



XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVII ENANCIB)

GT 07 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação

**A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA MATEMÁTICA BRASILEIRA NA WEB OF SCIENCE (2004-2013)**

***SCIENTIFIC PRODUCTION ON BRAZILIAN MATHEMATICS IN WEB OF SCIENCE (2004 - 2013)***

**Daniela Gralha de Caneda Queiroz<sup>1</sup>, Ana Maria Mielniczuk de Moura<sup>2</sup>**

**Modalidade da apresentação:** Comunicação Oral

**Resumo:** Esse estudo tem como objetivo analisar as características da produção científica da matemática brasileira através dos artigos indexados na base de dados *Web of Science* no período de 2004 a 2013. É um estudo bibliométrico cujos dados foram analisados sob a figura de tabelas, gráficos e figuras gerados através do uso dos *softwares* Excel, BibExcel e VOSviewer. Apresenta como resultados a recuperação de 8625 artigos, com taxa de crescimento anual de 8,04%, os quais foram produzidos por 8929 autores diferentes, resultando em 22268 autorias no total, predominando os artigos escritos por grupos de 2 ou 3 autores, com média de 2,58 e desvio-padrão de 1,15. Mostra que o idioma predominante nos artigos foi o inglês, com 99,49% e que os temas mais frequentes foram sistemas e equações. Identifica 526 periódicos, com destaque para o *International Journal of Quantum Chemistry*, como o periódico que mais fez publicações, e para o *Bulletin of the Brazilian Mathematical Society*, único periódico brasileiro encontrado. Constata a presença de 74 países e 1342 instituições (77,2% delas estrangeiras), onde Brasil, Estados Unidos e França foram os países cujas instituições mais apareceram; São Paulo, "Brasil em Geral" (denominação dada às instituições de âmbito federal) e Minas Gerais foram as regiões do Brasil cujas instituições mais se destacaram; e Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade Estadual de Campinas foram as instituições que mais publicações fizeram. Conclui que a área encontra-se em franco desenvolvimento, com significativa internacionalização.

**Palavras-chave:** Produção científica. Comunicação científica. Matemática - Brasil.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Ciência da Informação pela Universidade de Brasília Mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2016).

<sup>2</sup> Docente da Faculdade de Biblioteconomia e do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Abstract:** *The present study aimed to analyze the characteristics of scientific production on Brazilian mathematics through the articles indexed in the database of Web of Science from 2004 to 2013. It is a bibliometric study whose data were analyzed under the figure of tables, charts and figures generated through the use of Excel, BibExcel and VOSviewer. It presents results as the recovery of 8625 articles, with annual growth rate of 8.04 %, which were produced by 8929 different authors, resulting in 22268 authorship total, predominantly articles by 2 or 3 groups of authors, with an average of 2.58 and standard deviation of 1.15. It shows that English is the predominant language in the articles, with 99.49% and that the most frequent topics are systems and equations. It identifies 526 periodicals, with the International Journal of Quantum Chemistry, as the journal with more publications and the Bulletin of the Brazilian Mathematical Society as the only Brazilian journal found. It is noticed the presence of 74 countries and 1342 institutions (77.2% of them foreign), where Brazil, United States and France are the countries with most institutions. São Paulo, "Brazil in General" (name given to federal institutions) and Minas Gerais are the regions of Brazil whose institutions stand out; and University of São Paulo, Federal University of Rio de Janeiro and Campinas State University are institutions with most publications. It concludes that the area is rapidly developing, with significant internationalization.*

**Keywords:** *Scientific production. Scientific communication. Math - Brazil.*

## 1 INTRODUÇÃO

A área da matemática tem recebido considerável atenção do Governo brasileiro. Ela é relacionada muitas vezes no Programa Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), de 2010, o qual aponta que o impacto da produção científica brasileira em matemática (1,34) está bastante próximo às médias mundiais (1,51), de acordo com a classificação do *Institute for Scientific Information* (ISI), de 2009 (CAPES, 2014). Da mesma forma o Documento de Área 2013 da CAPES (2014) referente à área da matemática considera como bom o desempenho da produção científica brasileira na área da matemática, já que o número de artigos publicados em periódicos se aproxima da média mundial, colocando o Brasil na 17ª posição em termos de produção total da área de matemática, com 1,6% da produção científica mundial, no ano de 2011. Por esses dados é que o PNPG 2011-2020 destaca que a matemática está entre as áreas que mais deve crescer no Brasil nos próximos anos.

Nas considerações gerais a respeito do atual estágio do campo da matemática no Brasil, o Documento de Área 2013 da CAPES (2014) traz que a área tem ocupado lugar de destaque no cenário internacional, uma vez que, além de participar do *International Mathematical Union* (IMU), tem apresentado muito dos seus pesquisadores como conferencistas em eventos de nível internacional e como membros de corpos editoriais de revistas. Além disso, a matemática tem se beneficiado dos atos de cooperação com a *National Science Foundation* - NSF (Estados Unidos), *German National Research Center for Information Technology* (Alemanha) e *Ministère des Affaires étrangères* (França), os quais incluem pesquisas laboratoriais e de simulação computacional em áreas estratégicas como a do petróleo e a do clima (SIMIS et al., 2002).

Diante desse quadro, faz-se necessário um estudo a respeito da área, a fim de que se conheçam as características da produção científica brasileira em matemática e, em consequência, dessa comunidade científica. E é exatamente para esse ponto que converge esse trabalho, para que se tome conhecimento sólido da produção científica dessa área, pois, para Assefa e Rorissa (2013), ao analisar-se a produção científica de uma área, é possível desvelar o desenvolvimento de tendências de pesquisa (para compreender o desenvolvimento do campo científico) e a difusão de novas ideias (determinando a atividade de inovação), desse modo, mapeando o campo, com a descoberta de sua estrutura e relações, como suporte às políticas científicas. Assim, esse estudo buscará descrever as características da produção científica da matemática brasileira através dos artigos de periódicos indexados na *Web of Science*, entre os anos de 2004 a 2013 (essa pesquisa faz parte de um estudo maior, em que também foram

investigados a colaboração e o impacto; para tanto, considerou-se que este período correspondesse a um tempo decorrido mais recente, em que foi possível fazer a análise de citação).

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Foram revisados aspectos da literatura que serviram de embasamento teórico à pesquisa realizada: comunicação científica e matemática.

### **2.1 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA**

A comunicação científica refere-se à divulgação dos resultados obtidos pelos pesquisadores e cientistas em suas pesquisas. Comunicar a ciência, para Stumpf (1997), é transferir conhecimentos gerados pela investigação científica, com fluxo de ideias, através de um canal, entre uma fonte geradora e um receptor. Meadows (1999) chega a afirmar que a comunicação científica é tão importante quanto a pesquisa em si mesma para a ciência como um todo.

É a comunicação científica que favorece ao produto (produção científica) e aos produtores (pesquisadores) a necessária visibilidade e possível credibilidade no meio social em que produto e produtores se inserem (TARGINO, 2000, p.10).

Meadows (1999) profere que entre os tipos de comunicação - conversa em grupo, conversa pessoal, leitura e escrita - é a escrita que mais consome o tempo dos matemáticos. Enquanto os físicos disponibilizam em média 70 horas, e os pesquisadores das ciências sociais e da vida, 80 horas, os matemáticos levam, em média, 120 horas para redigir um artigo (principalmente), buscar bibliografias, revisar o texto, preparar gráficos, etc. O autor também coloca que, em média, os artigos de matemática têm uma taxa de recusa de 50% quando submetidos aos avaliadores de determinado periódico.

A atividade de publicação em matemática, considerada como um campo teórico, é menor do que em campos experimentais ou nas ciências da vida (GLÄNZEL, 2003). Nos estudos de Price (1963) é substancial a diferença na quantidade de publicações entre a matemática e outras áreas, tais como a química, a biologia e a física. Tais pesquisadores, por exemplo, não costumam fazer publicações em eventos, as quais, geralmente, culminam na publicação de artigos de periódicos.

### **2.2 MATEMÁTICA**

De acordo com o Documento de Área 2013, da avaliação trienal da CAPES (2014), a área de matemática brasileira vem tendo posição de destaque no *International Mathematical Union* - IMU (2014), organização científica não governamental e sem fins lucrativos, cujo objetivo é o de promover a cooperação internacional em matemática, vinculada ao *International Council for Science* - ICSU (2014), organização não governamental de organismos científicos, cuja missão é a de fortalecer a ciência internacional para benefício da nossa sociedade. No IMU os países são organizados segundo a relevância da pesquisa produzida. E o Brasil conseguiu estar no segundo grupo (chamado Grupo IV), junto a Austrália, Índia, Irã, Coréia, Holanda, Polônia, Espanha, Suécia e Suíça (NASCIMENTO, 2012).

Levantamento da GEOCAPES (2015) referente ao ano de 2013 aponta que no Brasil há 46 programas de pós-graduação na área de matemática (18 programas de mestrado; 3 de doutorado; 4 de mestrado profissional e 21 de mestrado e doutorado). Segundo este levantamento havia 906 alunos matriculados no mestrado; 1003, no doutorado; e 105, no mestrado profissional. Para esses programas, havia 941 docentes permanentes; 33 visitantes; e 324 colaboradores (GEOCAPES, 2015).

O Brasil, conforme dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes<sup>3</sup> (CONSELHO..., 2014), conta com 1229 grupos de pesquisa, cuja linha de pesquisa seja "matemática". Desse modo, apresentam-se 43 grupos das Ciências Agrárias; 19 das Ciências Biológicas; 7 das Ciências da Saúde; 387 das Ciências Exatas e da Terra; 569 das Ciências Humanas; 21 das Ciências Sociais Aplicadas; 177 das Engenharias; e 6 da Linguística, Letras e Artes. Contudo, ao analisar-se os grupos de pesquisa por área e grande área das ciências exatas e da terra/matemática, há 451 grupos de pesquisa registrados.

Segundo o último relatório do INEP (2014), o Brasil possui 44 instituições que oferecem curso de matemática (bacharelado), as quais oferecem 75 cursos para a formação de professores nessa área, com um total de 3814 alunos matriculados. Esse mesmo relatório traz que há 350 instituições que oferecem curso de formação de professor em matemática (licenciatura), que oferecem 681 cursos para a formação de professores nessa área, com um total de 82439 alunos matriculados.

---

<sup>3</sup>Conforme pesquisa realizada em 25/10/2015, no endereço [http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta\\_parametrizada.jsf](http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta_parametrizada.jsf), cujos critérios de pesquisa foram: termo de busca: matemática; consulta por: linha de pesquisa; busca nos campos: palavra-chave da linha de pesquisa; e situação: certificada.

### 3 METODOLOGIA

Essa pesquisa é do tipo bibliométrica, descritiva, com abordagem quantitativa do problema, de natureza aplicada e em nível macro. A base de dados *Web of Science* (WoS), da *Thomson Reuters Scientific*, foi escolhida em função da sua cobertura, credibilidade e usabilidade. Para a complementação das análises, foram consultados: *Journal Citations Reports* (JCR); Plataforma Lattes - CNPq; e Sistema WebQualis, da CAPES.

A estratégia de busca para essa pesquisa foi: utilização da "pesquisa avançada" da WoS; uso do rótulo de campo "CU=(*Brasil OR Brazil*)", para recuperação de todos os registros com vínculo com alguma instituição brasileira; atribuição do operador booleano "AND" entre os rótulos de campo "CU" e "WC"; aplicação das categorias de assunto no campo "WC=(*operations research & management science OR mathematics, applied OR mathematics, interdisciplinary applications OR mathematics*)"; emprego da opção "All languages" em idiomas, pretendendo recuperar todos os documentos, independente da língua; restrição do tipo de documento a "Article", considerado como principal canal de comunicação científica das ciências duras e principal meio para se estudar bibliometria; utilização dos anos "de 2004 até 2013" em tempo estipulado; atribuição das coleções *Science Citation Index Expanded* (SCI-EXPANDED) e *Social Sciences Citation Index* (SSCI) à pesquisa. Para as análises foram utilizados: BibExcel, Excel e VOSviewer.

### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foram recuperados 8625 artigos da área de matemática em que pelo menos um dos autores fosse vinculado a alguma instituição brasileira entre os anos de 2004 e 2013. A mesma pesquisa executada, porém considerando-se todos os países do mundo, retornou 445595 artigos, ou seja, o Brasil participa em 1,93% da produção mundial na área de matemática.

A participação brasileira na produção científica mundial vem evoluindo. Pesquisa de Braun, Glänzel e Schubert (1987) mostra que a participação brasileira entre os anos de 1978 e 1980 era de 0,42%; já entre os anos de 1989 e 1993, Braun, Glänzel e Grupp (1995) encontraram 0,73% de participação do Brasil.

A produção científica brasileira nesta pesquisa (2004 a 2013) na WoS foi de 273896 artigos, correspondendo à matemática 3,19%. Resultado esse muito próximo ao de Vanz (2009), a qual encontrou taxa de participação de 3,1% da matemática dentro da produção científica brasileira entre os anos de 2004 a 2006, na WoS. Nos estudos de Leta (2012), também sobre a

produção científica brasileira, só que entre os anos de 1991 e 2010, a matemática ficou entre as dez áreas brasileiras mais produtivas na base Scopus a partir de 2001, demonstrando desenvolvimento da área.

Abaixo é apresentada uma tabela em que esse número total de artigos (8625) é mostrado conforme o ano de sua publicação:

Tabela 1 - Número de artigos, porcentagem em relação ao número total de artigos e taxa de crescimento anual dos artigos brasileiros da área de matemática indexados na WoS entre 2004 e 2013 (n = 8625)

Ano	Nº artigos	% (8625)	Taxa anual de crescimento (%)
2004	576	6,68	-
2005	644	7,47	11,81
2006	686	7,95	6,52
2007	718	8,32	4,66
2008	857	9,94	19,36
2009	962	11,15	12,25
2010	931	10,79	-3,22
2011	980	11,36	5,26
2012	1137	13,18	16,02
2013	1134	13,15	-0,26
<b>Total</b>	<b>8625</b>	<b>100</b>	<b>8,04 (média)</b>

Fonte: Dados de pesquisa.

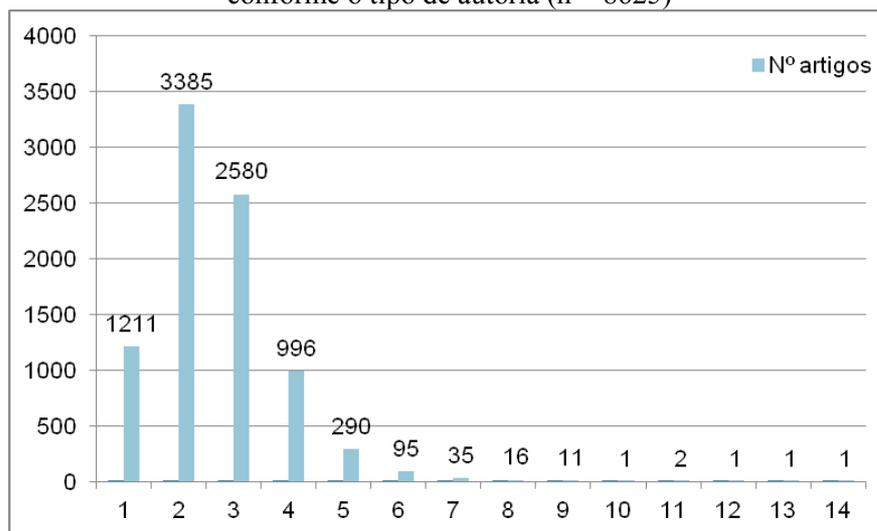
Observa-se que entre o primeiro e o último ano analisados a produção científica brasileira de artigos de periódicos na área da matemática quase que dobrou, com uma média anual de crescimento de 8,04%. Ao analisarem um período de 140 anos da produção científica mundial de matemática (de 1868 a 2004), Behrens e Luksch (2010) verificaram que a produção dobrou em um período de 20,7 anos; então pode-se dizer que a produção científica brasileira tem evoluído rapidamente.

Os anos de 2008 e 2012 chamam a atenção por apresentarem as maiores taxas de crescimento no período. Já os anos de 2010 e 2013 demonstraram leve declínio na produção. Em estudo realizado por Fink, Kwon, Rho e So (2014), a taxa média de crescimento da produção científica e tecnológica do Brasil na área da matemática foi de 8,2%, entre os anos de 2000 a 2009, valor bem próximo encontrado nesta pesquisa para o Brasil. Esse crescimento das publicações observado na tabela acima é um indicativo de desenvolvimento da área de matemática, como bem colocam Behrens e Luksch (2010).

Os 8625 artigos analisados apresentaram 22268 autorias, sendo 8929 nomes diferentes de autores. A média encontrada da produção de artigos no período em questão, então, foi de 1,03 artigo/autor.

A seguir é apresentado um gráfico em que traz a quantidade de autores por artigo. Destaca-se o elevado número de artigos de autoria única, bastante comum na área da matemática, cujos profissionais preferem trabalhar de forma solitária ou em pequenos grupos (VANZ, 2009), tanto que o número de artigos com elevado número de autores é significativamente baixo. A média foi de 2,58 autores por artigo, com desvio-padrão de 1,15.

Gráfico 1 - Número de artigos brasileiros da área de matemática indexados na WoS entre 2004 e 2013 conforme o tipo de autoria (n = 8625)



Fonte: Dados de pesquisa.

Nota-se também no gráfico o significativo número de artigos em colaboração com dois (39,24%) e três (29,91%) autores, sendo esses responsáveis por aproximadamente 70% da produção científica da área indexada na WoS. Savić et al. (2014), no mesmo estudo citado acima, encontraram 17,91% de artigos com dois autores; 5,07% de artigos com três autores; e 2,37% de artigos com mais de três autores. Aqui os artigos produzidos por quatro autores, foram responsáveis por 11,54% da produção científica total da área. As demais coautorias somadas deram um total de 5,25%, demonstrando que a colaboração em grandes grupos não é um traço da área de matemática (MEADOWS, 1999). Indício forte dessa característica é que em um período de dez anos analisados, somente seis artigos foram escritos por grupos compostos por dez ou mais autores.

Logo abaixo é apresentada uma tabela em que constam os 14 autores brasileiros mais produtivos nesta pesquisa, cuja produção de artigos foi igual ou superior a 40 artigos. A partir da análise dessa tabela, percebe-se que o vínculo institucional dos autores mais produtivos dá-se com instituições públicas (principalmente universidades) e, sobretudo, localizadas na região sudeste brasileira. Entre autores, 12 são pesquisadores com bolsa de produtividade em pesquisa vigente no CNPq, indicando a qualidade do trabalho desenvolvido por esses cientistas.



Tabela 2 - Autores mais produtivos, vinculados a instituições brasileiras, dos artigos brasileiros da área de matemática indexados na WoS entre 2004 e 2013 (n = 8625)

<b>Autor</b>	<b>Nº artigos</b>	<b>% (8625)</b>	<b>Instituição</b>	<b>Localidade</b>
Alves CO	64	0,74	UFMG	PB
Montenegro M	61	0,71	UNICAMP	SP
Shumyatsky P	57	0,66	UNB	DF
Szwarcfiter JL	47	0,54	UFRJ	RJ
Svaiter BF	47	0,54	IMPA	RJ
Cuevas C	47	0,54	UFPE	PE
Gonçalves DL	46	0,53	USP	SP
Teixeira MA	46	0,53	UNICAMP	SP
Pellegrino D	46	0,53	UFPA	PB
Martinez JM	46	0,53	UNICAMP	SP
Hernandez E	45	0,52	USP	SP
Rivera JEM	43	0,50	LNCC	RJ
Miyagaki OH	40	0,46	UFV e UFJF*	MG
Soares D	40	0,46	UFJF	MG

Fonte: Dados de pesquisa.

Nota: \* desde o ano de 2010.

O autor mais produtivo publicou 64 artigos e o menos produtivo (que não está na tabela acima) publicou 1 artigo (não correspondendo à produção científica da vida toda do autor, mas sim àquela obtida segundo os critérios da coleta de dados). 61,44% dos autores escreveram somente 1 artigo (considerando-se os 8929 diferentes autores); 34,50%, escreveram entre 2 e 9 artigos; e 4,05%, escreveram 10 ou mais artigos. Bracho-López et al. (2012) em estudo de 774 artigos sobre educação matemática publicados em periódicos espanhóis, entre os anos de 1999 e 2008, encontraram que 70,8% dos autores haviam escrito somente 1 artigo; 28,7%, de 2 a 9 artigos; e 0,5%, 10 ou mais artigos. Os números descritos sugerem que os autores brasileiros da área possuem uma produtividade maior.

Os 8625 artigos analisados retornaram somente cinco idiomas: dinamarquês, espanhol, francês, inglês e português, conforme tabela abaixo:

Tabela 3 - Número de artigos brasileiros da área de matemática indexados na WoS entre 2004 e 2013 por idioma e ano (n = 8625)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
<b>Inglês</b>	573	638	682	711	853	958	926	975	1136	1129	<b>8581</b>
% idioma	6,68	7,44	7,95	8,29	9,94	11,16	10,79	11,36	13,24	13,16	<b>100,00</b>
% ano	99,48	99,07	99,42	99,03	99,53	99,58	99,46	99,49	99,91	99,56	<b>99,49</b>
<b>Francês</b>	3	5	4	3	3	0	3	2	0	1	<b>24</b>
% idioma	12,50	20,83	16,67	12,50	12,50	0,00	12,50	8,33	0,00	4,17	<b>100,00</b>
% ano	0,52	0,78	0,58	0,42	0,35	0,00	0,32	0,20	0,00	0,09	<b>0,28</b>
<b>Espanhol</b>	0	0	0	4	1	2	0	3	0	2	<b>12</b>
% idioma	0,00	0,00	0,00	33,33	8,33	16,67	0,00	25,00	0,00	16,67	<b>100,00</b>
% ano	0,00	0,00	0,00	0,56	0,12	0,21	0,00	0,31	0,00	0,18	<b>0,14</b>
<b>Português</b>	0	1	0	0	0	2	2	0	0	2	<b>7</b>
% idioma	0,00	14,29	0,00	0,00	0,00	28,57	28,57	0,00	0,00	28,57	<b>100,00</b>
% ano	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	0,18	<b>0,08</b>
<b>Dinamarquês</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>1</b>
% idioma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	<b>100,00</b>
% ano	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	<b>0,01</b>
<b>Total</b>	<b>576</b>	<b>644</b>	<b>686</b>	<b>718</b>	<b>857</b>	<b>962</b>	<b>931</b>	<b>980</b>	<b>1137</b>	<b>1134</b>	<b>8625</b>

Fonte: Dados de pesquisa.

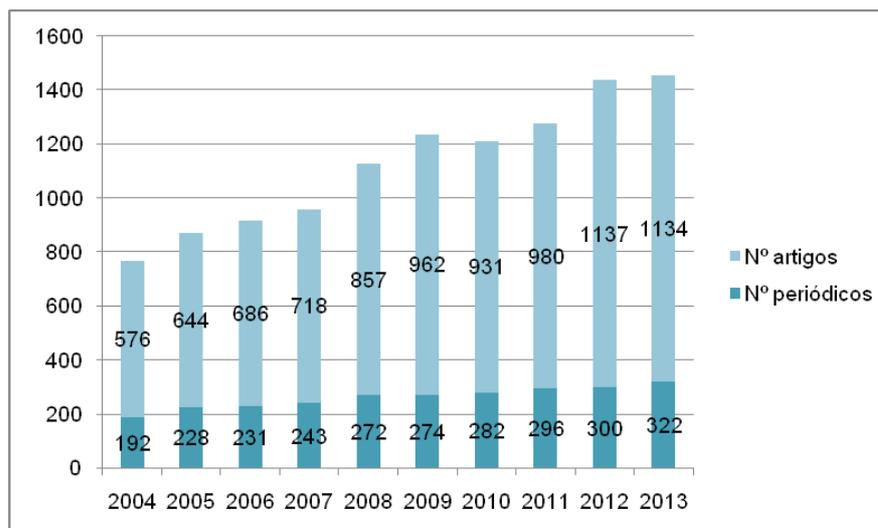
A tabela acima permite visualizar a hegemonia do idioma inglês nas publicações analisadas, nunca ficando abaixo de 99% ao longo dos dez anos analisados, com uma média de 99,49%. Chama a atenção o ano de 2012, em que somente um artigo não foi escrito no idioma inglês entre todos os artigos analisados.

Tal supremacia do idioma inglês, inclusive sobre o idioma português, pode ser indício de uma internacionalização da área de matemática brasileira. Nessa internacionalização da área deve-se considerar que a área possui uma "linguagem universal", o que facilita a comunicação entre pares. Outro possível motivo para a preponderância do idioma inglês nos artigos brasileiros é o baixo número de periódicos brasileiros indexados na base de dados WoS.

Estudo de Leta (2011) encontrou que cerca de 80% da produção científica brasileira em geral são escritas em inglês. Os resultados encontrados aqui foram superiores, garantindo, desse modo, maior visibilidade à área de matemática, pois, assim, aumentam as chances de outros pesquisadores se interessarem e lerem os trabalhos dos autores brasileiros (LETA, 2011).

A fim de identificar os temas de pesquisa mais recorrentes dos artigos brasileiros da área de matemática, fez-se análise do campo ID (palavras-chave) da WoS. Tal análise retornou um total de 31436 palavras-chave, distribuídas em diferentes 10246 palavras-chave. Abaixo é





Fonte: Dados de pesquisa.

Ao longo dos anos a média de artigos por publicação ficou em 3,27. A menor média aconteceu no ano de 2005, com 2,82; e a maior média ocorreu no ano de 2012, com média de 3,79. Pode-se dizer que a proporção de número de artigos por número de periódicos não teve considerável variação ao longo dos anos, ao contrário do que Behrens e Luksch (2010) encontraram em sua pesquisa, em que acharam mais artigos em menos periódicos ao analisar a produção científica da matemática na base de dados Zentralblatt MATH, entre 1868 e 2008.

Abaixo é apresentada uma tabela em que constam os periódicos que mais tiveram publicações dos artigos brasileiros da área de matemática:

Tabela 4 - Principais periódicos que publicaram artigos brasileiros da área de matemática indexados na WoS entre 2004 e 2013 (n = 10)

Periódico	Nº artigos	% (8625)	País	Qualis	FI
<i>International Journal of Quantum Chemistry</i>	252	2,92	EUA	B3	1.432
<i>Journal of Mathematical Analysis and Applications</i>	241	2,79	EUA	A2	1.120
<i>Nonlinear Analysis-Theory Methods &amp; Applications</i>	227	2,63	Inglaterra	B1	1.327
<i>Expert Systems With Applications</i>	170	1,97	EUA	A2	2.240
<i>Mathematical Problems in Engineering</i>	160	1,86	EUA	B5	0.762
<i>Journal of Computational and Applied Mathematics</i>	147	1,70	Holanda	B1	1.266
<i>Journal of Differential Equations</i>	146	1,69	EUA	A1	1.680
<i>Applied Mathematics and Computation</i>	141	1,63	EUA	B2	1.551
<i>Proceedings of The American Mathematical Society</i>	138	1,60	EUA	A2	0.681
<i>Discrete and Continuous Dynamical Systems</i>	128	1,48	EUA	B1	0.972

Fonte: Dados de pesquisa.

A primeira análise dessa tabela diz respeito ao periódico que mais publicou artigos da área de matemática brasileira, o *International Journal of Quantum Chemistry*. Os artigos publicados por esse periódico são da área da química, sendo que seu escopo "se expandiu para além do seu núcleo tradicional de ciências moleculares para campos tão diversos como a química e catálise, biofísica, nanotecnologia e ciência dos materiais" (INTERNATIONAL, 2015). Assim o periódico é classificado pela WoS como abrangendo as áreas da Química, Física; Matemática, Aplicações Interdisciplinares; e Física, Atômica, Molecular e Química. Análise dos títulos dos 252 artigos permite afirmar que esses são maciçamente da área de química, o que indica a forte inter e multidisciplinaridade da matemática, a qual serve como suporte a outras áreas científicas. Além disso, pesquisa realizada no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes indicou a existência de 98 grupos de pesquisa cujas linhas de pesquisa fossem matemática e química juntas, dando indícios de colaboração entre as áreas.

Através da tabela percebe-se também que não existe o predomínio de um ou mais periódicos na publicação de artigos da área, tanto que o periódico que mais teve publicações de artigos da matemática ocupou uma fatia de 2,92% do total. Desse modo, pode-se dizer que a publicação dos artigos da área encontra-se dissipada. Conclusão igual chegaram Behrens e Luksch (2010, p.186) em sua pesquisa, quando afirmam que: "o campo da matemática não é dominado por poucos periódicos." Mas, ao contrário do que esses autores encontraram (31% dos artigos publicados nos primeiros 100 periódicos), nesta pesquisa os 100 primeiros periódicos foram responsáveis por 68,32% dos artigos publicados, ou seja, menos disperso que na pesquisa desses autores.

Os Estados Unidos (EUA) sozinhos são responsáveis por 32,70% dos periódicos analisados. Inglaterra, Holanda e Alemanha somadas possuem 34,41% dos periódicos, valor bem próximo dos Estados Unidos, corroborando a supremacia americana na produção científica. Chama a atenção o baixo número de periódicos brasileiros, somente 1 - *Bulletin of the Brazilian Mathematical Society*, da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), responsável pela publicação de 124 (1,43%) artigos. Esse baixo número de periódicos nacionais vem ao encontro do trabalho de Queiroz, Vilan Filho e Moura (2015), em que uma consulta ao sistema WebQualis, por Área de Avaliação "Matemática/Probabilidade e Estatística" dos estratos de A1 a B5, retornou 1437 periódicos e desse total somente 8 (0,55%) eram publicações científicas brasileiras e correntes da área de matemática no ano de 2013.

Tal cenário pode ser um indicativo de baixa qualidade dos periódicos brasileiros na área de Matemática. Nesse ponto talvez esteja a explicação da internacionalização da área, que pode preferir publicar em periódicos estrangeiros em detrimento dos periódicos nacionais. Contudo,

Castanha e Grácio (2013), em pesquisa sobre a área da matemática brasileira, entre os anos 2002 e 2011, na base Scopus, indicou que entre as causas para a internacionalização da área da matemática brasileira pode estar uma maior inclusão e abertura para revistas brasileiras de ciência *mainstream*, o que não se verifica nesta pesquisa, já que foi encontrado somente um periódico brasileiro entre os analisados. Pesquisa desenvolvida por Mugnaini, Digiampietri e Mena-Chalco (2014), a respeito da produção científica brasileira nas bases WoS e *Scientific Electronic Library Online*, entre 1998 e 2012, constatou que o percentual de artigos de matemática publicados em periódicos brasileiros era no máximo de 17%.

Os artigos dessa pesquisa provieram de 74 países e de 1342 instituições diferentes, sendo 22,8% delas nacionais e 77,2%, estrangeiras. Logo abaixo, a tabela apresenta os países com seus números de instituições e artigos:

Tabela 5 - Número de instituições e de artigos por país dos autores dos artigos brasileiros da área de matemática indexados na WoS entre 2004 e 2013 (n = 9)

<b>País</b>	<b>Nº instituições</b>	<b>% (1342)</b>	<b>Nº artigos</b>	<b>% (8625)</b>	<b>Média art./inst.</b>
Brasil	306	22,80	8625	100,00	28,19
EUA	194	14,46	803	9,31	4,14
França	107	7,97	580	6,72	5,42
Alemanha	60	4,47	212	2,46	3,53
Itália	53	3,95	225	2,61	4,25
China	53	3,95	89	1,03	1,68
Espanha	51	3,80	435	5,04	8,53
Inglaterra	40	2,98	194	2,25	4,85
Canadá	36	2,68	192	2,23	5,33

Fonte: Dados de pesquisa.

Por ser o Brasil o país de estudo desse trabalho, ele é quem apresenta o maior número de instituições e artigos entre os registros coletados para essa pesquisa. Contudo, quando na análise mundial de produção de artigos em matemática pela WoS, no mesmo período (2004 a 2013), o Brasil aparece na 18ª posição, com uma fatia de 1,94%.

Depois do Brasil, os Estados Unidos são o país com maior número de instituições e de artigos nessa pesquisa. Sua posição pode ser explicada porque são o país que mais publicaram na área de matemática, segundo informações da WoS, ocupando uma considerável parcela de 23% da produção mundial. Além disso, os Estados Unidos investem em *Science, technology, engineering e mathematics* (STEM), provavelmente sendo por isso bastante desenvolvidos na área de matemática. Soma-se a isso, o ato de cooperação do Brasil com a NSF, o qual favorece a área. Então, não seria improvável que esse fosse o país de maior colaboração para com o Brasil.

O terceiro lugar, tanto em número de instituições quanto em número de artigos, é da

França. A França, do mesmo modo que os Estados Unidos, investe em STEM e tem um ato de cooperação entre o seu Ministère des Affaires étrangères e o Brasil. Acrescenta-se a isso o fato da França ter sido um expoente na ciência e o berço da colaboração científica. Na produção mundial analisada pela WoS, a França ocupa o terceiro lugar, com 7,58%.

A tabela abaixo mostra como se dá essa distribuição das instituições e dos artigos produzidos no âmbito dos estados brasileiros:

Tabela 6 - Número de instituições brasileiras por número de artigos dos autores dos artigos brasileiros da área de matemática indexados na WoS entre 2004 e 2013 (n = 306)

Estado	Nº inst.	% (306)	Nº artigos	% (8625)	Média de artigos/inst	Nº grupos de pesquisa
São Paulo	61	19,93	4132	47,91	67,74	79
Brasil em Geral	61	19,93	1658	19,22	27,18	-
Minas Gerais	34	11,11	1022	11,85	30,06	41
Rio de Janeiro	22	7,19	2037	23,62	92,59	67
Rio Grande do Sul	22	7,19	543	6,3	24,68	43
Paraná	21	6,86	577	6,69	27,48	57
Bahia	14	4,58	142	1,65	10,14	21
Santa Catarina	13	4,25	319	3,7	24,54	19
Ceará	10	3,27	266	3,08	26,60	9
Pernambuco	9	2,94	352	4,08	39,11	10
Pará	6	1,96	142	1,65	23,67	4
Paraíba	4	1,31	370	4,29	92,50	7
Goiás	4	1,31	181	2,1	45,25	10
Amazonas	4	1,31	43	0,5	10,75	5
Distrito Federal	3	0,98	467	5,41	155,67	7
Rio Grande do Norte	3	0,98	79	0,92	26,33	5
Espírito Santo	2	0,65	85	0,99	42,50	11
Alagoas	2	0,65	69	0,8	34,50	6
Mato Grosso do Sul	2	0,65	47	0,54	23,50	11
Mato Grosso	2	0,65	15	0,17	7,50	10
Maranhão	2	0,65	12	0,14	6,00	2
Piauí	1	0,33	60	0,7	60,00	9
Sergipe	1	0,33	28	0,32	28,00	8
Tocantins	1	0,33	4	0,05	4,00	3
Acre	1	0,33	2	0,02	2,00	2
Amapá	1	0,33	1	0,01	1,00	2
Rondônia	0	0,00	0	0,00	0,00	2
Roraima	0	0,00	0	0,00	0,00	1
<b>Total</b>	<b>306</b>	<b>100</b>	<b>12653</b>	<b>146,71</b>	<b>33,33</b>	<b>451</b>

Fonte: Dados de pesquisa.

Notas: Brasil em Geral refere-se às instituições de esfera federal.

O total do Nº artigos ultrapassa os 8625 artigos originais dessa pesquisa porque um mesmo artigo pode ser sido escrito por autores de diferentes estados ou do mesmo estado.

Análise da tabela acima permite visualizar que o estado de São Paulo possui o maior número de instituições e é o maior produtor de artigos. O estado de São Paulo possui o maior número de grupos de pesquisa na área, segundo dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes (CONSELHO..., 2014), e recebe incentivos financeiros da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), ainda que não muito altos na área da matemática, mas que podem explicar sua expoência.

Brasil em Geral, que é representado por instituições tais como Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Petróleo Brasileiro S. A. (Petrobras) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresenta o mesmo número de instituições que o estado de São Paulo. Contudo, Brasil em Geral, fica em terceiro lugar na produção de artigos de periódicos. Nesse ponto verifica-se a proeminência do estado de São Paulo, já que ele sozinho possui produção científica superior ao Brasil em Geral.

Os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro ocupam, respectivamente, o terceiro e o quarto lugares em relação ao número de instituições. Mas ocupam o quarto e o segundo lugares, respectivamente, em relação ao número de artigos produzidos. O estado do Rio de Janeiro é o segundo estado com maior número de grupos de pesquisa de matemática e Minas Gerais, o quinto. Importante destacar que os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro também foram os primeiros (juntamente com a Bahia) a possuírem instituições de ensino em matemática, assim, fazendo parte da história da ciência brasileira (CASTRO, 1992). Isso, provavelmente, é uma explicação do porquê das instituições desses estados se sobressaírem na produção científica do país.

Interessante observar que Minas Gerais possui um pouco mais da metade do número de instituições de São Paulo (e Brasil em Geral). Da mesma forma, o Rio de Janeiro produz pouco menos da metade do número de artigos produzidos por São Paulo. No entanto, ao analisar-se o número médio de artigos por instituição, o estado de São Paulo cai para a 4ª posição, cedendo o primeiro lugar para o Distrito Federal, seguido do Rio de Janeiro e da Paraíba, estado do autor brasileiro mais produtivo.

Os estados do Paraná e do Rio Grande do Sul ocupam o terceiro e o quarto lugares em relação ao número de grupos de pesquisa. No entanto, no que tange ao número de instituições, ocupam o sexto e o quinto lugares, respectivamente. E em relação ao número de artigos, ocupam a quinta e sexta posições respectivamente.

Em relação ao número de grupos de pesquisa, os estados de Rondônia e Roraima chamam a atenção. Isso porque, apesar de possuírem 2 e 1 grupos de pesquisa, respectivamente, não apresentaram produção científica dentro dos quesitos utilizados aqui durante todo o período

de dez anos analisados. Segundo Nascimento (2012), essa desigualdade regional pode ser explicada porque não há financiamento constante da pesquisa que permita planejamento a longo prazo, sendo um entrave para a produção científica nacional.

A tabela a seguir apresenta as instituições brasileiras que tiveram o maior número de artigos publicados:

Tabela 7 - Instituições nacionais com maior número de artigos brasileiros da área de matemática indexados na WoS entre 2004 e 2013 (n = 10)

<b>Instituição</b>	<b>Nº artigos</b>	<b>% (8625)</b>	<b>Estado</b>	<b>Tipo</b>
USP	1990	23,07	São Paulo	Pública
UFRJ	1194	13,84	Rio de Janeiro	Pública
UNICAMP	1122	13,01	São Paulo	Pública
IMPA	695	8,06	Brasil em Geral	Pública
UNESP	492	5,70	São Paulo	Pública
UNB	437	5,07	Distrito Federal	Pública
UFMG	392	4,54	Minas Gerais	Pública
UFF	381	4,42	Rio de Janeiro	Pública
UFRGS	337	3,91	Rio Grande do Sul	Pública
UFPE	323	3,74	Pernambuco	Pública

Fonte: Dados de pesquisa.

Onde: USP - Universidade de São Paulo; UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro; UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas; IMPA - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada; UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; UNB - Universidade de Brasília; UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais; UFF - Universidade Federal Fluminense; UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UFPE - Universidade Federal de Pernambuco.

Análise dos dados totais permite a verificação de que 58% das instituições são públicas e 42%, privadas. Esses percentuais vão de encontro ao que era esperado. Isso porque o curso de bacharelado em matemática é oferecido por 36 instituições públicas e 8 privadas. Além disso, entre os 46 programas de pós-graduação existentes no Brasil, 44 são vinculados a instituições públicas. Assim, havia a expectativa de que houvesse um número bem maior de instituições públicas.

Contudo, ao analisar-se a produção de artigos, essa diferença é ainda maior. As instituições públicas foram responsáveis pela produção de 11843 (94%) artigos, enquanto que as instituições privadas, de 810 (6%). Ou seja, enquanto as instituições públicas possuem uma média de 68,45 artigos por instituição, as instituições privadas apresentam uma média de 6,23 artigos por instituição, indicando que a maior produtividade vem das instituições públicas.

As três primeiras instituições da tabela são responsáveis por praticamente 50% da produção de artigos no país. E a instituição que mais produziu foi a USP, sendo responsável pelo singular percentual de 23,07% da produção brasileira de artigos de matemática (quase um

quarto). A USP é uma instituição de renome e grande produtora científica, não sendo inesperado ser a instituição que mais publicou. Ela está na 32ª posição entre as instituições mais produtivas do mundo na área da matemática, conforme pesquisa na WoS.

Em seguida aparecem a UFRJ e UNICAMP, com 13,84% e 13,01%, respectivamente, na produção de artigos. Ambas universidades também ficam na região Sudeste do país e, do mesmo modo, são instituições de renome. A UFRJ aparece na 148ª posição no ranking das instituições mais produtivas do mundo na área da matemática e a UNICAMP, na 151ª posição, de acordo com a WoS.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Análise de produção permitiu verificar que o Brasil ocupa a 18ª posição mundial, com 1,93% de participação na produção de artigos, segundo a WoS. Se considerarmos que existem 193 países, pode-se considerar que o Brasil está bem colocado na sua 18ª posição. Contudo, se considerarmos o percentual de participação na produção de artigos, esta posição se altera, principalmente quando se examina os primeiros colocados no ranking, como os Estados Unidos, com 23,01%, e a China, com 17,53%. A produção científica da área apresentou, de uma maneira geral, crescimento médio de 8,04%, permitindo supor que a matemática brasileira se encontra em franco desenvolvimento, rumo à excelência em nível mundial.

## REFERÊNCIAS

ASSEFA, S. G.; RORISSA, A. A bibliometric mapping of the structure of STEM education using co-word analysis. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Bloomington, v. 64, n. 12, p.2513-2536, Dec. 2013.

BEHRENS, H.; LUKSCH, P. **Mathematics 1868–2008: a bibliometric analysis**. *Scientometrics*, Dordrecht, v. 86, n. 1, p.179-194, Jun. 2010.

BRACHO-LÓPEZ, R. et al. La investigación en educación matemática a través de las publicaciones científicas españolas. **Revista Española de Documentación Científica**, Madrid, v. 35, n. 2, p.262-280, abr./jun. 2012.

BRAUN, T.; GLÄNZEL, W.; GRUPP, H. The scientometric weight of 50 nations in 27 science areas, 1989-1993. Part I. All fields combined, mathematics, engineering, chemistry and physics. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 33, n. 3, p.263-293, jun. 1995.

BRAUN, T.; GLÄNZEL, W.; SCHUBERT, A. One more version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in physics and mathematics 1978-1980.

**Scientometrics**, Dordrecht, v. 12, n. 1-2, p.3-16, 1987.

CASTANHA, R. C. G.; GRACIO, M. C. C. Brazil's scientific production in mathematics: contribution to mainstream science (2002-2011). **Journal Of Scientometric Research**, New Delhi, v. 2, n. 3, p.161-168, Set./Dec. 2013. Disponível em: <<http://www.jscires.org>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

CASTRO, F. M. de O. **A matemática no Brasil**. Campinas: UNICAMP, 1992.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq. Plataforma Lattes. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPg 2011-2020**. Brasília: CAPES, 2010. 2 v. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Documento de área 2013**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

FINK, D.; KWON, Y.; RHO, J. J. R.; SO, M. **S&T knowledge production from 2000 to 2009 in two periphery countries: Brazil and South Korea**. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 99, n. 1, Apr. 2014.

GEOCAPES. **Site institucional**. Disponível em: <<http://geocapes.capes.gov.br>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

GLÄNZEL, W. **Bibliometrics as a research field: a course on theory and application of bibliometric indicators**. [S.l.]: [s. n.], 2003. Disponível em: <<http://www.researchgate.net>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Site institucional**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE - ICSU. **Site institucional**. Disponível em: <<http://www.icsu.org>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

INTERNATIONAL Journal Of Quantum Chemistry. **Overview: aims and scope**. 2015. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

INTERNATIONAL MATHEMATICAL UNION - IMU. **Site institucional**. Disponível em: <<http://www.mathunion.org>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

LETA, J. Brazilian growth in the mainstream science: the role of human resources and national journals. **Journal of Scientometric Research**, New Delhi, v. 1, n. 1, p.44-52, Dec. 2012.

LETA, J. Indicadores de desempenho, ciência brasileira e a cobertura das bases informacionais. **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p.62-77, mar. 2011.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MUGNAINI, R.; DIGIAMPIETRI, L. A.; MENA-CHALCO, J. P.. Comunicação científica no Brasil (1998-2012): indexação, crescimento, fluxo e dispersão. **Transinformação**, Campinas, v. 26, n. 3, p.239-252, set./dez. 2014.

NASCIMENTO, R. Produção científica em matemática ganha destaque internacional, mas ainda tem problemas a sanar. **ComCiência**, Campinas, n. 143, nov. 2012 . Disponível em: <<http://comciencia.scielo.br>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

PRICE, D. S. **Little science, big science**. New York: Columbia University Press, 1963.

QUEIROZ, D. G. de C.; VILAN FILHO, J. L.; MOURA, A. M. M. de. Visibilidade de artigos de periódicos científicos brasileiros de matemática nas bases de dados internacionais. In: ENANCIB, 16., 2015, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2015.

SAVIĆ, M. et al. The structure and evolution of scientific collaboration in Serbian mathematical journals. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 101, n. 3, p.1805-1830, Apr. 2014.

SIMIS, A. et al. Mathematics: a testimony of its insertion in science, technology and innovation. In: CARVALHO, A. C. C. de; CAMPOS, D. de A. ; BEVILACQUA, L. (Org.). **Science in Brazil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2002. p.181-206.

STUMPF, I. R. C. Revistas universitárias brasileiras: barreiras na sua produção. **Transinformação**, Campinas, v. 9, n. 1, p.45-57, jan./abr. 1997. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

TARGINO, M. das G. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 10, n. 2, p.1-27, 2000. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

VANZ, S. A. de S. **As redes de colaboração científica no Brasil: 2004-2006**. 2009. 204 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, UFRGS, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br>>. Acesso em: 01 ago. 2016.