

O PERFIL DE PESQUISA CIENTÍFICA SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DOS ÚLTIMOS 500 ANOS

Camila Guimarães Monteiro Freitas Alves¹
Murilo Alvarenga Oliveira²

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo apresentar um mapeamento das principais publicações sobre ciência, tecnologia e institutos públicos de pesquisa no âmbito internacional, por meio da utilização de técnicas bibliométricas, destacando o método proposto por Porter, Kongthon e Lu (2002) denominado perfil de pesquisa. O eixo teórico abordou os conceitos relacionados à ciência, tecnologia e inovação e pesquisa bibliométrica. Quanto ao método, a pesquisa apresenta-se de natureza aplicada de caráter exploratório e descritivo. Para o desenvolvimento da pesquisa selecionou-se na base *Web of Science* (WoS) os argumentos de busca para a extração dos artigos, os quais foram "Science", "Technology" e "Public Research Institute". Esses termos foram buscados nos títulos, palavras-chave e resumo das publicações. O resultado dessa busca gerou 222 artigos, os quais, após limpeza e padronização dos dados, foram analisados. Como resultados pôde-se identificar os autores mais produtivos, os mais citados, as instituições mais produtivas, os países que mais produziram artigos voltados para esse tema, as principais fontes de publicação e também revelar a evolução da produção científica da área nos últimos 500 anos, destacando que houve uma ascensão a partir dos anos 1970.

Palavras-chave: Ciência e Tecnologia; Instituto Público de Pesquisa; perfil de pesquisa.

Mapping of key publications on science, technology and Public Research Institutes internationally, through the use of bibliometric techniques

ABSTRACT: This study aimed to present a mapping of key publications on science, technology and Public Research Institutes internationally, through the use of bibliometric techniques, highlighting the method proposed by Porter, Kongthon and Lu (2002) called research profiling. The theoretical basis discussed concepts about science, technology and innovation and a bibliometric survey. As for the method, the research presents the applied nature of exploratory and descriptive. To develop the research was selected in the Web of Science (WoS) arguments seeking to extract the papers, which were "Science", "Technology" and "Public Research Institute". These terms were searched in the title, keywords and summary of publications. The result of this search generated 222 papers, which, after cleansing and standardization of data were analyzed. As a result, it was possible to identify the most productive authors, the most cited, the most productive institutions, countries that produced more papers related to this topic, the main sources of publication

¹ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Administração Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. camila_gmf@hotmail.com

² Doutor em Administração pelo PPGA FEA USP.

and, also, to reveal the evolution of the scientific area in the last 500 years, noting that there was a rise from 1970.

Keywords: Science and Technology; Public Research Institute; research profiling.

1. INTRODUÇÃO

A importância da ciência, da tecnologia e da inovação para o desenvolvimento econômico, social e político vem se tornando cada vez maior.

Compreender o processo de inovação passa por diversos aspectos, entre estes, entender o sistema nacional de inovação, como as políticas públicas estão estabelecidas, a dinâmica e a inter-relação entre governo, indústria e instituições de pesquisa.

A origem do termo sistema nacional de inovação advém dos trabalhos de Lundvall (1988), Freeman (1987) e Nelson (1992), sendo que este engloba o conjunto de instituições e organizações responsáveis pela criação e adoção de inovações em um país. Nesse sentido, as políticas nacionais passam a destacar as interações entre as instituições que participam do processo de criação do conhecimento e da sua difusão e aplicação (OCDE, 1997).

No que tange a relevância da Ciência e da Tecnologia e seus impactos, o ex-ministro da Ciência e Tecnologia Ronaldo Sardenberg afirma:

"Sem ciência e tecnologia, como pode um país aspirar uma posição de relevo no futuro? Trata-se de uma das mais importantes questões a ser colocada não apenas aos governantes, ao sistema político e aos meios de comunicação, mas ao povo brasileiro" (Sardenberg, Ronaldo Mota. A ciência e a utopia brasileira. Folha de São Paulo, Tendências e Debates, 30/04/2000).

Neste cenário em que o conhecimento possui uma importância cada vez maior, existe uma condição necessária para que a firma seja bem-sucedida na absorção, entendimento e exploração de conhecimentos que estejam dentro e fora de suas fronteiras. Essa condição refere-se ao desenvolvimento interno de *expertises* que articulam com aquele que está sendo desenvolvido (COHEN, LEVINTHAL, 1990).

A motivação para o estudo foi reforçada pela posição do Brasil na produção de ciência, tecnologia e inovação. Conforme analisado na Tabela 1, observam-se os países com maior participação percentual em relação ao total mundial de artigos

publicados em periódicos científicos indexados pela Scopus em 2011. O Brasil assume a 13ª posição, com uma participação de 2%. Os 20 países que mais publicaram artigos na Scopus acumulam 82,1% da publicação mundial.

No que tange aos pedidos de patentes depositados no escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos da América (*United State Patent and Trademark Office* - USPTO), em 2011, o Brasil realizou 586 pedidos de patentes, bem abaixo dos nove primeiros colocados, que são Estados Unidos da América, Japão, Alemanha, Coreia do Sul, Taiwan, Canadá, Reino Unido, França e China, que neste mesmo período realizaram mais de 10 mil pedidos de patente cada. O Brasil encontra-se na 17ª posição dos 20 países do *ranking*.

Com relação à posição da economia brasileira, o Brasil está na 7ª colocação em relação à economia mundial, de acordo com o Fundo Monetário Internacional.

Observa-se que existe uma lacuna entre a posição econômica do Brasil e sua posição na publicação e pedidos de patente. Enquanto no primeiro caso encontra-se na 7ª posição, nos demais, nas 13ª e 17ª posições, respectivamente.

Tabela 1- Panorama dos países quanto a Publicação de artigos, pedidos de patente e posição econômica

País	Colocação na publicação de artigo	Publicação de Artigos 2011 ^a	Participação na publicação de artigo %	Colocação no número de pedidos de patente	Pedidos de Patente 2011 ^b	Participação nos Pedidos de Patente %	Colocação na economia mundial ^c
Estados Unidos da América	1	519.573	19,9%	1	247.750	49,20%	1
China	2	373.756	14,3%	9	10.545	2,09%	2
Reino Unido	3	145.899	5,6%	7	11.279	2,24%	6
Alemanha	4	137.519	5,3%	3	27.935	5,55%	4
Japão	5	115.416	4,4%	2	85.184	16,92%	3
França	6	97.343	3,7%	8	10.563	2,10%	5
Índia	7	88.437	3,4%	10	4.548	0,90%	11
Canadá	8	80.679	3,1%	6	11.975	2,38%	10
Itália	9	77.838	3,0%	12	4.282	0,85%	8
Espanha	10	71.155	2,7%	15	1.501	0,30%	13
Austrália	11	63.149	2,4%	14	3.767	0,75%	12
Coreia do Sul	12	60.846	2,3%	4	27.289	5,42%	14
Brasil	13	49.664	2,0%	17	586	0,12%	7
Holanda	14	45.689	1,8%	11	4.418	0,88%	17
Taiwan	15	40.234	1,5%	5	19.633	3,90%	26
Rússia	16	39.005	1,5%	16	719	0,14%	9

Irã	17	36.803	1,4%	20	80	0,02%	25
Suíça	18	33.272	1,3%	13	4.086	0,81%	19
Turquia	19	32.609	1,3%	19	184	0,04%	18
Polônia	20	29.143	1,1%	18	197	0,04%	22
Mundo		2.607.945	82,1%		503.582	94,63%	

Fonte: Elaborado pelos autores ^a Scimago Journal & Country Rank. (2012). ^b United States Patent and Trademark Office. (2012). ^c International Monetary Fund. (2012).

Este estudo delimitou-se à análise do panorama das publicações no âmbito internacional em ciência, tecnologia e institutos públicos de pesquisa, no sentido de identificar a evolução de publicações com esses temas, autores citados e produtivos, por meio da utilização de técnicas bibliométricas, destacando o método proposto por Porter, Kongthon e Lu (2002) denominado perfil de pesquisa (*Research Profiling*).

Buscou-se responder às seguintes questões no que diz respeito às publicações relacionadas à ciência, tecnologia e Institutos Públicos de pesquisa: Quem são os autores mais produtivos? E os mais referenciados? E as instituições mais produtivas? E as principais fontes de publicação? Quais os países mais representativos na produção da área? Qual o período de publicação dos artigos?

Após esta introdução, abordam-se conceitos relacionados à ciência, tecnologia e inovação. A seguir, apresentam-se os fundamentos teórico-metodológicos que embasam a pesquisa bibliométrica, assim como os procedimentos para a sua realização. Na sequência, relatam-se os procedimentos adotados para o desenvolvimento da pesquisa. Passa-se, então, à análise e interpretação dos dados, finalizando com algumas considerações a respeito dos principais achados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ciência, Tecnologia e Inovação

A ciência é a decomposição da ação, originando conhecimentos sobre determinado tema. É o *logos* puro, apresentando o *know-why* de um fenômeno, gerando conhecimento, servindo de base para o estudo da ação (ZAWISLAK, 1994). Já a tecnologia é o conhecimento sobre técnicas (TIGRE, 2006). É a técnica que se distancia do empirismo, concebendo procedimentos que nascem de um processo científico. A tecnologia é vista como um complexo de conhecimentos práticos e

teóricos, englobando tanto equipamentos físicos quanto *know-how*, métodos, procedimentos e experiências (DOSI, 1988).

O avanço do conhecimento científico diz respeito ao fato de se empregar a ciência como estoque de conhecimento a ser explorado na resolução de problemas. Neste sentido, a ligação entre ciência e tecnologia possibilita que avanços da ciência melhorem a resolução de problemas e capacidades de Pesquisa & Desenvolvimento aplicados, sendo que a ciência desempenha tanto um papel de estoque de conhecimento como um fluxo de conhecimento (KLEVORICK *et al.*, 1995).

A pesquisa acadêmica tem sido cada vez mais reconhecida como necessária para a criação e disseminação do conhecimento, seja em sistemas nacionais de inovação (LUNDVALL, 1992) ou sistemas de inovação locais e regionais (ASHEIM, ISAKSEN, 2002).

Por meio do conhecimento também podem se originar inovações. Os primeiros estudos sobre inovação buscavam explicar a relação entre inovação tecnológica e desenvolvimento econômico, focando no desenvolvimento de produtos e processos com aplicação comercial. Com a ampliação do interesse no estudo da inovação, ampliou-se seu escopo, passando a englobar também inovações sociais, inovações em serviços e inovações no setor público (BRANDÃO, BRUNO-FARIA, 2013).

A inovação vem ganhando um significado ainda mais amplo nas sociedades cada vez mais fundamentadas no conhecimento. Segundo o autor, antigamente a inovação era vista apenas como o desenvolvimento de novos produtos. Hoje também inclui a criação de arranjos organizacionais que facilitem o processo de inovação (ETZKOWITZ, 2009, p. 5).

A inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2005).

A literatura também aborda a inovação em gestão, a qual engloba a geração e implementação de práticas gerenciais, processos, estrutura ou técnicas que são novas para o estado da arte e que maximizam os objetivos organizacionais (BIRKINSHAW, HAMEL, MOL, 2008).

As fontes introdutoras das inovações são: necessidades explícitas dos consumidores (*demand-pull*) ou oportunidades originadas a partir dos progressos da ciência e da tecnologia (*technology push*) (NEMET, 2009).

As inovações podem ser explicadas tanto pela oferta tecnológica quanto pela demanda do mercado, sendo que esses fatores interagem e existem concomitantemente (MOWERY, ROSENBERG, 1979).

A seguir, realiza-se uma breve revisão dos conceitos relacionados ao uso de ferramentas bibliométricas, destacando o *Research Profiling*.

2.2. O Método do Perfil de Pesquisa (*Research Profiling*)

O princípio relacionado às abordagens bibliométricas é a ideia de que a comunicação científica dos resultados da pesquisa é um aspecto central da ciência, facilitando o processo de troca de conhecimento.

A bibliometria é a contagem de atividade bibliográfica, possibilitando o estudo de vários termos, como, por exemplo, as citações, palavras-chave, autores, instituições, entre outros. Uma forma de melhorar a revisão da literatura tradicional é realizar uma revisão de literatura aprimorada, com a análise de bases de dados, coletando-se registros relativos a uma pesquisa de interesse, possibilitando a obtenção de informações úteis para o contexto da pesquisa (PORTER, KONGTHON, LU, 2002).

A pesquisa bibliométrica, com o suporte de processos de levantamento, tratamento e apresentação de dados, permite compreender a evolução da produtividade em um campo de estudos (ARAÚJO, ALVARENGA, 2011).

A aplicação das técnicas bibliométricas auxilia neste mapeamento, permitindo a utilização de métodos matemáticos para mapear informações, a partir de registros bibliográficos de documentos armazenados em bases de dados. As técnicas bibliométricas são aplicadas não apenas aos estudos cienciométricos e à avaliação dos impactos da pesquisa em ciência e tecnologia (C&T), mas também à análise de suas relações sociais e econômicas (SANTOS, KOBASHI, 2009).

Com relação aos indicadores bibliométricos, estes permitem a análise e visibilidade dos impactos e da produção do conhecimento científico em uma perspectiva nacional e internacional (MACIAS-CHAPULA, 1998).

As bases de dados permitem o armazenamento das informações e o acesso a essas, possibilitando avaliar estado da arte da ciência e da tecnologia e realizar estudos sobre um campo de pesquisa, com base na análise da sua produção científica, indicadores bibliométricos e técnicas de visualização da informação por meio de mapas (KOBASHI, SANTOS, 2006)

Neste estudo, realizou-se a *Research Profiling*. As etapas do método podem ser resumidas num processo em três etapas (PORTER, CUNNINGHAM, 2005), conforme a Fig. 1.

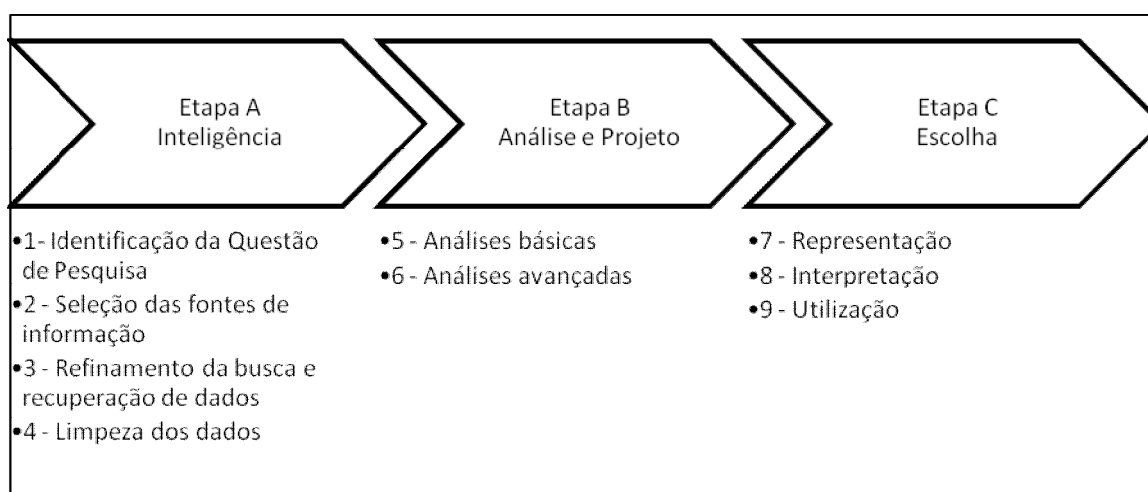


Fig. 1 É Etapas do método de Perfil de Pesquisa

Fonte: Adaptado de Porter e Cunningham (2005)

Esse método responde a quatro tipos de perguntas, a saber: Quem, O que, Onde e Quando. Por exemplo: Quem são os autores mais produtivos em determinada área? O que é estudado especificamente? Onde os resultados são publicados? Quando cada tópico aparece na literatura?

Outras questões podem ser levantadas, tais como: Que instituições conduzem a pesquisa publicada no campo? Quais são os tópicos frequentes? Como a temática evolui ao longo do tempo? As respostas assumem forma de lista de frequências, matrizes e gráficos de tendência. Adicionalmente a essas análises básicas, ferramentas de correlação e análise fatorial podem ser utilizadas para identificar *clusters* e produzir mapas.

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho foi de natureza aplicada, de caráter exploratório e descritivo, sendo que, Andrade (2002), ao se referir à pesquisa exploratória, ressalta algumas

finalidades desta, como: proporcionar maiores informações sobre o assunto que vai ser investigado, facilitar a delimitação do tema de pesquisa, orientar a definição dos objetivos. Já uma pesquisa descritiva expõe características de determinado fenômeno, além, de também possibilitar estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza (VERGARA, 2000).

Em relação ao processo de pesquisa, a coleta de dados foi secundária, visto que os artigos foram extraídos da base *Web of Science*, visando à realização de um procedimento bibliométrico (RICHARDSON, 2008). A abordagem foi quantitativa.

O método bibliométrico envolve um conjunto de técnicas utilizadas com a finalidade de estudar o campo de conhecimento específico a partir das fontes bibliográficas, para identificar atores, suas relações e tendências (SPINAK, 1996).

O desenvolvimento deste estudo consiste em três etapas: coleta de dados, análise e representação dos dados. A Fig. 2 ilustra a sequência descritiva das etapas com detalhes das ações realizadas para obtenção dos dados e análise *a posteriori*.

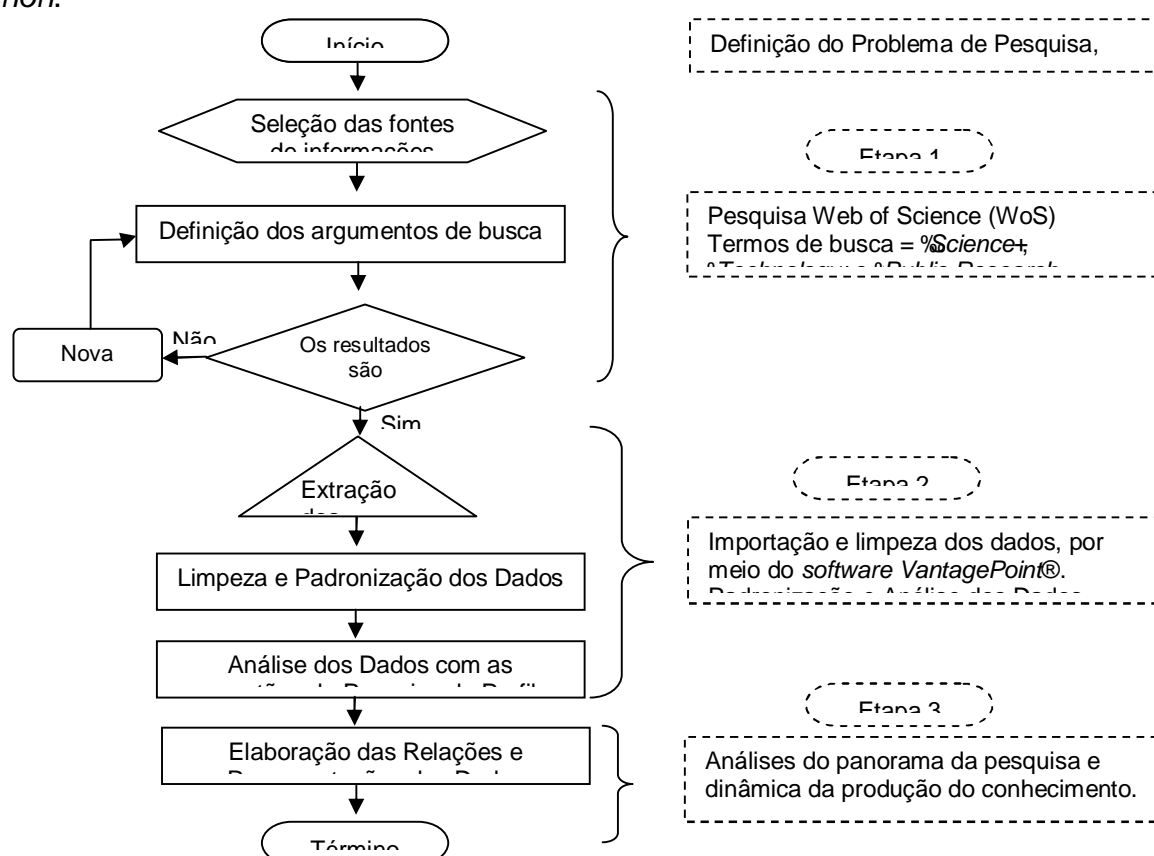


Fig. 2 Fluxo da Pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da identificação da questão de pesquisa (Qual dinâmica da produção acadêmica na área de inovação e centros de pesquisa?) passou-se à etapa de seleção das fontes de informação. A etapa de coleta dos dados consistiu na identificação da base de dados a ser utilizada. Selecionou-se a base *Web of Science* (WoS) por ser umas das bases internacionais mais relevantes da área de Ciências Sociais Aplicadas. A WoS é uma das bases de dados mais importante ao nível das revistas científicas, indexa mais de 12.700 periódicos, nas diferentes áreas científicas, contendo informação desde início do século XX, sendo atualizada semanalmente (ARCHAMBAULT, 2009).

Depois de identificada a base de dados, foram estabelecidos os argumentos de busca que seriam utilizados para a extração dos artigos das bases de dados. Mesmo considerando a pluralidade de significados incorporados nos termos "Ciência", "Tecnologia" e "Institutos Públicos de Pesquisa", uma vez que os pesquisadores podem ter utilizado de maneiras diferentes, foi iniciada a pesquisa com as palavras-chave "Science", "Technology" e "Public Research Institute" a fim de maximizar a possibilidade de incluir todo o conjunto de publicações relevantes. Esses termos foram buscados nos títulos, palavras-chave e resumo das publicações. O resultado dessa busca gerou 222 artigos.

A partir desses dados, partiu-se para o passo seguinte, ou seja, a limpeza dos dados, por meio do *software VantagePoint®*. Nesse passo foram padronizados os nomes dos autores, dos autores citados, das instituições, das referências, palavras-chave e demais itens utilizados para mapear a área escolhida.

Na sequência, foram realizadas análises básicas, para descrever o panorama da pesquisa, e, em seguida, análises avançadas, com o objetivo de revelar a dinâmica da produção de conhecimento na área de ciência, tecnologia e institutos públicos de pesquisa. Tais análises são descritas a seguir.

4. ANALISE DOS RESULTADOS

Na Etapa de Análise e construção do Perfil de Pesquisa, buscou-se responder às seguintes questões referentes aos dados analisados:

1. Quem são os autores mais produtivos?
2. Quem são os autores mais referenciados?

- 3 . Quais as instituições mais produtivas?
- 4 . Quais as principais fontes de publicação?
- 5 . Quais os países mais representativos na produção da área?
- 6 . Qual o período de publicação dos artigos extraídos?

A Tabela 2 apresenta os 30 autores mais produtivos. Observa-se que MacLeish, Marlene Y encontra-se na primeira posição. Entretanto, não há uma discrepância nas publicações, visto que os números de artigos publicados não diferem muito de um autor para outro.

Tabela 2 **É Autores mais produtivos**

Ordem	Volume de artigos publicados	Autores
1	6	MacLeish, Marlene Y.
2	5	Moreno, Nancy P.; Thomson, William A.
3	4	Singer, Peter A.
4	3	Clarysse, Bart; Daar, Abdallah S.; Khoury, Muin J.; Smith, Roland B.
5	2	Carrico, C. J.; Chaudry, I. H.; Coulter, Gary; Denton, J. J.; Eisenhamer, Bonnie; Gannon, Patrick J.; Grimpe, Christoph; Gwinn, Marta; Holcomb, J. B.; Houston, Clifford; Ishizu, Saori; Khachaturian, Zaven S.; Knockaert, Mirjam; Martinez, R. A.; Morgan J. S.; Olden, K.; Sekiya, Mizuki; Sognier, Marguerite; Suk, W. A.; Tillman, D. A.; Usui, Shiro; Vogt, Gregory L.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da *Web of Science*, por meio do *VantagePoint*®

A Tabela 3 apresenta os 22 autores mais citados, ordenados pelo seu volume de instâncias, isto é, a quantidade de citações feitas a um mesmo autor, independente do número de registros. Apresenta, também, o número de artigos que os referencia. Por exemplo, um único artigo pode referenciar três obras de um mesmo autor, desta forma, ter-se-ia um registro e três instâncias. A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) destaca-se por possuir o maior número de instâncias, 30, citadas em 20 artigos. Em segundo lugar, tem-se o autor Nelson Richard, R., com 22 citações em 16 artigos. Observa-se que não há nenhum autor que apareça tanto na lista dos autores mais produtivos, quanto em autores mais citados.

Tabela 3 É Autores mais citados

Ordem	Autor	Instâncias	Registros
1	OCDE	30	20
2	Nelson R., R.	22	16
3	Jaffe Adam, B.	20	15
4	Etzkowitz, H.	20	13
5	Griliches, Z.	19	11
6	Cohen, W. M.	18	14
7	Mansfield, E.	18	9
8	Audretsch David, B.	17	12
9	Mowery D., C.	16	13
10	Siegel, D. S.	15	9
11	Bozeman, B.	14	11
12	Lundvall B., A.	14	11
13	Narin, F.	14	9
14	Zucker L., G.	13	8
15	Acs Zoltan, J.	13	6
16	Freeman, C.	12	9
17	Pavitt K. L., R.	12	9
18	Collins, F. S.	10	6
19	David P., A.	9	8
20	Gibbons, M.	9	8
21	Godin, B.	9	8
22	Porter, M. E.	9	7

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da *Web of Science*, por meio do *VantagePoint*®

Na Tabela 4, estão ordenadas, pelo número de artigos publicados, as 10 instituições mais produtivas. Para fins de comparação, também são elencados os número de instâncias, que é maior quando um artigo é escrito em coautoria com autores da mesma instituição, o que acontece nos casos da *University of California*, *University of Texas Southwestern Medical Center*, *University of Alabama*, *Georgia Institute of Technology* e *Penn State University*, instituições dos Estados Unidos; e *University of Toronto*, localizada no Canadá, evidenciando que existe certa interação intrainstitucional na área.

Ordem	Instituição	País	Registros	Instâncias
1	<i>Baylor College of Medicine</i>	Estados Unidos	6	6
2	<i>Morehouse School of Medicine</i>	Estados Unidos	6	6
3	<i>University of California</i>	Estados Unidos	6	8
4	<i>University of Texas Southwestern Medical</i>	Estados Unidos	6	9
5	<i>University of Toronto</i>	Canadá	6	7
6	<i>University of Alabama</i>	Estados Unidos	4	6
7	<i>Georgia Institute of Technology</i>	Estados Unidos	4	5
8	<i>Penn State University</i>	Estados Unidos	4	5
9	<i>Arizona State University</i>	Estados Unidos	4	4
10	<i>National Cancer Institute</i>	Estados Unidos	4	4

Tabela 4 É Instituições mais produtivas

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da *Web of Science*, por meio do *VantagePoint*®

Na tabela 5, têm-se as 10 principais fontes de publicações dos artigos que foram extraídos da base *Web of Science*. Observa-se que a principal fonte é a Revista *Research Policy*, com 11 artigos publicados com os termos *Science*, *Technology* e *Public Research Institute* desde o período de publicação do primeiro artigo até o ano de 2012.

Tabela 4 Principais fontes das publicações

Ordem	Fontes	Registros
1	<i>Research Policy</i>	11
2	<i>Scientometrics</i>	10
3	<i>ACTA Astronautica</i>	7
4	<i>Science and Public Policy</i>	4
5	<i>Portland International Conference</i>	3
6	<i>American Journal of Preventive Medicine</i>	3
7	<i>BMC International Health and Human Rights Journal</i>	3
8	<i>Environmental Health Perspective</i>	3
9	<i>International Journal of Technology Management</i>	3
10	<i>R&D Management</i>	2

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da *Web of Science*, por meio do *VantagePoint*®

Segundo o site da *Research Policy*, esta é uma revista multidisciplinar dedicada à análise e compreensão dos desafios organizacionais, econômicos, políticos, de gestão, ambientais e outros colocados pela ciência, tecnologia, inovação e P&D. A revista busca examinar a interação entre inovação, tecnologia e pesquisa, por um lado, e os processos econômicos, sociais, políticos e organizacionais de outro. O foco da revista está na ciência, tecnologia, inovação, pesquisa e desenvolvimento.

A *Research Policy* edita, em média, dez publicações anuais, que constituem um único volume. Além disso, pode publicar edições especiais. Este número de edições anuais pode ser um dos fatores que levou esta revista a ser uma das principais fontes de publicações dos artigos extraídos.

A figura 3 apresenta a participação relativa dos países nas publicações sobre ciência, tecnologia e institutos públicos de pesquisa. Observa-se que 38,3% da produção mundial estão concentrados nos EUA, sendo que os 10 países que mais produzem concentram 75,2% da produção. O Brasil possui representatividade de 3,2% da produção mundial, o que evidencia o baixo volume de publicação nacional.

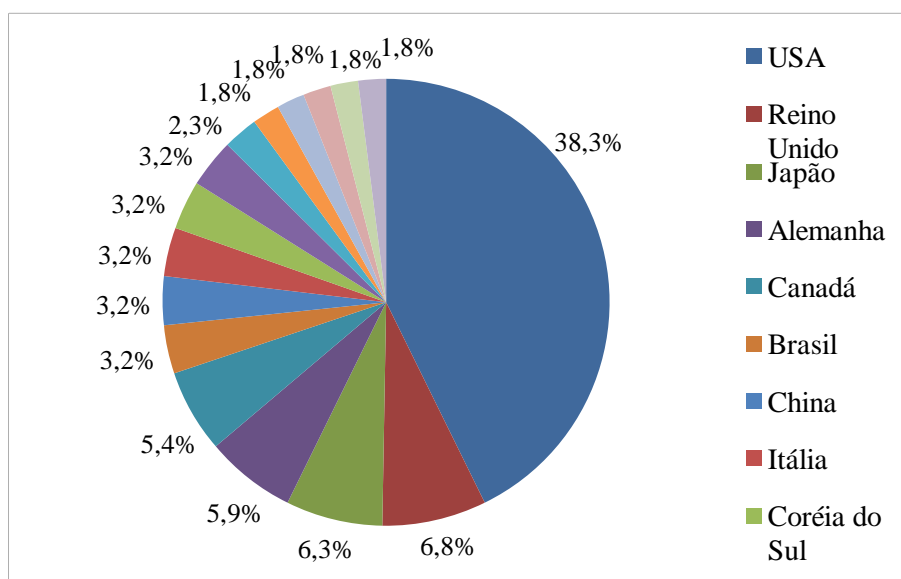


Fig. 3 - Representatividade dos países na produção sobre inovação e centros de pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da *Web of Science*, por meio do *VantagePoint*®

O primeiro artigo publicado extraído na base *Web of Science* data de 1513. Entretanto, a próxima publicação ocorreu apenas em 1783. No século XIX foram publicados 5 artigos com esses termos. Já no século XX as publicações aumentaram, principalmente a partir da década de 1970 até o início dos anos 2000.

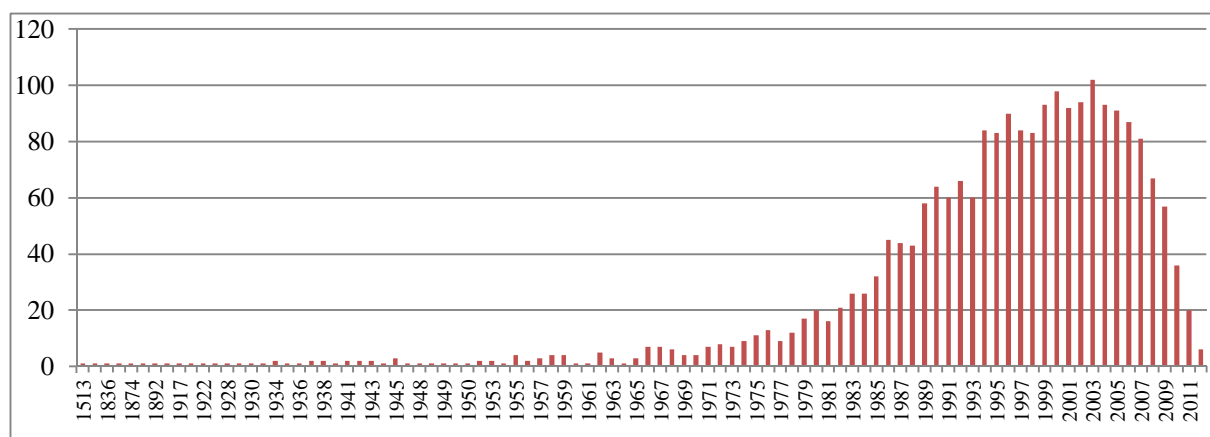


Fig. 4 . Ano de publicação dos artigos

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da *Web of Science*, por meio do *VantagePoint*®

O gráfico ilustra a evolução nos últimos 500 anos. Da década de 70 até 2003, observa-se uma ascensão considerável, passando de 7 artigos publicados, em 1973, para 102, em 2003, havendo um aumento de 1500% em 30 anos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo, mesmo se tratando de um esforço inicial para análise no campo da ciência, tecnologia e instituições públicas de pesquisa, conseguiu identificar autores que são referência no tema, possibilitando a elaboração de uma agenda de pesquisa detalhada para aprofundamento dos conhecimentos sobre este assunto.

Considera-se que o objetivo de apresentar um mapeamento das principais publicações sobre ciência, tecnologia e instituições públicas de pesquisa no âmbito internacional, por meio da utilização de técnicas bibliométricas, foi alcançado. Também pode-se indicar como uma contribuição do estudo o detalhamento do método do perfil de pesquisa proposto por Porter, Kongthon e Lu (2002), proporcionando aos pesquisadores uma alternativa as técnicas de bibliometria.

Ainda que preliminar, o estudo já fornece indícios da dinâmica da produção acadêmica na área de ciência, tecnologia e instituições públicas de pesquisa, revelando não somente autores já consagrados, mas também pesquisadores produtivos que não estavam entre os mais indicados nas pesquisas iniciais. Outro aspecto importante foi levantar as principais instituições acadêmicas que vêm estudando o assunto. Esta informação poderá auxiliar na busca por estudos emergentes que ainda não foram publicados. Outro ponto de destaque relaciona-se à relação das principais fontes de publicações de artigos em ciência, tecnologia e instituições públicas de pesquisa, demonstrando possíveis fontes para pesquisa.

Não obstante, do panorama contextualizado no estudo foi possível identificar que o Brasil, com uma participação relativa de 2,2% da produção científica mundial (SCOPUS, 2011), ao se tratar do tema ciência, tecnologia e instituições públicas de pesquisa tem uma representatividade de 3,2%.

Como proposição para avanços no estudo, cabe destacar o detalhamento dos artigos produzidos pelos autores mais relevantes indicados na pesquisa de perfil. Outro avanço importante seria a análise cruzada estabelecendo relações entre os resultados da *Proxy* determinada da pesquisa. Esta talvez possa revelar muito do que ainda não foi percebido.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Maria Margarida. *Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas*. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2002.
- ARAÚJO, R.; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. *Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Curitiba, 16(31), pp. 51-70, 2011.
- ARCHAMBAULT, E. *et al.* Comparing Bibliometric Statistics Obtained from the Web of Science and Scopus. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Estados Unidos, v. 60, n. 7, pp. 1320-1326, 2009.
- ASHEIM, B. T., ISAKSEN, A. Regional innovation systems: the integration of local and global ubiquitous knowledge. *The Journal of Technology Transfer*, Estados Unidos, 27(1), pp. 77-86, 2002.
- BIRKINSHAW, J.; HAMEL, G.; MOL, M. J. Management innovation. *Academy of Management Review*, Estados Unidos, v. 33, n. 4, pp. 825-845, 2008.
- BRANDÃO, S. M., BRUNO-FARIA, M. F. Inovação no setor público: análise da produção científica em periódicos nacionais e internacionais da área de administração. *Revista de Administração Pública*, Brasil, 47(1), pp. 227-248, 2013.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. 'Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation.' *Administrative Science Quarterly*, Estados Unidos, 35, pp. 128-152, 1990.
- DOSI, G. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, Estados Unidos, 26 (3), pp.1120-1171, 1988.
- ETZKOWITZ, Henry. *Hélice tríplice: universidade-indústria-governo: inovação em ação*. Porto Alegre:EDIPUCRS, 2009.
- FREEMAN, C. *Tecchnology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London, Frances Pinter, 1987.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. *World Economic Outlook database*. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/weodata/download.aspx>>. Acesso em: 13/04/2013.
- KLEVORICK, Alvin K.; LEVIN, Richard C.; NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G.. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. *Research Policy* 24, pp. 185-205, 1995.
- KOBASHI, N. Y.; SANTOS, R. N. M. Institucionalização da pesquisa científica no Brasil: cartografia temática e de redes sociais por meio de técnicas bibliométricas. *TransInformação*, Brasil, v. 18, n. 1, pp. 27-36, jan/abr 2006.

- LUNDAVLL, Bengt-Åke. Innovation as an interactive process; from user-producter interaction to the national systems of innovation. In: DOSI, G. et al. *Technical Change and Economy Theory*. London: Pinter Publishers, pp. 349-369, 1988.
- LUNDVALL, B. A. *National innovation systems: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, Brasil, v. 27, n. 2, pp. 134-140, maio/ago 1998.
- MOWERY, D.; ROSENBERG, N. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. *Research Policy* 8, pp. 102. 153, 1979.
- NEMET, Gregory F. Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change. *Research Policy* 38, pp. 700. 709, 2009.
- OCDE. *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data . Oslo Manual*. The Measurement of Scientific and Technical Activities Series. Paris: OCDE/Eurostat, 1997.
- OCDE. *Manual de Oslo. Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica*. 3ª edição (em português). Brasil: FINEP, 2005.
- PORTER, A. L., CUNNINGHAM, S. W. *Tech mining: exploiting new technologies for competitive advantage*. Hoboken, NJ: Wiley, 2005.
- PORTER, A. L, KONGTHON, A.; LU, C. Research profiling: Improving the literature review. *Scientometrics*, Budapeste, 53, pp. 351-370, 2002.
- RESEARCH POLICY. *Policy, management and economic studies of science, technology and innovation*. Disponível em: <<http://www.journals.elsevier.com/research-policy/>>. Acesso em: 13/04/2013.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social, métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 2008.
- SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, Brasil, v. 2, n. 1, pp. 155-172, 2009.
- SARDENBERG, Ronaldo Mota. *A ciência e a utopia brasileira*. Folha de São Paulo, Tendências e Debates, 30/04/2000. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz3004200008.htm>>. Acesso em: 05/04/2013.
- SCIMAGO JOURNAL & COUNTRY RANK. *Country Rankings*. Disponível em: <http://www.scimagojr.com./countryrank.php?area=0&category=0®ion=all&year=2011&order=it&min=0&min_type=it>. Acesso em: 13/04/2013.

SPINAK, E. *Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría*. Caracas: UNESCO, 1996.

TIGRE, P. *Gestão da Inovação: A economia da tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. *Number of Utility Patent Applications Filed in the United States, By Country of Origin, Calendar Years 1965 to Present*. Disponível em:

<http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/appl_yr.htm>. Acesso em: 13/04/2013.

VERGARA, S. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 2000.

ZAWISLAK, Paulo Antônio. *Texto Didático nº2. A Relação entre conhecimento e desenvolvimento*. Porto Alegre: NITEC/PPGA/UFRGS, 1994. 19 p.

Recebido em 28 de outubro de 2013.

Aceito em 9 de fevereiro de 2014.