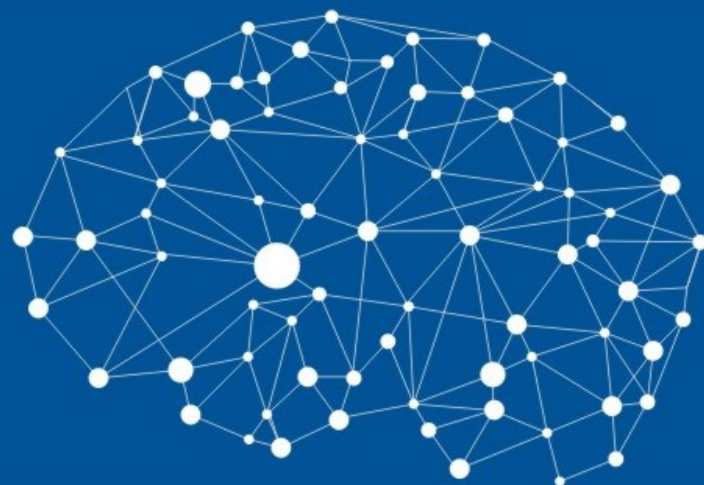




A COLABORAÇÃO NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL E NO MUNDO: um recorte das áreas do Essential Science Indicators

Sônia Regina Zanotto¹; Cristina Haeffner²; Jorge Almeida Guimarães³

ZANOTTO, S. N. R.; HAEFFNER, C.; GUIMARÃES, J. A.. A COLABORAÇÃO NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL E NO MUNDO: um recorte das áreas do Essential Science Indicators In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 5., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2016. p. A81

¹Bolsista Pronametro/INMETRO. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - PPGQVS/UFRGS; ²Professor do PPGQVS/UFRGS e pesquisador do Centro de Biotecnologia, UFRGS.EMBRAPIL.; ³Professor do PPGQVS/UFRGS e pesquisador do Centro de Biotecnologia, UFRGS.EMBRAPIL.

A COLABORAÇÃO NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL E NOS PAÍSES MAIS PRODUTIVOS: um recorte das áreas do *Essential Science Indicators*

Eixo temático: Produção e Produtividade Científica; Colaboração Internacional

Modalidade: Apresentação oral

1 INTRODUÇÃO

A colaboração está presente na prática científica de forma irreversível. A ideia de que a colaboração contribui para o aumento da produtividade já foi abordado no panorama nacional e internacional. Ou seja, a colaboração é um fenômeno aceito pela comunidade científica e estimulado pelas agências de fomento, como destaca Katz e Martin (1997). A colaboração científica e a produtividade científica no Brasil já foi estudada sob os aspectos da internacionalização da ciência brasileira por vários autores entre eles: Guimarães, 2004; Glänzel e Schubert, 2005; Maia e Caregnato, 2008; Vanz, 2009; Vanz e Stumpf, 2010; Almeida e Guimarães, 2013; Santin, Vanz e Stumpf, 2016.

A colaboração científica ocorre no contexto social da ciência, sendo, portanto, um fenômeno complexo definido como a interação entre dois ou mais grupos de cientistas, que proporciona o compartilhamento de atividades no sentido de atingir objetivos comuns, como salienta Sonnenwald (2007). A autora também identifica um potencial negativo da colaboração científica, quando, por exemplo, a colaboração ocorre entre pesquisadores de forma antiética para testes nos países em desenvolvimento de experimentos proibidos nos países avançados. Assim como, a colaboração pode exercer um poder de “lobby” influenciando decisões políticas de liberação de fundos beneficiando apenas alguns grupos em detrimento de outros trabalhando no mesmo tema (Sonnenwald, 2007).

Glänzel e Schubert (2005) revelam algumas faces da colaboração científica **no mundo e no Brasil**. Segundo os autores a colaboração em coautoria doméstica é claramente influenciada por dois fatores: o tamanho da comunidade científica de cada país (evidenciado na produção científica dos USA e UK, uma vez que, nestes países, é mais fácil um

pesquisador encontrar parceiros para a pesquisa do que em países menores como a Hungria ou Bélgica) e por questões culturais (como a geográfica, a língua, a política, etc.) Contudo, existem casos que não estão nestas regras, como é o exemplo de alguns países tipicamente internacionais que desenvolvem pesquisa com alta domesticidade (como, por exemplo, a Hungria nas áreas de Agricultura e de Meio Ambiente ou a República Checa nas áreas de Neurociências e de Comportamento) ou um país grande que passa a ser de baixa domesticidade (por exemplo, a China nas áreas de Agricultura e de Meio Ambiente) (GLÄNZEL e SCHUBERT, 2005). Nestes exemplos, não está abordada a questão da colaboração extra-doméstica, onde outros fatores exercem atração para colaboração: necessidade de tornar mais visível à ciência doméstica (casos da biodiversidade e da medicina e agricultura tropical, todos os temas de pesquisa dotadas de forte capacidade de atrair colaboradores) ou mesmo para possibilitar avanços tecnológicos mútuos entre países mais desenvolvidos e até competidores no campo da inovação. Neste sentido, o Brasil é um caso típico: na produção científica nacional citamos mais do que somos citados! Esta característica, de baixa citação entre pares, parece permear e constitui desafio para os cientistas não apenas no Brasil, mas em toda a América Latina (GUIMARÃES, 2000).

Neste artigo buscamos demonstrar a influência das taxas de colaboração sobre o índice de impacto gerado pelas citações: a) na comparação entre os países mais produtivos que inclui o Brasil; b) comparando o Brasil com os mais produtivos países Latino-Americanos e c) a posição do Brasil entre os países do Grupo BRICS¹ (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). O estudo tem como foco o levantamento dos dados do desempenho científico dos países nas 22 áreas do Essential Science Indicators (ESI), onde todos os países listados no InCites (Thomson Reuters, 2016) estão representados.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As análises de colaboração foram realizadas através do levantamento dos indicadores da *InCites*², base de dados totalmente integrada a *Web of Science* (WOS), que funciona como uma ferramenta de análise de dados com indicadores bibliométricos, de responsabilidade da

¹ Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br>

² Disponível em: <http://researchanalytics.thomsonreuters.com/incites>

Thomson Reuters, disponível através de assinatura institucional e com possibilidade de acesso interno pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A Plataforma *InCites* é composta por várias outras bases de dados. Neste estudo foi selecionado o *Essential Sciences Indicators* (ESI), base que classifica a produção científica em 22 áreas do conhecimento. Os dados bibliográficos presentes nessas áreas do ESI incluem artigos e revisões do *Science Citation Index Expanded* e do *Social Science Citation Index*, mas não incluem os trabalhos indexados do *Arts & Humanities*, do *Conference Proceedings Citation Index* e do *Book Citation Index*. Cada periódico que compõe a base é classificado em apenas uma das 22 áreas³, não havendo sobreposição de assuntos, ou dupla contagem de artigos entre áreas.

O estudo cobriu um período de 16 anos entre 2000 a 2015 e a análise foi realizada com base nos seguintes indicadores: a) Documentos (*Web of Science Documents*): número de documentos extraídos da Web of Science; b) Citações (*Times Cited*): número de citações recebidas no período; c) % Documentos citados (*% Documents Cited*): percentual de documentos citados (uma ou mais vezes); d) Impacto (*Citation Impact*): número médio de citações que um documento (ou área) recebe num determinado período dividido pelo número total de publicações no período; e) Colaboração internacional (*International Collaborations*): número de documentos em coautoria internacional; f) % Colaboração internacional (*% International Collaborations*): percentual de documentos publicados em coautoria internacional.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados da produção científica dos 35 primeiros países com maior número de documentos na WOS e também dados totais do mundo. No período 2000-2015 a produção científica mundial atingiu 24.214.231 documentos individualizados (Tabela 1). No entanto, os 35 países mais produtivos somaram 26.405.178 devido a dupla contagem

³ Para identificar os assuntos que compõe cada uma das 22 áreas do ESI, recomenda-se acessar o *Essential Science Indicators Journal Category Scope Notes*. Disponível em: <http://ipscience-help.thomsonreuters.com/incitesLiveESI/ESIGroup/overviewESI/scopeCoverageESI/esiScopeNotes.html>

de artigos resultantes da colaboração entre autores de dois ou mais países. A média de citação dos documentos desses países ficou em 72,3% e a da colaboração internacional em 39,2%, variando entre 59,8% (Suíça) e 19,6 (Índia). Já a média do índice de impacto desses países ficou em 14,2 variando de 6,4 (Irã) e 21,5 (Suíça).

A média do impacto dos sete países com menores índices (abaixo de 10,0: China, Índia, Brasil, Rússia, Turquia, Polônia e Irã) é de 8,1 e a média do índice de colaboração internacional gira em torno de 24,9% (Tabela 1). Já para os seis países com os maiores impactos (acima de 18,0: Holanda, Suíça, Suécia, Escócia, Dinamarca e Finlândia), a média do índice é de 19,8 e a média de colaboração internacional de 51,0%. Ou seja, os indicadores do segundo grupo são mais do que o dobro daqueles do primeiro grupo, indicando que há relação positiva entre aumento de impacto em relação à maior colaboração internacional. Como se verifica, o Brasil está situado no grupo dos países que citam mais do que são citados. Como de resto ocorre com a maioria dos países com reduzido nível de cooperação internacional, o baixo índice de impacto (8,6) do Brasil, um dos mais baixos entre os países mais produtivos, resulta, por sua vez, do baixo percentual (27,9%) de colaboração científica internacional, também dos mais baixos no cenário mundial. Observa-se inclusive que, mesmo considerando-se que há variação do nível de colaboração entre áreas, a situação brasileira permanece crítica, pois numa área como a Física em que há forte colaboração mundial, os dados brasileiros nesta área também são modestos ficando em 15ª posição na produção mundial, 26ª na colaboração internacional (47,0%) e 29ª no ranking do impacto (12,2) no período estudado (2000-2015).

Na comparação com os mais produtivos países latino-americanos (Tabela 2 e Figura 1) novamente se observa que o Brasil se situa abaixo dos demais países que fazem parte deste grupo no que respeita à influência dessa relação: maior índice de colaboração internacional maior fator de impacto. No recorte para os países do BRICS pode-se observar (Figura 2) que a África do Sul é quem tem o maior índice de colaboração internacional (46,2%) e também o maior impacto (11,4) do grupo e que novamente o Brasil se situa em posição inferior.

Tabela 1. Desempenho científico dos 35 Países mais produtivos 2000-2015

Países	Rank	N.Documentos	Citações	% Docs Citados	Impacto	Colaboração Internacional	% Colaboração Internacional
Estados Unidos	1	7.359.519	131.950.029	66,9	17,9	1.815.316	24,7
China	2	1.989.984	18.284.974	72,0	9,2	453.615	22,8
Alemanha	3	1.694.364	28.667.074	72,4	16,9	737.144	43,5
Inglaterra	4	1.693.678	29.609.557	69,5	17,5	679.236	40,1
Japão	5	1.471.984	20.265.939	73,7	13,8	335.831	22,8
França	6	1.150.772	19.420.833	75,0	16,9	532.461	46,3
Canadá	7	1.026.061	17.241.690	72,2	16,8	432.151	42,1
Itália	8	971.494	14.576.030	73,2	15,0	381.917	39,3
Spain	9	772.790	10.720.726	73,0	13,9	302.939	39,2
Austrália	10	743.569	11.302.154	72,4	15,2	307.638	41,4
Índia	11	642.633	5.652.989	71,0	8,8	125.959	19,6
Coreia do Sul	12	630.900	6.415.035	70,5	10,2	161.233	25,6
Holanda	13	580.580	11.463.198	74,6	19,7	283.905	48,9
Brasil	14	490.601	4.211.686	67,9	8,6	137.042	27,9
Rússia	15	474.819	3.491.346	64,1	7,4	152.690	32,2
Suíça	16	412.194	8.851.627	75,5	21,5	246.389	59,8
Suécia	17	375.703	7.307.882	77,5	19,5	197.909	52,7
Taiwan	18	359.704	3.950.211	76,0	11,0	79.375	22,1
Turquia	19	340.839	2.496.216	65,3	7,3	59.727	17,5
Polônia	20	326.345	2.984.389	69,2	9,1	109.620	33,6
Bélgica	21	309.443	5.528.304	74,9	17,9	174.138	56,3
Escócia	22	247.648	4.796.215	73,0	19,4	104.022	42,0
Dinamarca	23	226.347	4.501.456	75,8	19,9	121.352	53,6
Irã	24	225.777	1.435.349	66,4	6,4	46.189	20,5
Israel	25	225.588	3.879.782	75,0	17,2	94.151	41,7
Áustria	26	222.041	3.556.906	70,9	16,0	121.021	54,5
Grécia	27	182.458	2.235.892	71,4	12,3	69.461	38,1
Finlândia	28	180.165	3.347.839	78,6	18,6	88.679	49,2
Hong Kong	29	166.416	2.591.783	77,9	15,6	52.774	31,7
México	30	160.820	1.607.546	68,8	10,0	65.793	40,9
Noruega	31	160.111	2.733.566	76,9	17,1	83.928	52,4
Portugal	32	159.843	1.930.157	70,4	12,1	76.383	47,8
República Checa	33	150.690	1.648.814	70,7	10,9	68.604	45,5
Singapura	34	147.549	2.314.268	76,6	15,7	71.831	48,7
África do Sul	35	131.749	1.503.098	70,5	11,4	60.845	46,2
Mundo (sem dupla contagem)*		24.214.231	--	64,6	12,3	--	17,2
Totais e Médias		26.405.178	402.474.560	72,3	14,2	8.831.268	39,2

Fonte: ESI - InCites (InCites dataset updated 2016-03-31. Includes Web of Science content indexed through 2016-02-12.)

Notas: * Dados retirados da Global Baseline que mostram o desempenho médio do conjunto global de publicações com a mesma área de assunto, tipo de documento e ano. – Dado não coletado.

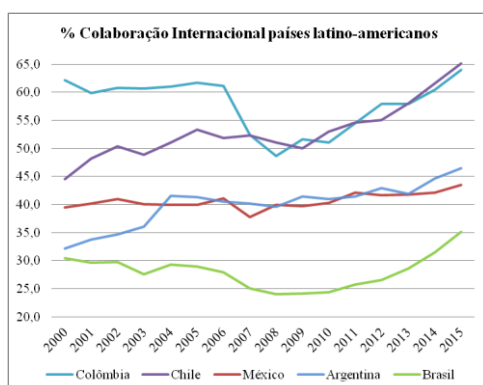


Figura 1 - % Colaboração internacional nos países latino-americanos - 2000 a 2015

Fonte: Dados da pesquisa

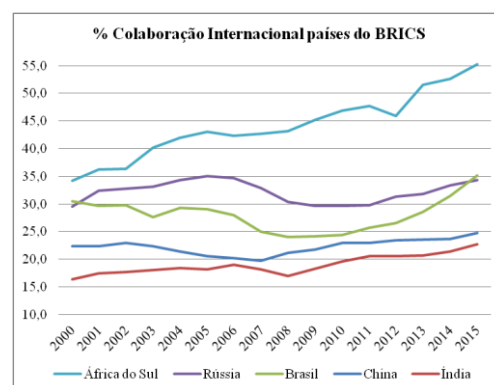


Figura 2 - % Colaboração internacional nos países do BRICS - 2000 a 2015

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 2 apresenta os resultados para o total dos 12 primeiros países mais produtivos da América Latina no período estudado. A média de citação dos documentos ficou em 70,2% e o impacto 12,5, enquanto a variação da colaboração internacional foi de 27,9% e 82,5%, entre o Brasil e o Panamá respectivamente. E a relação de maior colaboração internacional com maior impacto se confirma quando analisamos os países da América Latina, ficando evidente que com maior colaboração o impacto (Panamá 24,7) sobe bem acima da média do grupo, praticamente dobra.

Tabela 2. Rank de Produtividade dos países da América Latina – 2000-2015

Países	Rank	N.Documentos	Citações	% Docs Citados	Impacto	Colaboração Internacional	% Colaboração Internacional
Brasil	1	490.601	4.211.686	67,9	8,6	137.042	27,9
México	2	160.820	1.607.546	68,8	10,0	65.793	40,9
Argentina	3	122.814	1.384.954	72,5	11,3	49.982	40,7
Chile	4	77.944	927.440	71,1	11,9	42.779	54,9
Colômbia	5	36.898	336.695	62,6	9,1	21.095	57,2
Venezuela	6	20.643	210.488	67,3	10,2	9.818	47,6
Cuba	7	13.580	125.868	69,8	9,3	7.653	56,4
Peru	8	11.323	149.197	66,0	13,2	8.493	75,0
Uruguai	9	10.715	132.510	73,4	12,4	6.925	64,6
Costa Rica	10	6.786	110.707	74,8	16,3	4.902	72,2
Equador	11	5.658	70.124	68,9	12,4	4.485	79,3
Panamá	12	4.451	109.970	79,7	24,7	3.672	82,5
Totais e Médias		962.233	9.377.185	70,2	12,5	362.639	58,3

Fonte: ESI - InCites (InCites dataset updated 2016-03-31. Includes Web of Science content indexed through 2016-02-12.)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta análise pode-se observar que o impacto das publicações e consequentemente da visibilidade mundial da ciência é diretamente influenciada pelo índice da colaboração internacional entre os pares de uma mesma área ou áreas afins. Isto foi evidenciado em relação aos países mais produtivos e na comparação do Brasil com países latino-americanos e dos componentes do Grupo BRICS. E no contexto da produção científica as colaborações internacionais trazem benefícios mútuos aos países parceiros, e num sentido mais amplo e generalizado promovem a prosperidade social e econômica dos grupos envolvidos. Contudo é importante salientar que outros fatores que podem influenciar no impacto das publicações científicas como o tamanho da comunidade científica da cada área do conhecimento, o idioma e a maturidade das áreas não são discutidos neste estudo. Por outro lado, podemos considerar validadas as métricas utilizadas no *InCites* e no *Essential Science Indicators* como já mostrado por outros autores em estudos internacionais como o de Bornmann e Leydesdorf (2013).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.C. E.; GUIMARÃES, J.A. Brazil's growing production of scientific articles: how are we doing with review articles and other qualitative indicators? **Scientometrics**, Amsterdam, vol. 97, no. 2, pp 287-315, 2013.
- BORNMAN L, LEYDESDORFF L. Macro-Indicators of Citation Impacts of Six Prolific Countries: InCites Data and the Statistical Significance of Trends. **PLoS ONE**, vol. 8, n. 2. 2013. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0056768>>. Acesso em: 20 maio 2016.
- GLÄNZEL, W., SCHUBERT, A. Domesticity and internationality in co-authorship, references and citations. **Scientometrics**, Amsterdam, vol. 65, no. 3, pp 323-342, 2005.
- GUIMARÃES, J.A. The world of citations. A challenge for Latin America science. **Interciencia**, Campinas, v. 25, n. 4, p.181 – 185, 2000.
- GUIMARÃES, J.A. A pesquisa médica e biomédica no Brasil. Comparações com o desempenho científico brasileiro e mundial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 2, p. 303–327, 2004.
- KATZ, J.S.; MARTIN, B. What is research collaboration? **Research Policy**, Amsterdam, v. 26, p. 1-18, 1997.
- MAIA, M.F.S.; CAREGNATO, S.E. Co-autoria como indicador de redes de colaboração científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 18-31, maio/ago. 2008.
- SANTIN, D.M.; VANZ, S.A.S.; STUMPF, I.R.C. Collaboration Networks in the Brazilian Scientific Output in Evolutionary Biology: 2000-2012. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 88, n. 1, p. 165-178, Mar. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-37652016000100165&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 mar. 2016.

SONNENWALD, D. H. Scientific collaboration. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 41, n. 1, p. 643-681, 2007.

THOMSON REUTERS. **InCites**. 2016. Disponível em: <http://ipscience.thomsonreuters.com/product/incites/>. Acesso em: 30 mar. 2016.

VANZ, S.A.S. **As redes atuais de colaboração científica no Brasil**. 2009. 202f. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

VANZ, S.A.S.; STUMPF, I.R.C. Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 15, p. 42-55. 2010.