



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

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

## O PROTAGONISMO CHINÊS NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA GLOBAL E SUA RELAÇÃO ESTRATÉGICA COM OS BRICS

*THE CHINESE PROTAGONISM IN THE WORLD SCIENTIFIC PRODUCTION AND ITS  
STRATEGIC RELATION WITH THE BRICS*

Marcos Aparecido Rodrigues do Prado<sup>1</sup>, Ely Francina Tannuri de Oliveira<sup>2</sup>

**Modalidade da apresentação:** Comunicação Oral

**Resumo:** Neste trabalho analisa-se a expressividade crescente da China na produção científica global. O mencionado aspecto compreende o resultado de um protagonismo geopolítico exercido nas instâncias internacionais. Dentre as táticas adotadas pelo país para ampliar a sua zona de influência consta o processo de parcerias estratégicas com diversos países em múltiplos setores e segmentos. Os BRICS são apresentados como um projeto geopolítico com o interesse de se viabilizar um processo de transformação das atuais estruturas de representação do cenário global. Como procedimento de pesquisa utiliza-se a base *Scopus* para a fonte do levantamento dos dados referentes à produção científica mundial, no período de 2011 a 2015, com destaque aos documentos indexados originários da China e dos demais países pertencentes ao grupo BRICS, além dos Estados Unidos. Os resultados apresentados convergem para as expectativas da literatura especializada, que apontam para o eminente crescimento da China como potência econômica, militar, científica e tecnológica. O país tem-se notabilizado por uma visibilidade que impressiona pelo volume crescente da sua produção científica. Esta condição demonstra uma tendência para desencadear a liderança dos pesquisadores chineses no número de publicações científicas indexadas na base *Scopus*. Identifica-se que esta situação advém da coordenação estratégica de um projeto governamental instituído como política pública para subsidiar o desenvolvimento econômico nacional. Em relação às considerações finais, destaca-se que a China assume a parceria BRICS como uma alternativa de grande potencialidade para ampliar a integração de países e instituições com capacidades históricas em Ciência, Tecnologia e Inovação. O interesse chinês visa construir um efetivo processo de relacionamento pautado em resultados pragmáticos que

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Graduado em Biblioteconomia.

<sup>2</sup> Professora Livre Docente em Estudos Métricos da informação. Formação na Graduação em Matemática e Pedagogia.

priorizam instaurar a colaboração científica como um processo de relacionamento consistente entre os países de economia emergente.

**Palavras-chave:** China. BRICS. Produção científica. Cientometria.

***Abstract:** This article aims to analyze the geopolitical protagonism played by China, demonstrated by the increasing expressiveness of their participation in the global scientific production. Among the various tactics adopted by the country to expand their area of influence, the process of strategic partnerships with many countries in multiple industries and segments is highlighted. Thus, the BRICS are presented as a reciprocal relationship of political interests, which enhance the combination of emerging economy nations to a process of transformation of the current representation structures in the international scenario. As research procedure, we used Scopus database as a source for data collection relating to global scientific production in the period from 2011 to 2015, highlighting the indexed documents originating from China and other countries belonging to the BRICS group, in addition to the United States. The results are in line with the expectations of the literature, pointing to the imminent growth of China as an economic, military and science power, in technology and innovation. The country has been noted for visibility that impress the growing volume of scientific production. This condition shows a tendency to trigger the leadership of Chinese researchers in the number of scientific publications indexed in Scopus. We find that this situation arises from the strategic coordination of a government project set up as a public policy to support the national economic development. As conclusion, it is emphasized that China takes the BRICS partnership as a great potential alternative to expand the integration of countries and institutions with historical capabilities in technology and innovation. The Chinese interest aims to build an effective relationship process based on pragmatic results that prioritize to establish scientific collaboration as a process of consistent relationship across emerging economies.*

**Palavras-chave:** China. BRICS. Scientific production. Scientometrics.

## 1 INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas a China tem se consolidado como grande potência emergente e ratificado esta condição de relevância global no século XXI. O crescimento econômico chinês demonstra um protagonismo das estratégias de representação no cenário geopolítico internacional. Neste sentido, a importância da China na configuração dos processos de estruturação do poder ratifica a lógica de que “No mundo globalizado, o espaço geográfico ganha novos contornos, novas características, novas definições” (SANTOS, 2011, p. 79). Certamente, a China é um ator geográfico de destaque na representação do novo e do emergente, no cenário da geopolítica global.

A simbologia da ascensão chinesa demonstra uma perspectiva de ruptura hegemônica estabelecida nas formas predominantes de poder que tradicionalmente foram praticadas pelos Estados Unidos em parceria com países europeus. Esta característica de projeção internacional tem reflexos além do econômico e atinge diretamente o desenvolvimento da Ciência, Tecnologia & Inovação (CT&I). Zhou e Leydesdorff (2006) ressaltam que o crescimento das capacidades científicas e tecnológicas da China é um fator determinante para

reforçar os aspectos fundamentais da sua economia. Enquanto Kahn (2015) menciona que a estratégia chinesa adotada para promover o seu desenvolvimento estrutural, mantém bases calcadas em CT&I para ampliar suas formas de influência e instituir o seu poder junto às instâncias globais de representações geopolíticas.

É incontestável que os reflexos desse dinâmico processo político sejam perceptíveis no volume crescente da produção científica do país. Conforme os estudos de Prado (2014), a partir do ano de 2004, a China assumiu a segunda colocação no *ranking* da *Scopus* entre as nações com maior número de publicações científicas indexadas, nesta base de dados internacionais. Desde então, permanece na vice-liderança, fato que demonstra a contínua progressão da representação chinesa entre os países que mais publicam artigos científicos em todo o mundo.

A China já repercute um protagonismo internacional, mesmo sozinha, quanto mais aliada a um grupo de países de economia emergente como: Brasil, Rússia e Índia. Afinal, “A China é o chão de fábrica mundial, a Índia o escritório administrativo, a Rússia é o posto de gasolina e o Brasil, a fazenda” (KHANNA, 2011, p. 150). A junção coordenada destas nações tem caráter estratégico para promover a representação geopolítica global. Com estes propósitos foi que, em 2006, a Rússia articulou a reunião dos quatro países de economia emergente que mais se destacavam àquela época. Assim, motivados pela repercussão do estudo de autoria do economista Jim O’Neill (2001), Brasil, Rússia, Índia e China, países denominados pelo acrônimo BRICs, iniciaram um processo de aproximação com fins de determinação de um novo modelo geopolítico.

Com o avanço do otimismo entre os BRICs e a realização de sucessivas cúpulas governamentais, em 2010, a África do Sul foi incorporada como novo membro do grupo de nações que passou a ser denominado de BRICS, tendo a letra “S” em maiúsculo para designar o nome do país africano na língua inglesa.

Se a China é relevante no crescimento econômico de modo a favorecer o desenvolvimento global, torna-se igualmente fundamental na visibilidade da conformação estratégica que o grupo BRICS possui. A ascensão chinesa é uma ameaça concreta à liderança dos Estados Unidos em diversos aspectos de poder e supremacia. A China demonstra vitalidade econômica e o seu dinamismo está engajado para promover um desenvolvimento baseado em políticas governamentais voltadas ao incremento da CT&I.

Este artigo consiste em um estudo que focaliza a análise do protagonismo chinês frente a um processo de ascensão internacional, que garante maior visibilidade ao país e às suas estratégias de desenvolvimento.

## 1.1 Objetivos e Justificativa

Objetiva-se apresentar a relação entre os componentes do desenvolvimento econômico empregados pela China, para garantir o seu destaque geopolítico, sustentado pela adoção de um modelo que é viabilizado pelos incrementos de CT&I. Em tal contexto, os BRICS são destacados como parceiros estratégicos para cooperar na expansão da representatividade da influência e do poder chinês no cenário internacional. Neste sentido, buscam-se especificamente os seguintes propósitos de estudo:

- a) Identificar e contextualizar a representação numérica e proporcional da produção científica da China e das demais nações BRICS na ciência global;
- b) Mostrar a relação entre o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) dos BRICS e, especialmente, a taxa referente à China para comparar com a variação apresentada pelo número da produção científica do país, indexada na base *Scopus* durante o período de 2011 a 2015;
- c) Elencar as categorias utilizadas pela *Scopus* para classificar os documentos indexados nesta base conforme a distribuição numérica da produção científica chinesa;
- d) Levantar os principais centros de pesquisa que proporcionam contribuições efetivas ao crescimento e à ampliação da produção científica da China na base *Scopus*;
- e) Analisar a colaboração científica internacional da China e destacar os países que representam o núcleo de nações que possuem a maior incidência de coproduções com pesquisadores chineses, de acordo com indexações na base de dados *Scopus*;
- f) Verificar o volume e a tendência apresentada pela colaboração científica entre China com os demais parceiros integrantes do grupo BRICS, durante o período que contempla o recorte temporal deste estudo.

O recorte temporal desta investigação confere ao período de 2011 a 2015. A justificativa para a adoção desta delimitação periódica respalda-se na trajetória política de ampliação dos integrantes dos países do grupo BRICS. Em 2010, a África do Sul tornou-se um novo membro para representar o continente africano entre as nações emergentes reunidas na conformação do acrônimo BRICS. Assim, a presente pesquisa inicia-se a partir do ano seguinte a esta nova estrutura de configuração. Desta forma, busca-se resultados mais coesos com os delineamentos políticos empreendidos pelos cinco países BRICS que ocorreram entre os anos de 2011 até 2015.

Observe-se que, durante o mestrado, já cursado e terminado, os países do grupo BRICS constituíram o objeto da pesquisa desenvolvida. No doutorado, agora em curso, há ainda muitas questões relativas ao BRICS, que precisam ser exploradas, pesquisadas e

analisadas. Justifica-se assim, o interesse pelo tema em apreço, mesmo porque é um tema candente na grande área de Ciências Sociais Aplicadas e mais ainda as questões de produção e avaliação da ciência e as políticas científicas nos países BRICS, questões atinentes à área de Ciência da Informação, na qual, desenvolve-se o doutorado. A presente pesquisa é parte da tese que se encontra em processo de elaboração. Desta forma, com a abordagem empreendida busca-se incrementar os estudos métricos da informação com a perspectiva de análise aplicada às questões geopolíticas intrinsecamente relacionadas com as estratégias adotadas por países no âmbito da CT&I. Neste sentido, fundamentam-se argumentações na geopolítica como recurso estruturante da cientometria. Tal propósito visa oferecer suportes que cooperem com a Ciência da Informação para possibilitar o enriquecimento desta com contribuições de análises que viabilizem a ampliação do seu domínio como área do conhecimento.

Além das questões de interesse acadêmico, somam-se às questões relativas à necessidade de se empreender estudos, no sentido de verificar e avaliar, se este bloco de países tem atingido os objetivos para os quais foi criado, de unificação e contribuição mútua para o desenvolvimento.

## **2 A CHINA E O GRUPO DE PAÍSES BRICS NA CIÊNCIA GLOBAL**

A ciência global contemporânea é influenciada pelo volume numérico das publicações científicas chinesas. Esta característica foi anteriormente constatada por Ren e Rousseau (2002). Tais pesquisadores identificaram que o crescimento acelerado no número de periódicos científicos da China era um fator preponderante à ascensão de uma visibilidade internacional sem precedentes. Ressalta-se que a amostragem do mencionado estudo analisou apenas as revistas científicas das áreas de Física e Química indexadas no *Institute for Scientific Information (ISI)*. Ainda assim, os resultados evidenciavam que em um futuro próximo a maioria dos periódicos chineses publicados em inglês, tende a integrar a ciência *mainstream* ou corrente principal, na ciência internacional. Pouco mais de uma década se passou desde a publicação do estudo realizado por Ren e Rousseau (2002) e a realidade atual sugere a confirmação dos prognósticos apontados pelos pesquisadores.

Em relação ao segundo objetivo, Prado (2014) identificou uma relação efetiva no crescimento econômico entre o PIB e a produção científica dos países BRICS. Mas, diferente da expansão econômica ocorrida no período de 2001 a 2010, que entre os BRICS há uma predominância de retração no ritmo de crescimento. A Índia foi o único integrante do

principal grupo de países emergentes que oscilou negativamente em apenas uma aferição do PIB e logo veio a manter tendência de crescimento econômico. As demais nações apresentaram convergência de sucessivas variações negativas em toda a série temporal analisada.

Destaque-se ainda que, em relação aos principais centros de pesquisa da China, o vigoroso crescimento apresentado pela ciência chinesa tem relação com a efetiva convergência da estratégia governamental. O país tem seguido uma trajetória que envolve a implementação de políticas públicas e a ampliação tanto quantitativa quanto qualitativa de seus centros de pesquisas. Para Freeman e Huang (2015) a China oferece recursos estruturais, humanos e financeiros que favorecem a ampliação das capacidades científicas nacionais. Leydesdorf (2012) considera que nos últimos anos o cenário chinês tornou-se relevante e oportuno para a promoção da ciência e o país notabilizou-se como local promissor no empreendimento de pesquisas que gerem novos incrementos de CT&I.

Em relação à colaboração com os países dos BRICS e com os demais países do mundo, Kostoff (2015) destaca a parceria estratégica adotada na colaboração científica da China com os Estados Unidos. O autor pondera que ambos os países se beneficiam dos avanços empreendidos pelos pesquisadores dos dois países de maior representatividade na ciência global. De acordo com Kahn (2015) o aperfeiçoamento da conexão bilateral entre chineses e estadunidenses coopera para o aprofundamento extensivo do interesse mundial por CT&I. Já Leydesdorff (2012) argumenta que há um interesse crescente de outros países de promoverem relacionamento caracterizado pela colaboração científica com pesquisadores da China.

Merece destaque o fato de os países BRICS estarem articulados no processo global de expansão da produção científica. Neste sentido, Kahn (2015) reconhece a maturidade da pesquisa científica praticada entre as nações BRICS e a sua regularidade no monitoramento, na avaliação e no planejamento das estratégias nacionais voltadas para CT&I. O autor pondera que o ambiente de integração dos BRICS favorece a construção de um efetivo desenvolvimento engajado pela conjunção das práticas de cooperação, parceria e colaboração científica.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este trabalho utiliza como procedimento metodológico a combinação dos estudos cientométricos com os estudos comparativos, com a finalidade de analisar a produção científica da China contextualizada pela dimensão da ciência global e dos indicadores econômicos apresentados pelo Banco Mundial. A parceria com os países integrantes do grupo BRICS é verificada como uma relação estratégica que determina o protagonismo chinês no âmbito geopolítico. Nesta direção, o levantamento contou com a identificação das publicações efetuadas por cada um dos países que compõem o mais relevante grupo de nações de economia emergente em todo o mundo. Ressalta-se que os dados da ciência global e dos Estados Unidos serviram como comparativo de contextualização internacional da produção científica chinesa e dos demais países BRICS.

Para levantamento dos dados, utilizou-se a base *Scopus*, no que concerne à produção e a cobertura temporal corresponde às publicações científicas indexadas no período de 2011 a 2015.

Ainda, utilizou-se o repositório estatístico do Banco Mundial que serviu de fonte para identificar os indicadores econômicos estabelecidos pelo PIB e parcela do PIB investida em CT&I, também correspondentes ao período de 2011 a 2015.

Munidos dos dados econômicos e da produção científica foram feitas as demonstrações gráficas para comparar as variações correlacionadas. Neste sentido, o presente trabalho também é composto em seus delineamentos e procedimentos de um estudo comparado.

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Em relação à presença da produção científica da China na *Scopus*, a Tabela 1 apresenta a análise do período de 2011 a 2015 que demonstra o país como relevante na produção científica indexada na mencionada base de dados. Esta constatação tem resposta na quantificação de todas as publicações indexadas nas 27 áreas do conhecimento categorizadas pela base *Scopus*, conforme demonstradas na Tabela 3.

Apresenta-se a Tabela 1, que compara o número da produção científica da China em relação aos Estados Unidos (EUA) e ao grupo BRICS, juntamente com suas respectivas proporções na ciência global.

**Tabela 1 – Comparação da produção científica da China, dos EUA e dos BRICS**

ANO	CHINA	% Global	EUA	% Global	BRICS	% Global
2011	387.306	13,35%	600.611	20,70%	595.254	20,51%
2012	404.917	13,19%	622.045	20,27%	631.145	20,56%

2013	445.562	13,93%	626.583	19,59%	686.443	21,46%
2014	480.214	14,61%	621.753	18,91%	746.545	22,71%
2015	416.409	13,83%	567.007	18,83%	676.027	22,45%
<b>TOTAL</b>	<b>2.134.408</b>	<b>13,80%</b>	<b>3.037.999</b>	<b>19,64%</b>	<b>3.335.414</b>	<b>21,56%</b>

**Fonte: Scopus, 2016.**

Verifica-se que os documentos científicos chineses, levantados na mencionada base de dados, resultaram em uma participação correspondente a 13,80% durante o período estudado. Nota-se um crescimento de 7,51% entre 2011 a 2015. Em relação a proporção anual equivalente à participação da China na ciência global, a Tabela 1 demonstra o empenho de esforços nacionais que resultaram no crescimento do país de 13,35%, em 2011, para 13,83%, em 2015.

Em comparação com os Estados Unidos, identificou-se que documentos do país norte-americano apresenta uma tendência contínua de queda na representação proporcional da ciência global. Esta perspectiva de declínio da produção científica estadunidense foi apontada por Leydesdorf (2012) como uma trajetória fatural e convergente em relação à base *Scopus*. Neste estudo, o pesquisador citado sugere que, em questão de tempo, a China será líder do *ranking* mundial na produção científica indexada na mencionada base de dados entre todas as nações do globo. Ainda, a Tabela 1 indica que um fenômeno oposto ocorre com os Estados Unidos em relação à soma da produção científica dos países integrantes do grupo BRICS. Esse grupo de países emergentes desponta em uma trajetória de crescimento contínuo, enquanto os Estados Unidos é uma nação com queda sistemática na proporção da sua produção científica em relação à ciência global. Ressalta-se que a totalidade da produção científica dos países BRICS consta o quantitativo referente à China, pois o país é um dos integrantes que oferece maior relevância ao grupo.

Na Tabela 2 evidencia-se a proporcionalidade que cada uma das nações integrantes do grupo que forma o acrônimo BRICS representa na somatória da produção científica deste conjunto de cinco nações de economia emergente, ou seja, são dados referentes à relação intra-BRICS e à ciência global.

**Tabela 2 – Proporcionalidade da produção científica dos países BRICS**

Período	Brasil		Rússia		Índia		China		África do Sul	
	% BRICS	% Global	% BRICS	% Global						
<b>2011</b>	9,12%	1,87%	7,26%	1,49%	16,20%	3,32%	65,07%	13,35%	2,36%	0,48%
<b>2012</b>	9,46%	1,95%	7,10%	1,46%	16,81%	3,46%	64,16%	13,19%	2,48%	0,51%
<b>2013</b>	9,13%	1,96%	6,96%	1,49%	16,54%	3,55%	64,91%	13,93%	2,47%	0,53%
<b>2014</b>	8,72%	1,98%	7,42%	1,69%	16,94%	3,85%	64,32%	14,61%	2,59%	0,59%

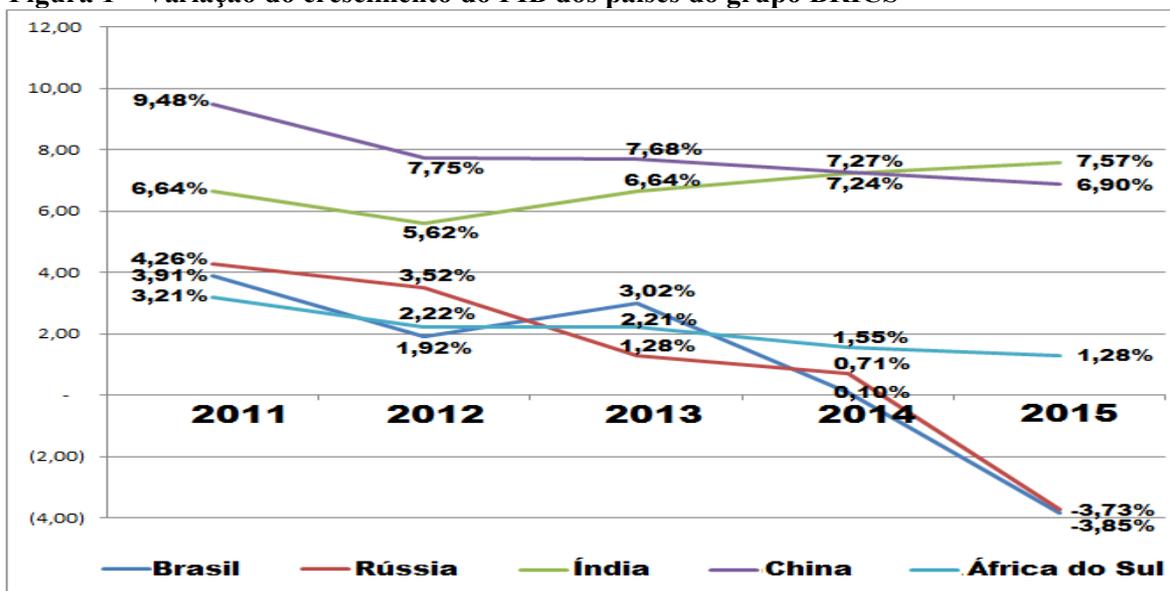
<b>2015</b>	9,04%	2,03%	8,56%	1,92%	18,23%	4,09%	61,60%	13,83%	2,58%	0,58%
<b>2011/2015</b>	9,08%	1,96%	7,47%	1,61%	16,96%	3,66%	63,99%	13,80%	2,50%	0,54%

Fonte: *Scopus*, 2016.

Observa-se a importância predominante da China na tabela acima. Desta forma, a relevância internacional da produção científica do grupo BRICS é impulsionada pelas publicações chinesas na base *Scopus*, conforme o levantamento referente do período analisado.

A seguir, a Figura 1, apresenta a variação do PIB nos diferentes países BRICS.

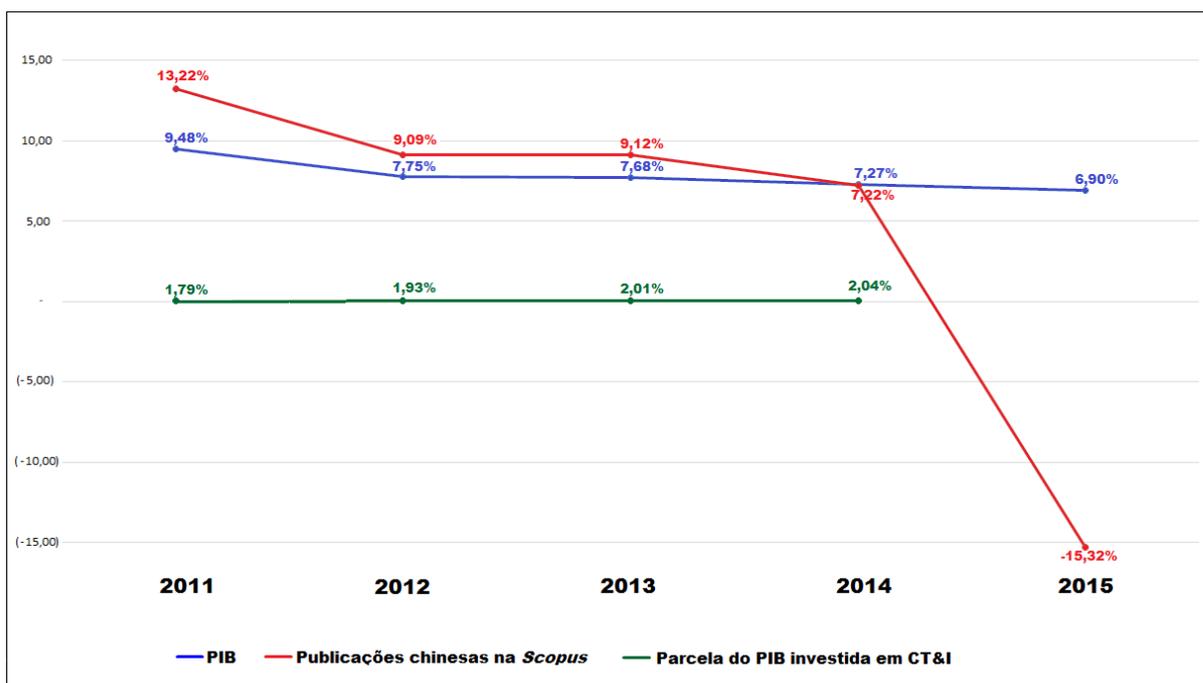
**Figura 1 – Variação do crescimento do PIB dos países do grupo BRICS**



Fonte: Banco Mundial, 2016.

A China é um país de grande expressão internacional devido à eloquência de seu desenvolvimento econômico, científico, tecnológico e militar. Apesar de ser a nação central à estratégia geopolítica do grupo BRICS também tem sofrido variações negativas recorrentes tanto no aspecto do seu crescimento econômico quanto à taxa de expansão da sua produção científica. Esta característica pode ser constatada e comparada na Figura 2.

**Figura 2 – Variação chinesa do PIB, da taxa produção científica e investimento em CT&I**



Fontes: Banco Mundial, 2016 e Scopus, 2016.

O período analisado neste estudo demonstra uma situação que evidencia reflexo das taxas de variação do crescimento econômico sobre a progressão das publicações científicas chinesas indexadas na base *Scopus*. Assim, nota-se na Figura 2 que a tendência de sucessivos decréscimos do PIB indica similaridade na situação das publicações científicas da China. Apesar de o país ser a segunda maior economia mundial e ocupar a segunda posição no *ranking* de publicações indexadas na base *Scopus*, mesmo assim, demonstra uma correlação efetiva de causa e efeito entre a sua economia com a produção científica chinesa. Destaca-se que a taxa de crescimento da produção científica indexada na base *Scopus* creditada à China apresentou um cenário similar à sua economia. Mas, em 2015, a queda no número de publicações foi significativa e descolou-se da proximidade com o PIB, contradição pontual em relação aos demais anos da análise.

Em relação à produção científica da China por áreas do conhecimento e os demais países BRICS, de acordo com o repositório estatístico do Banco Mundial, prevalece na China um processo contínuo de expansão no dispêndio com o setor de CT&I. Este crescimento contrapõe a variação negativa apresentada pelo PIB no mesmo período. Apesar de não haver disponibilidade da parcela do PIB investido pela China em 2015 junto ao Banco Mundial, como mostra a Figura 2, o periódico especializado em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) *R&D Magazine* (2016) apresentou, em seu suplemento especial sobre previsão de financiamento, uma estimativa otimista em relação ao crescimento do dispêndio chinês para este indicador estratégico durante o ano de 2015.

Conforme demonstra a Figura 2, o crescimento contínuo do investimento chinês em CT&I contrapõe com a queda sucessiva na economia do país. Assim, a produção científica da China, indexada na base *Scopus* durante o período analisado, apresenta características que ratificam as estratégias políticas empreendidas pelo governo do país.

Desta forma, nota-se a prevalência de determinadas áreas em detrimento de outras. Este aspecto reflete a prioridade governamental de investimentos estabelecidos em CT&I, condição direcionada pelos programas políticos voltados ao desenvolvimento setorial do país.

Segue a Tabela 3 que apresenta a distribuição das publicações levantadas na base *Scopus* conforme as suas especialidades científicas.

**Tabela 3 – Distribuição da produção científica da China por áreas específicas**

ÁREAS DO CONHECIMENTO HUMANO	2011	2012	2013	2014	2015	2011/2015	%
Engenharia	155.446	162.003	176.078	185.306	139.907	818.740	<b>21,70%</b>
Ciências Materiais	58.903	59.870	65.987	74.604	78.724	338.088	<b>8,96%</b>
Medicina	41.767	47.216	61.439	93.390	93.238	337.050	<b>8,93%</b>
Ciência da Computação	74.054	70.858	63.991	63.267	62.282	334.452	<b>8,86%</b>
Física e Astronomia	59.166	60.491	67.260	70.671	72.416	330.004	<b>8,75%</b>
Química	43.036	47.227	52.808	60.088	64.243	267.402	<b>7,09%</b>
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	32.582	39.516	49.975	59.175	58.909	240.157	<b>6,36%</b>
Matemática	28.147	34.253	36.227	38.220	36.823	173.670	<b>4,60%</b>
Engenharia Química	20.409	22.617	28.117	32.998	37.933	142.074	<b>3,76%</b>
Agricultura e Ciências Biológicas	21.116	22.756	29.469	32.365	32.009	137.715	<b>3,65%</b>
Terra e Ciências Planetárias	19.957	20.411	25.271	27.478	27.330	120.447	<b>3,19%</b>
Ciência do Meio Ambiente	19.370	18.077	21.884	25.113	25.815	110.259	<b>2,92%</b>
Energia	16.406	18.184	20.816	24.236	24.547	104.189	<b>2,76%</b>
Farmacologia, Toxicologia e Farmácia	10.842	11.610	13.603	16.078	14.482	66.615	<b>1,77%</b>
Ciências Sociais	13.046	8.990	8.920	10.012	9.915	50.883	<b>1,35%</b>
Imunologia e Microbiologia	7.566	7.797	9.490	10.747	10.943	46.543	<b>1,23%</b>
Multidisciplinariedade	4.400	4.894	6.276	6.221	8.470	30.261	<b>0,80%</b>
Negócios, Administração e Contabilidade	9.390	3.238	4.063	6.118	4.084	26.893	<b>0,71%</b>
Neurociência	4.146	4.583	5.536	6.012	6.612	26.889	<b>0,71%</b>
Ciências da Decisão (Gestão)	4.824	3.328	2.826	4.263	4.822	20.063	<b>0,53%</b>
Artes e Humanidades	1.563	2.446	2.587	2.719	2.594	11.909	<b>0,32%</b>
Economia, Econometria e Finanças	3.540	1.845	1.993	2.101	2.171	11.650	<b>0,31%</b>
Profissões da Saúde	2.743	941	859	1.257	1.203	7.003	<b>0,19%</b>
Medicina Veterinária	878	1.438	1.238	1.232	1.157	5.943	<b>0,16%</b>
Psicologia	740	913	1.111	1.340	1.749	5.853	<b>0,16%</b>
Enfermagem	820	976	1.079	1.284	1.431	5.590	<b>0,15%</b>
Odontologia	508	609	648	782	679	3.226	<b>0,09%</b>
Áreas Indefinidas	3	1	4	8	-	16	<b>0,00%</b>

TOTAL	655.368	677.088	759.555	857.085	824.488	3.773.584
-------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------

Fonte: *Scopus*, 2016.

Pouco mais de 1/5 das publicações chinesas, entre 2011 a 2015, são categorizadas pela base *Scopus* como voltadas à área de Engenharia. Isto representa o nível de interesse governamental a fim de promover o desenvolvimento na infraestrutura do país, condição que reflete a relevância temática assumida pelos pesquisadores com o aumento da publicação científica na área de Engenharia para dar suporte aos interesses estratégicos da política nacional.

Freeman e Huang (2015) identificam que concentra nas décadas de 1990 e 2000 o período em que ocorreu o salto chinês voltado para o desenvolvimento estratégico da CT&I, especificamente na área de Engenharia. Segundo os autores, desde momento em diante, o país tornou-se a maior fonte mundial de formação de engenheiros. A demanda crescente apresentada pelo mercado interno da China a estes profissionais é compreendida pelos mencionados pesquisadores como resposta à oferta de infraestrutura decorrente de um crescimento econômico pujante e acelerado. Kostoff (2008) atrela o expressivo desenvolvimento chinês na área de Engenharia como estratégia de um fortalecimento militar. Neste sentido, Kahn (2015) considera que China tem notabilizado esforços e investimentos para consolidar a Engenharia como cerne do seu desenvolvimento.

Na análise da distribuição das áreas relacionada pela Tabela 3, verifica-se que quatro segmentos científicos aparecem na sequência com taxas no patamar de 8%, referente ao total de publicações do período analisado. Tais temáticas ilustram o formato do potencial desenvolvimentista adotado pelo país, identificados por Khanna (2011, p. 150) como resultados coordenados em que “[...] a China avançou na cadeia de valor para semicondutores e satélites”. Contempla esta condição a área de Ciências Materiais, constante na segunda posição dada à importância que o país estabeleceu a este segmento especializado.

Nota-se que é evidente o crescimento numérico das publicações na área de Medicina entre os dois últimos anos da análise. De 2011 para 2015, as publicações chinesas na área de Medicina indexadas na base *Scopus* ampliaram em aproximadamente 123,23% o seu total de publicações. Este crescimento somente ficou menor que área de Psicologia, essa expandiu em 136,35% as suas publicações na mencionada base durante o período analisado.

Em relação aos principais centros de pesquisa na China, para melhor caracterizar o desenvolvimento aplicado no setor de CT&I da China e a proporção institucional da sua produção científica julgou-se necessário elencar os centros de pesquisa de maior relevância

nacional. Assim, a Tabela 4 reúne as 20 entidades estratégicas com maior número de publicações acadêmicas indexadas na base *Scopus* no período analisado.

**Tabela 4 – Centros de pesquisa e sua produção científica indexada na base *Scopus***

	CENTROS DE PESQUISAS	2011	2012	2013	2014	2015	2011/2015	%
1º	Chinese Academy of Sciences	8.189	9.508	15.594	19.488	20.830	73.609	3,45%
2º	Tsinghua University	10.088	10.715	11.895	12.739	12.306	57.743	2,71%
3º	Zhejiang University	9.513	9.895	10.655	11.007	10.403	51.473	2,41%
4º	Shanghai Jiaotong University	8.448	8.931	9.931	10.478	10.531	48.319	2,26%
5º	Peking University	6.889	7.576	8.506	9.003	8.968	40.942	1,92%
6º	Harbin Institute of Technology	7.837	7.762	7.829	8.063	7.484	38.975	1,83%
7º	Huazhong University of Science and Technology	5.699	5.659	6.501	6.775	6.798	31.432	1,47%
8º	Jilin University	5.759	5.805	6.362	6.782	6.302	31.010	1,45%
9º	Tongji University	5.279	5.501	6.093	6.712	6.322	29.907	1,40%
10º	Sichuan University	4.895	5.429	5.859	6.622	6.427	29.232	1,37%
11º	Beihang University	5.440	5.610	5.837	6.019	5.652	28.558	1,34%
12º	Shandong University	4.950	5.477	5.627	6.158	6.011	28.223	1,32%
13º	Southeast University	4.714	5.084	5.357	5.883	5.593	26.631	1,25%
14º	Fudan University	4.599	4.772	5.476	5.685	6.046	26.578	1,25%
15º	Tianjin University	4.439	5.113	5.399	5.496	5.551	25.998	1,22%
16º	Sun Yat-Sen University	4.244	4.816	5.317	5.668	5.827	25.872	1,21%
17º	Wuhan University	4.605	4.646	5.122	5.673	5.596	25.642	1,20%
18º	Xi'an Jiaotong University	3.968	4.291	4.906	5.646	5.981	24.792	1,16%
19º	Nanjing University	4.277	4.588	4.944	5.249	5.470	24.528	1,15%
20º	Dalian University of Technology	4.877	4.750	5.076	4.885	4.569	24.157	1,13%
<b>TOTAL DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA BASE SCOPUS</b>		<b>118.709</b>	<b>125.928</b>	<b>142.286</b>	<b>154.031</b>	<b>152.667</b>	<b>693.621</b>	<b>32,50%</b>
%		30,65%	31,10%	31,93%	32,08%	36,66%		

Fonte: *Scopus*, 2016.

Verifica-se que este conjunto de instituições apresenta uma tendência crescente de representação na produção científica nacional chinesa. Juntas as suas publicações do período de 2011 a 2015 correspondem a 32,50%. Mas, registraram um salto significativo entre os anos de 2014 para 2015, ano em que passaram a responder por 36,66% da produção científica da China levantada na base *Scopus*.

Destaca-se o desempenho efetivo apresentado pelo crescimento da produção científica referente à Academia Chinesa de Ciências. Fundada em 1949, essa tradicional instituição está sediada em Pequim e é vinculada diretamente ao Conselho de Estado da China. Sua estrutura é composta por um conglomerado de equipamentos científicos constituídos por inúmeros centros de pesquisas alocados em todo o país e diversas empresas estatais voltadas para atuar especificamente no setor de CT&I. Sua função é estratégica para o desenvolvimento da CT&I

da China. Pois, entre as suas atribuições compete integrar os pesquisadores chineses formados no exterior e capacitar investigadores locais para atuarem com pesquisas científicas avançadas, especialmente nas áreas que contemplam as ciências naturais e, também, de recursos naturais.

Em 2011, a Academia Chinesa de Ciências era a 4<sup>o</sup> colocada no ranking dos centros de pesquisa com maior publicação nacional na base *Scopus*. Em 2012, constava na 3<sup>a</sup> posição desta relação institucional. Em 2013, assumiu a liderança com grande margem de diferença das demais e, desde então, mantém-se como líder neste *ranking* que figuram os centros de pesquisa chineses com maior número de publicações na *Scopus*.

Vale informar que a Universidade de Pequim e a Universidade *Tsinghua* ocupam respectivamente a 5<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> colocação do *ranking Scopus* pelo número de publicações científicas no período analisado. Mas, ambas as universidades estão entre as 50 melhores instituições de ensino superior em todo o mundo, de acordo com a edição 2016 do *Times Higher Education (THE)*. Este aponta que a Universidade de Pequim está na 42<sup>a</sup> colocação e a Universidade *Tsinghua* ocupa a 47<sup>a</sup> posição.

Em relação à colaboração científica internacional da China com os demais países, o levantamento apresentado pelo presente estudo, verificou-se que mais de 70% das colaborações científicas internacionais provenientes da China são efetuadas por um grupo nuclear de dez países. A Tabela 5 elenca as nações e o número de publicações em parceria com os pesquisadores chineses. Também consta a variação do crescimento apresentado por cada um destes países com China de 2011 para 2015.

**Tabela 5 – Relação dos dez países que mais atuam na colaboração científica com a China**

	PAÍSES	2011	2012	2013	2014	2015	2011/2015	CRESCIMENTO*
1 <sup>o</sup>	Estados Unidos	23.303	27.067	32.055	36.342	40.012	158.779	71,70%
2 <sup>o</sup>	Reino Unido	5.270	6.132	7.095	8.085	9.028	35.610	71,31%
3 <sup>o</sup>	Hong Kong	5.043	5.457	6.079	6.956	6.793	30.328	34,70%
4 <sup>o</sup>	Japão	5.626	5.788	6.205	6.158	6.224	30.001	10,63%
5 <sup>o</sup>	Austrália	4.134	4.907	6.021	7.047	7.863	29.972	90,20%
6 <sup>o</sup>	Canadá	4.019	4.460	5.103	5.834	6.399	25.815	59,22%
7 <sup>o</sup>	Alemanha	3.691	4.327	4.851	5.292	5.627	23.788	52,45%
8 <sup>o</sup>	França	2.472	2.753	3.139	3.599	3.735	15.698	51,09%
9 <sup>o</sup>	Singapura	2.337	2.697	3.142	3.508	3.880	15.564	66,02%
10 <sup>o</sup>	Coreia do Sul	2.289	2.525	2.599	3.026	3.102	13.541	35,52%
	<b>TOTAL</b>	<b>58.184</b>	<b>66.113</b>	<b>76.289</b>	<b>85.847</b>	<b>92.663</b>	<b>379.096</b>	<b>59,26%</b>
	%	73,83%	70,40%	71,80%	70,35%	69,97%	71,07%	

**Fonte: Scopus, 2016.**

\*Taxa de crescimento apresentado no período de 2011 para 2015.

Nota-se a importância estratégica nas colaborações científicas do Japão, porém as publicações em coautoria com japoneses demonstram pouco interesse para os chineses, em comparação com as similares práticas que envolvem os demais países relacionados na Tabela 5. Certamente, esta característica tem relação com os problemas de liderança geopolítica na região geográfica com influência disputada por China e Japão. Além do mais, existem conflitos históricos não resolvidos no campo diplomático das duas nações.

Apesar da predileção indiscutível que os Estados Unidos possuem na colaboração científica com os chineses, percebe-se que a Austrália avança como parceria ascendente na cooperação internacional de trabalhos acadêmicos em coautorias.

Em relação à colaboração entre China e demais países BRICS, os dados levantados no presente estudo junto à base *Scopus*, apontam que a coautoria entre os pesquisadores da China e dos demais países integrantes do grupo BRICS encontra-se em perspectivas de expansão. Constata-se que a relação é pouco representativa, mas com grande potencial com o avanço político de acordos entre os BRICS. A relação estabelecida pela colaboração científica entre China e os demais países do grupo BRICS pode ser visualizada pela Tabela 6.

**Tabela 6 – Colaboração científica da China com os países do grupo BRICS**

PAÍSES BRICS	2011	2012	2013	2014	2015	2011/2015	CRESCIMENTO*
Rússia	752	1.021	1.001	1.230	1.376	5.380	82,98%
Índia	699	849	1.020	1.238	1.380	5.186	97,42%
Brasil	505	697	727	887	944	3.760	86,93%
África do Sul	296	384	441	562	538	2.221	81,76%
<b>TOTAL</b>	<b>2.252</b>	<b>2.951</b>	<b>3.189</b>	<b>3.917</b>	<b>4.238</b>	<b>16.547</b>	<b>88,19%</b>
%	2,86%	3,14%	3,00%	3,21%	3,20%	3,10%	

**Fonte: Scopus, 2016.**

\*Taxa de crescimento apresentado no período de 2011 para 2015.

A Tabela 6 demonstra que a colaboração científica da China com os demais países BRICS tem pouca representatividade no volume total das suas coautorias internacionais. Mas, um fator pode ser apresentado como favorável a um processo de otimismo no avanço desta relação colaborativa. Diz respeito à taxa de crescimento entre as produções chinesas em colaboração com os seus parceiros dos BRICS. São taxas que expressam vigor e superioridade em comparação com a demonstração de crescimento relacionado aos dez países com maior incidência na colaboração científica com a China, conforme apresentado na Tabela 5. Assim, verifica-se que enquanto os BRICS obtiveram 88,19% no aumento do número de publicações em coautoria com a China os seus parceiros mais expressivos apresentaram um crescimento inferior, identificado em 59,26%. A Tabela 6 também permite destacar a variação

da taxa de proporcionalidade que representa o total de documentos científicos em coautoria BRICS com a China que foram indexados na base *Scopus* no período analisado. Percebe-se um cenário com tendência pouco representativa no ambiente da colaboração científica entre os pesquisadores chineses com seus congêneres dos países BRICS. Segundo Kahn (2015, p. 205), “[...] a evidência de colaboração fornecida pelos dados de copublicações não é exatamente animadora”. De forma geral, considera-se que a conjunção geopolítica dos BRICS ainda não resultou em impacto efetivo no âmbito da colaboração científica.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É indiscutível a influência e a dimensão da força geopolítica que a China demonstra consolidar no século XXI. A motricidade que sustenta a relevância chinesa é a economia. E este aspecto determina o engajamento de ações políticas para coordenar programas específicos no desenvolvimento estrutural do país. Assim, é estratégico para a China investir em setores vitais que ampliem o progresso nacional em consonância com a necessária visibilidade geopolítica. Logo, os chineses articulam seus interesses prioritários no domínio nacional para geração de CT&I, assim como o desenvolvimento de recursos militares e aeroespaciais. Estes três setores se articulam conjuntamente e, não por acaso, nota-se pela Tabela 3, a preferência das áreas científicas que se destacam os maiores números de publicações indexadas na base *Scopus*. É inevitável apresentar uma relação que integre a junção estratégica de áreas como: Engenharia, Ciências Materiais, Ciência da Computação e Física e Astronomia. O levantamento dos dados utilizados neste estudo aponta que a soma da produção científica destas quatro áreas corresponde a 48,27% das publicações chinesas na *Scopus*. Segundo Freeman e Huang (2015), a necessidade da constante implementação tecnológica faz com que a China invista significativa parcela dos seus recursos para sustentar seu crescimento econômico e isto proporciona expressividade na produção científica global na área de engenharia.

As parcerias estabelecidas pela China na sua colaboração científica internacional demonstram uma preferência por países com alto grau de desenvolvimento econômico. O grupo de sete países mais ricos do mundo, denominado de G7, tem seis de seus integrantes entre as dez nações que mais apresentaram publicações em coautoria com pesquisadores chineses. Nota-se que apenas a Itália não faz parte do rol preferencial da China para copublicação de trabalhos científicos indexados na base *Scopus* durante o período analisado.

É necessário ressaltar a importância dos Estados Unidos em parcerias resultantes nas colaborações científicas publicadas com instituições chinesas. A este aspecto conjectura-se a notoriedade sobre o fato de universidades e centros de pesquisas estadunidenses recebem grande número de estudantes da China, em diferentes níveis acadêmicos. Após a experiência de formação científica, estes pesquisadores têm incentivos chineses para retornarem ao país e aplicarem seus conhecimentos que resultam em investigações aplicadas em diversos segmentos de CT&I. Assim, percebe-se que este aspecto ainda é uma estratégia adotada como política do governo chinês para garantir o seu desenvolvimento em CT&I e, certamente, tem grande significado diante do sucesso na expansão numérica das publicações chinesas nos últimos tempos.

Em relação aos BRICS, percebeu-se no levantamento que o projeto de integração científica do grupo ainda não tem resultados de grande relevância neste quesito. Mesmo assim, a literatura consultada apresenta otimismo de que a China busca consolidar seu projeto geopolítico em estruturas consorciadas com outras nações que possam potencializar sua estratégia de poder global. Neste sentido, os países do grupo BRICS são oportunos em tais propósitos. Os resultados apurados neste estudo evidenciam que a soma da produção científica destas cinco nações apresenta ascendência, situação inversa a dos Estados Unidos. Já a China demonstrou uma variação praticamente estável em no crescimento da sua produção científica indexada na base *Scopus* durante o quinquênio analisado.

Apesar da estabilidade detectada na variação da proporção global das publicações chinesas, é a frequente queda relacionada à produção científica dos Estados Unidos que ratifica a importância da China como protagonista de um novo ordenamento geopolítico. Afinal, o país é o principal membro dos BRICS e esta condição proporciona visibilidade e notoriedade às estratégias que configuram o projeto geopolítico do grupo de nações emergentes.

## REFERÊNCIAS

FREEMAN, R. B.; HUANG, W. **China's “great leap forward” in science and engineering**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2015. (Working Paper Series, 21081).  
KAHN, M. A cooperação dos BRICS na ciência, tecnologia e inovação: retórica e realidades. **Contexto Internacional**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 1, p. 185-213, jan./abr. 2015.

KANNA, P. **Como governar o mundo**: os caminhos para o novo renascimento. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2011.

LEYDESDORF, L. World shares of publications of the USA, EU-27, and China compared and predicted using the new Web of Science interface versus Scopus. **El profesional de la información**, v. 21, n. 1, p. 43-49, enero/feb. 2012.

O'NEILL, J. Building better global economics BRICs. **Global Economics Paper**, n. 66, Nov. 2001.

PRADO, M. A. R. do. **Os BRICS na perspectiva geopolítica**: uma análise cientométrica do período de 2001 a 2010. 2014. 156f. Dissertação (mestrado em Ciência da Informação)– Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, 2014.

REN, S.; ROUSSEAU, R. International visibility of chinese scientific journals. **Scientometrics**, Budapeste, v. 53, n. 3, p. 389–405, Mar. 2002.

R&D MAGAZINE. 2016 Global R&D Funding Forecast, Rockaway: Industrial Research Institut, Winter, 2016. Disponível em: <[https://www.iriweb.org/sites/default/files/2016GlobalR%26DFundingForecast\\_2.pdf](https://www.iriweb.org/sites/default/files/2016GlobalR%26DFundingForecast_2.pdf)>. Acesso em: 22 de julho de 2016.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. 21 ed. Rio de Janeiro: Record, 2011.

THE WORLD BANK. Indicators. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator>>. Acesso em: 18 de julho de 2016.

ZHOU, P.; LEYDESDORFF, L. The emergence of China as a leading nation in science. **Research Policy**, Amsterdam, v. 35, n. 1, p. 83-104, Feb. 2006.