são referências a artigos científicos. Ainda, segundo o autor, essa proporção varia nos distintos campos industriais, maior na área de Biotecnologia e menor na indústria mecânica como a automotora e aeroespacial (SPINAK, 2003).

Foram identificados 581 periódicos entre as 3916 citações a artigos produzindo uma média de 33,7 citações a publicações periódicas por documento. Considerando todas as NPLs citadas, estas totalizam 4382 citações com média de 37,7 por pedido de patente.

Para análise das citações segundo a Lei de Bradford foi realizada a distribuição da soma dos produtos de citações por periódicos em ordem de produtividade decrescente de citações (Quadro 1). Na primeira coluna (P) consta o número de periódicos citados. A segunda coluna (C) corresponde ao número de citações produzidas por periódico. O produto de periódicos por citações é apresentado na terceira coluna (PxC). A quarta coluna contém a soma acumulada de periódicos (ΣP). A última coluna refere-se à soma acumulada do produto de periódicos e citações ($\Sigma P.C$).

Quadro 1: Distribuição das citações em periódicos citados em documentos de patentes publicados pelo sistema PCT da área câncer de mama em 2009 e 2010.

P	C	PxC	∑P	∑P.C
1	262	262	1	262
1	216	216	2	478
1	188	188	3	666
1	180	180	4	846
1	125	125	5	971
1	113	113	6	1084
1	102	102	7	1186
1	80	80	8	1266
3	65	195	11	1461
1	62	62	12	1523
1	56	56	13	1579
1	55	55	14	1634
1	54	54	15	1688
1	49	49	16	1737
1	45	45	17	1782
1	44	44	18	1826
1	41	41	19	1867
1	39	39	20	1906
1	35	35	21	1941
1	34	34	22	1975
1	33	33	23	2008
3	32	96	26	2104
1	31	31	27	2135
1	27	27	28	2162
2	25	50	30	2212
1	23	23	31	2235
1	22	22	32	2257
2	21	42	34	2299
1	20	20	35	2319
1	19	19	36	2338
2	18	36	38	2374
1	17	17	39	2391
3	16	48	42	2439
3	15	45	45	2484
3	14	42	48	2526
3	13	39	51	2565
8	12	96	59	2661
8	11	88	67	2749
5	10	50	72	2799
10	9	90	82	2889
7	8	56	89	2945
11	7	77	100	3022
20	5	100	120	3122
34	4	136	154	3258
57	3	171	211	3429
117	2	234	328	3663
253	1	253	581	3916

Assim, na distribuição das citações em periódicos citados nos pedidos de patentes analisados, verifica-se que um periódico foi citado 262 vezes, enquanto, no outro extremo constam 253 periódicos com apenas uma citação, apresentando o comportamento bibliométrico poucos com muito e muitos com pouco.

O Quadro 2 a seguir apresenta as zonas de divisão máxima de periódicos citados em documentos de patentes PCT da área câncer de mama, 2009-2010. Nele são identificados o percentual de citações e periódicos em cada uma dessas zonas e a média do multiplicador de Bradford (mmB)⁵. O Quadro 2 contém o número de citações (C) em cada zona (Z), a soma acumulada de citações (ΣC), o percentual de citações (%C) em cada zona e soma acumulada do percentual de citações ($\Sigma \%C$). Quanto aos periódicos, é apresentado o número de periódicos (P) em cada zona, a soma acumulada de periódicos (ΣP), percentual de periódicos (%P) e a soma acumulada do percentual de periódicos ($\Sigma \%P$).

Quadro 2: Zonas de divisão máxima de periódicos citados em documentos de patentes PCT da área câncer de mama, 2009-2010

Z	C	ΣC	%C	$\Sigma \%C$	P	ΣP	%P	$\Sigma \%P$	mmB
1	478	478	12,21	12,21	2	2	0,34	0,34	-
2	493	971	12,59	24,80	3	5	0,51	0,85	1,5
3	490	1461	12,51	37,31	6	11	1,03	1,88	2,0
4	480	1941	12,26	49,57	10	21	1,72	3,6	1,7
5	482	2423	12,31	61,88	21	42	3,61	7,21	2,1
6	482	2905	12,31	74,19	47	89	8,08	15,29	2,2
7	497	3402	12,69	86,88	122	211	20,99	36,28	2,6
8	514	3916	13,13	100,01	370	581	63,68	99,96	3,0

Apenas cinco periódicos (0,85%) concentram cerca de 25% do total de citações. Estes periódicos estão presentes na primeira e segunda zona da distribuição: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS); Cancer Research; Nature; Science; Journal of Clinical Oncology.

A última zona é composta por 370 periódicos que são citados uma ou duas vezes nos relatórios descritivos (63,68% do total de revistas citadas). Nesta zona encontram-se dispersos, em geral, periódicos da área de biologia molecular, bioquímica, biotecnologia, bioinformática, outras especialidades médicas, de outros cânceres etc. De certa maneira, os periódicos da última zona estão relacionados direta ou indiretamente com a área explorada.

Dentre os periódicos situados nessa zona, dois são brasileiros: Arquivos Brasileiros de

⁵ Multiplicador de Bradford: “A razão do número de periódicos em qualquer zona pelo número de periódicos na zona precedente” (ARAÚJO, 2006). Quanto menor for a média do multiplicador de Bradford (mmB) o grau de dispersão da amostra é menor.

Endocrinologia e Metabologia e Brazilian Journal of Medical and Biological Research. Apesar de não especializados em oncologia, três características dessas publicações são interessantes: a primeira revista é publicada em português e inglês e a segunda somente em inglês; ambas estão indexadas nas bases Medline, Web of Science e Scopus, e, por fim, seus artigos são de livre acesso podendo ser obtidos no Scielo. Vale lembrar que na amostra não houve pedidos por aplicantes residentes no Brasil.

Para atingir 50% das citações foram necessários 21 periódicos (3,6% do total), quantidade muito próxima da elite da amostra composta por 24 periódicos, estendendo-se a 27 com os títulos com mesmo número de citações. A mmB (=2,15) também possui uma relação com a elite de periódicos uma vez que possuem proporções semelhantes e demonstram a concentração dessa amostra. Esses periódicos estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: Elite dos periódicos citados em pedidos de patente PCT da área câncer de mama, 2009-2010, por ordem decrescente de produtividade de citações.

Periódicos	Citações	País	Periodicidade	Assunto
PNAS	262	Estados Unidos	Quinzenal	Ciências
Cancer Research	216	Estados Unidos	Quinzenal	Neoplasias
Nature	188	Inglaterra	Semanal	Ciências
Science	180	Estados Unidos	Semanal	Ciências
Journal of Clinical Oncology	125	Estados Unidos	Quinzenal	Oncologia clínica
Clinical Cancer Research	113	Estados Unidos	Quinzenal (2003-)	Neoplasias
The Journal of Biological Chemistry	102	Estados Unidos	Semanal (1994-)	Bioquímica
Journal of the National Cancer Institute	80	Estados Unidos	Quinzenal (1989-)	Neoplasias
The New England Journal of Medicine	65	Estados Unidos	Semanal	Medicina
Nucleic Acids Research	65	Inglaterra	Quinzenal	Ácidos Nucléicos
Oncogene	65	Inglaterra	50 números /ano	Oncogenes
Nature Genetics	62	Estados Unidos	Mensal	Genética
Journal of Molecular Biology	56	Inglaterra	Semanal	Bacteriologia Bioquímica Biologia
Cell	55	Estados Unidos	Bi-semanal	Biologia celular

The Lancet	54	Estados Unidos	Semanal	Medicina
Breast Cancer Research and Treatment	49	Holanda	18 números /ano	Neoplasias da mama
The Journal of Immunology	45	Estados Unidos	Quinzenal	Alergia e Imunologia Hipersensibilidade
Nature Biotechnology	44	Estados Unidos	30 números /ano	Biotecnologia
Cancer	41	Estados Unidos	Quinzenal (2009-)	Neoplasias
Breast Cancer Research	39	Inglaterra	Quinzenal	Neoplasias da mama
International Journal of Cancer	35	Estados Unidos	36 números /ano	Neoplasias
Cancer Cell	34	Estados Unidos	Mensal	Neoplasias
British Journal of Cancer	33	Inglaterra	Quinzenal	Neoplasias
The EMBO Journal	32	Inglaterra	Quinzenal	Biologia molecular
Journal of Immunological Methods	32	Holanda	Quinzenal	Alergia e Imunologia; Anticorpos; Antigenos; Tecnologia biomédica
Molecular and Cellular Biology	32	Estados Unidos	Quinzenal (2000-)	Biologia Celular; Biologia Molecular
Nature Medicine	31	Estados Unidos	Mensal	Medicina; Biologia Molecular
Journal of the American Chemical Society	27	Estados Unidos	15 números /ano (1993-)	Química

Analisando a elite de periódicos citados (quadro 3), 11 periódicos são especializados em oncologia / neoplasias, sendo dois periódicos dedicados às neoplasias mamárias e dentre os quatro primeiros, três são de caráter geral.

Quanto ao aspecto geográfico, 70% dos periódicos situados na elite são norte-americanos, seguido dos periódicos ingleses. Coincidentemente, são os mesmos países que mais produziram artigos em periódicos indexados no Science Citation Index, entre 1945 a 2008 (GLYNN et al, 2010). Além da já conhecida liderança na produção científica, outro fator que pode ter levado à proporção majoritária dos periódicos americanos é o percentual de pedidos de aplicantes residentes nos Estados Unidos (61%, 71 pedidos).

A periodicidade curta também é uma característica de todos os periódicos da elite. A informação sobre a periodicidade concorda com as características de periódicos americanos estudados por Tenopir e King (1997), que contabilizaram média de 11 fascículos por periódico de Ciências da Vida.

A alta incidência de citações aos periódicos de ciências em geral, PNAS, Nature e Science, pode ser justificada pela sua periodicidade, impacto social e científico. Além disso, eles exercem forte influência na área de oncologia uma vez que, de acordo com estudos de Narin, Pinski e Gee (1976), estes contabilizam 15% dos artigos da área de genética e 12% da área de imunologia. A revista Nature é um importante meio de publicação de pesquisas básicas relevantes ao câncer (NARIN; PINSKI; GEE; 1976, p. 37). Em seu estudo sobre a estrutura da literatura biomédica, Narin (1976) identificou que 5% das citações na área de câncer são à revista Nature.

As temáticas dos periódicos também são semelhantes às áreas do conhecimento relacionadas à Biotecnologia, tais como Biologia Molecular, Bioquímica e Genética. Narin, Pinski e Gee (1976) mostraram que 8% das referências em artigos de periódicos da área de oncologia são de revistas relacionadas à Bioquímica.

De acordo com Lo (2010), patentes que envolvem técnicas de manipulação genética possuem alta incidência de citações a artigos. Dentre os pedidos de patentes analisados da área de genética, o documento WO2010023837, além do comportamento quase idêntico ao percentual geral de distribuição de citações por tipologia – com 64,4% de artigos, 27,8% de patentes e 7,7% de outras NPLs – o conjunto de periódicos nele citado também corresponde à descrição da literatura. Dos 27 periódicos da elite, 18 também são citados neste pedido.

Ao utilizar o cálculo de vida média das citações nas patentes é apresentado o tempo de uso dos periódicos científicos para o desenvolvimento de tecnologias. Para isso foram distribuídas as citações periódicas por ano e, após o cálculo da mediana do número de citações, determinar o intervalo de tempo em que estão concentradas.

Metade das citações a periódicos (1103 referências) nos pedidos de patente sobre neoplasias mamárias publicados em 2010 relaciona-se a artigos com menos de oito anos de publicação (entre 2002 e 2009). A outra metade das citações está presente em um período de 44 anos distribuída entre 1957 e 2001. Enquanto que, nos pedidos de patente de 2009, metade das citações (851 referências) está concentrada nos seis últimos anos compreendendo o período entre 2003 e 2008. A segunda metade das citações está dispersa em 41 anos (1961 a 2002). Significa dizer que, em geral, esses pedidos de patente de tecnologias voltadas para câncer de mama são baseados na literatura científica periódica dos últimos sete anos.

As referências mais antigas, 1957 nos relatórios descritivos de pedidos de 2010 e 1961 nos pedidos de 2009, demonstram que os intervalos entre citação científica e o pedido de patente neste setor não são longos. Na literatura científica, esse período é mais longo, visto que os autores buscam documentos mais antigos que contém os fundamentos daquela área.

Em estudo das citações periódicas em patentes asiáticas da área de engenharia genética (1976 -2004) conduzido por Lo (2006) foi encontrada uma vida média de oito anos. A vida média encontrada pela autora para a área de engenharia genética (oito anos) similar ao valor ao identificado na área câncer de mama (sete anos), também nesse aspecto, reflete a proximidade entre esses assuntos, já que a pesquisa e tecnologias em genética são importantes para o processo terapêutico e diagnóstico da doença.

8 CONCLUSÕES

O estudo exploratório aqui empreendido é um retrato da influência que a informação científica exerce sob o desenvolvimento de determinadas tecnologias, em especial no setor saúde analisado, neoplasias mamárias.

Em termos de divulgação, a tecnologia é, essencialmente, papirofóbica, mas no caso explorado, no que tange ao consumo de informação, a produção de tecnologia é papirocêntrica, contrariando a caracterização básica de ciência e tecnologia pelos produtos finais de cada setor, segundo Solla Price.

Ficou demonstrado que as tecnologias do setor neoplasias mamárias reivindicadas via PCT em 2009 e 2010 são fortemente baseadas em publicações científicas, visto que os relatórios descritivos dos pedidos apresentam 74% de citações à literatura não patentária, sendo 66% periódicas e 8% não periódicas. A alta incidência de citações à literatura científica nesses relatórios reflete a interação da pesquisa científica com o desenvolvimento de tecnologias na área de oncogenética e biotecnologia. Mesmo para o campo tecnológico, os periódicos mais específicos (de câncer de mama) não exercem tanta influência, sendo a lista encabeçada por revistas multidisciplinares, de oncologia, bioquímica e genética.

Ao relacionar os 27 periódicos membros da elite, foi identificado que 11 são especializados em oncologia/neoplasias em geral e dois periódicos em neoplasias mamárias. Entre os 15 periódicos mais citados da área na literatura científica indexada na base de dados Web of Science, apenas um é de neoplasias mamárias: Breast Cancer Research and Treatment (GLYNN et al, 2010), o que reflete comportamento similar das citações em patentes.

No caso da presença dos periódicos PNAS, Nature e Science na zona de alta frequência, o resultado corrobora os achados na literatura que destacam esses títulos nas bases da pesquisa em oncologia, principalmente, na área de genética (NARIN; PINSKI; GEE, 1976). Vale lembrar que esses periódicos são reconhecidos pela sociedade em geral, sendo

assim, caberia verificar se em patentes de outras áreas da saúde a análise de citações também indica esses periódicos entre os nucleares.

Apesar da presença em zona de mais baixa frequência, foi identificado que dois periódicos brasileiros com artigos publicados em inglês, indexados em bases de dados de referência e de acesso livre ao texto completo são utilizados nos relatórios descritivos dos pedidos analisados: Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia e Brazilian Journal of Medical and Biological Research.

A concentração das citações nos últimos sete anos indica que o requerente de patentes de invenção do campo neoplasias mamárias deve manter-se atualizado em termos de literatura científica pelo menos nesse período, já que este corresponde à metade da literatura incorporada na descrição do estado da técnica da área. Essa vida-média também pode ser considerada pelos examinadores de patentes no processo de busca internacional para pedidos da área câncer de mama.

Quanto à temática explorada, cabe destacar que os custos do tratamento do câncer são altos necessitando-se, assim, da produção constante de conhecimento aliada à avaliação e monitoramento de tecnologias da saúde mais custo-efetivas para a melhoria do cenário atual da doença no Brasil e no mundo.

Os resultados da pesquisa apontam que o uso e acesso aos periódicos compreendidos na elite da amostra, tanto para pesquisa científica quanto ao desenvolvimento tecnológico, são importantes para o setor em questão.

Quanto às limitações encontradas, acredita-se que uma análise de citações nos relatórios descritivos em uma amostra maior seria inviável tendo em vista o tempo e esforço manual para a realização da coleta e análise dos dados. As dificuldades operacionais em relação à alta despadronização das referências e sua dispersão no relatório não trouxeram grande prejuízo analítico à pesquisa devido à concentração da amostra em 116 pedidos em uma área especializada, num período de dois anos. Essa limitação seria também contornada caso houvesse um campo específico para referências do relatório descritivo e que se contasse com ferramentas computacionais para mineração desses dados.

Por outro lado, com o volume e riqueza de informações presentes nesses documentos, existem possibilidades de análise que podem incluir outras variáveis para o estudo das influências das bases científicas no desenvolvimento tecnológico. Caberia, por exemplo, a recuperação de outros biênios a fim de estabelecer comparações de séries temporais, a estratificação da análise por tipo de tecnologia e uma comparação dos padrões de citação com

avaliação geográfica (países citantes e citados) e de aplicantes (inventores independentes, universidades e empresas).

Essas alternativas apontam a necessidade de estudos mais profundos nessa área que possam dimensionar e refletir a capacidade de incorporação da ciência brasileira em tecnologias prioritárias no território nacional e estrangeiro.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, M.; CORONADO, D. Science–technology flows in Spanish regions: an analysis of scientific citations in patents. *Research Policy*, v. 32, p. 1783-1803, 2003.

AGUIAR, A. C. Informação e atividades de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial: tipologia proposta com base em análise funcional. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 20, n.1, p.7-15, jan./jun. 1991.

ARAÚJO, V. M. R. H. Uso da Informação contida em patentes nos países em desenvolvimento. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 13, n. 1, p. 53-56, jan./jun. 1984.

BURTON, R. B.; KLEBER, R. W. The “half-life” of some scientific and technical literatures. *American Documentation*, v. 17, n. 1, p. 18-22, 1960.

GLYNN, R. W. et al. Breast cancer research output, 1945-2008: a bibliometric and density-equalizing analysis. *Breast Cancer Research*, v. 12, n. 6, 2010.

LO, S. Scientific linkage of science research and technology development: a case of Genetic Engennering research. *Scientometrics*, v. 82, n.1, p. 109-120, 2010.

MEYER, M. Does science push technology? Patents citing scientific literature. *Research Policy*, v. 29, p. 409–434, 2000.

NARIN, F. Patents bibliometrics. *Scientometrics*, v. 30, n. 1, p. 147-155, 1994.

NARIN, F.; NOMA, E. Is technology becoming science? *Scientometrics*, v. 7, n.3-6, p.369-381, 1985.

NARIN, F.; OLIVASTRO, D. Linkage between patents and papers: an interim EPO/US comparison. *Scientometrics*, v. 41, n.1-2, p.51-59, 1998.

NARIN, F.; PINSKI, G., GEE, H. H. Structure of the biomedical literature. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 27, n. 1, p. 25-45, 1976.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *The measurement of scientific and technological activities using patent data as science and technology indicators: patent manual*. Paris: OECD, 1994.

_____. *Manual de Frascati 2002*: propostas de práticas exemplares para inquéritos sobre investigação e desenvolvimento experimental. Barcelona: F-Iniciativas, 2007. Disponível em: <<http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/920208ue.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2011.

_____. *OCDE patent statistics manual*. Paris, 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL (OMPI). *Manual de Información y Documentación en materia de Propiedad Industrial*: parte 8.1: glosario de términos relativos a información y documentación en materia de propiedad industrial. Genebra: OMPI, 2008. Disponível em: <<http://www.wipo.int/export/sites/www/standards/es/pdf/08-01-01.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2011.

PRICE, D.S. Some remarks on elitism in information and the invisible college phenomenon in science. *Journal of the American Society for Information Science*, v.22, p. 74-75, 1971.

SPINAK, E. *Indicadores cientométricos de patentes*: aplicaciones y limitaciones. Madri, 2003. Disponível em: <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1206948788468_1666271724_19616/Spinak.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2011.

TENOPIR, C.; KING, D. W. Trends in scientific scholarly journal publishing in United States. *Journal of Scholarly Publishing*, v. 28, n. 3, p. 135-170, 1997.