



RELAÇÃO ENTRE A CARDINALIDADE DA AUTORIA E QUARTIS DE IMPACTO DE PERIÓDICOS: um estudo na Matemática no Brasil (2015-2020)

Camila Lopes¹
Rafael Gutierrez Castanha¹
Maria Cláudia Cabrini Grácio¹

Resumo: Avalia-se a associação entre a cardinalidade da autoria em artigos de periódicos brasileiros da Matemática e o quartil de impacto de classificação do periódico. Recuperaram-se 2202 artigos publicados entre 2015 e 2020 em sete periódicos brasileiros indexados na base Scopus, classificados em três quartis. Aplicaram-se os testes Kruskal-Wallis e Qui-Quadrado para avaliar a associação entre os quartis de classificação e a cardinalidade das autorias. Os resultados revelaram a associação significativa entre a cardinalidade da autoria dos artigos e o quartil do periódico em que foram publicados.

Palavras-Chave: Colaboração científica. Cardinalidade da autoria. Quartil de impacto de periódicos.

1 INTRODUÇÃO

A colaboração científica vem se configurando como uma característica marcante no desenvolvimento das pesquisas, como resposta à profissionalização da ciência (BEAVER; ROSEN, 1978) e estratégia adotada por pesquisadores para facilitar e potencializar o desenvolvimento de pesquisas. Compreende a interação entre cientistas que cooperam para produzir conhecimento, envolvendo conhecimentos distintos, que possibilitam a realização de estudos mais aprofundados, com diferentes perspectivas e análises mais consistentes. Permite à equipe o acesso a mais recursos materiais e informacionais (HILÁRIO; GRÁCIO, 2017).

Nesse contexto, a colaboração científica efetiva uma rede de troca de conhecimento e contribuição entre pesquisadores, com responsabilidades compartilhadas (BALANCIERI *et al.*, 2005). Pressupõe hipóteses e objetivos comuns, a divisão do trabalho e a coordenação das relações e etapas do projeto conjunto (OLMEDA GÓMEZ; PERIANEZ-RODRIGUEZ; OVALLE-PERANDONES, 2008). Permite que seus autores ganhem visibilidade, reputação e habilidades complementares (LEYDESDORFF; WAGNER, 2008).

¹ Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Nesse sentido, Katz e Martin (1997) afirmam que pesquisas produzidas por dois ou mais pesquisadores tendem a ter mais visibilidade e que, além do impacto, a colaboração se relaciona com a aceitação do artigo, pelo grau de competência que é exposto na multiautoria. Também Persson, Glänzel e Danell (2004) observam que as colaborações científicas, particularmente as internacionais, contribuem para um maior impacto das pesquisas geradas.

Todavia, o conceito de colaboração científica pode variar de acordo com as áreas do conhecimento e, também, com a visão particular de cada pesquisador sobre essa atividade (VANZ; STUMPF, 2010; ABÁNEZ; BIELZA; LARRAÑAGA, 2013). Neste contexto, embora exista uma significativa padronização nos artigos científicos contemporâneos, a forma dos artigos reflete diferenças metodológicas e epistemológicas das tradições do campo científico dos seus autores (HJØRLAND, 2002). Nesse contexto, pesquisadores em diferentes campos desenvolvem suas atividades científicas colaborativas de forma variada e distinta.

Glänzel (2003) relaciona a produtividade com a quantidade de coautores por artigo nas áreas da Matemática, Química e Biomédicas. Observa que a produtividade máxima é atingida com equipes em torno de seis coautores nas Biomédicas, ao passo que na Química a produtividade máxima é atingida com três a quatro coautores e na Matemática o ápice da produtividade ocorre em pesquisas individuais ou em coautoria dupla, com a produtividade diminuindo quando a quantidade de coautores excede esses tamanhos de equipes.

Katz e Martin (1997) apontam a coautoria como uma perspectiva para a representação da colaboração científica. Como vantagem da sua utilização, destacam o fato de ser uma metodologia acessível e amigável para quantificar a colaboração, usar dados objetivos que podem ser ratificados por outros estudos e de permitir a análise de grandes universos, que levam a uma visualização mais ampla da prática colaborativa nos diversos campos.

Assume-se que a coautoria é o resultado da efetiva e substancial colaboração entre os parceiros de uma pesquisa, mais intensa do que a simples troca de materiais, informação e comentários (VANZ; STUMPF, 2010). Os coautores participam efetivamente da elaboração da pesquisa e assumem sua responsabilidade, pela assinatura das publicações resultantes.

Em função do exposto, esta pesquisa objetiva avaliar a associação entre a cardinalidade da autoria em artigos disseminados em periódicos brasileiros da Matemática e o impacto científico do periódico. De forma mais específica, caracterizam-se os periódicos da Matemática indexados na base de dados Scopus segundo seu impacto, avaliado pelo quartil ao qual pertencem, e caracterizam-se as autorias dos artigos publicados no período de 2015 a

2020 por sua cardinalidade. Avalia-se a associação entre a cardinalidade da autoria e impacto do periódico, representado pelo quartil ao qual pertence.

Utiliza-se o indicador quartil de impacto do periódico na análise da associação entre a cardinalidade da autoria e impacto científico em função de este ser cada vez mais adotado para comparar o impacto da pesquisa de periódicos dentro e entre diferentes campos, como uma métrica alternativa do fator de impacto do periódico (LIU; HU; GU, 2016). É um método estatístico que divide um conjunto de indivíduos em quatro intervalos (quartis) do mesmo tamanho, ordenados por classificação do maior para o menor valor. São denotados por: Q1 (top 25%), Q2, Q3 e Q4 (últimos 25%) (MOYA-ANEGON; LÓPEZ-ILLESCAS; MOED, 2014). Moya-Anegon, López-Illescas e Moed (2014) adotaram a classificação por quartis para comparar os indicadores de produção científica e o impacto da citação de instituições espanholas. Ibáñez, Bielza e Larrañaga (2013) analisam a relação entre número de autores e quartis de fator de impacto de periódicos na ciência da computação. Observam que os periódicos de Q4 tiveram o maior número de autores por documento. Supõem que esses periódicos aceitam artigos com muitos autores para melhorar seu impacto (citações), pelo fato de artigos com muitos coautores ter potencial de melhorar o quartil do periódico por meio do aumento da divulgação pelos coautores, incluindo as autocitações.

2 METODOLOGIA

Na plataforma Scimago JR, composta por indicadores extraídos da Scopus, com o uso dos filtros “Mathematics” e “Brazil”, recuperaram-se sete periódicos brasileiros, classificados em três quartis diferentes: 2º Quartil (Q2): Latin American Journal of Probability and Mathematical Statistics (Alea); 3º Quartil (Q3): Brazilian Journal of Probability and Statistics (BJPS), Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática (BSPM), Boletim de Educação Matemática (Bolema); 4º Quartil (Q4): Strategic Design Research Journal (SDRJ), Revista Virtual de Química (RVQ) e Acta Scientiarum Technology.

O corpus de análise contou com 2202 artigos publicados nos sete periódicos no período de 2015 a 2020. Para cada artigo, foi registrado em uma Planilha Excel: ano de publicação e cardinalidade da autoria: um autor (simples), dois autores (dupla), três ou mais autores (tripla ou maior). No periódico Acta, apesar de abranger outros campos, os periódicos são divididos por área, o que possibilitou a coleta de dados referentes apenas aos artigos da Matemática. Avaliou-se, inicialmente, se há diferença estatisticamente significativa dentro dos quartis Q3 e

Q4 de revistas com relação à variável número de coautores na autoria dos artigos, i.e., se dentro dos quartis as cardinalidades de autoria identificados nos artigos dependem do periódico em que foram publicadas. Para isso, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis entre as revistas do Q3 e também entre as revistas de Q4. Em caso de o teste apontar diferença significativa, utilizou-se o teste *post-hoc* de Dwass-Steel-Critchlow-Fligner (padrão do *software*) para avaliar quais periódicos se diferenciam quanto a cardinalidade de autoria. Na sequência, a fim de avaliar a associação entre os Quartis de classificação e a cardinalidade de autoria, aplicou-se o teste qui-quadrado. Os testes foram aplicados via *software jamovi*, adotando-se nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a distribuição da cardinalidade das autorias presentes nos periódicos da Matemática, por quartil de classificação.

Tabela 1 – Cardinalidade de autoria segundo o Quartil de cada revista

Cardinalidade da autoria	Q2		Q3						Q4					
	Alea		BJPS		BSPM		Bolema		SDRJ		RVQ		Acta	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
1 autor	89	34,4	49	20,4	75	21,4	56	15,1	40	24,0	21	2,6	9	50,0
2 autores	105	40,5	89	37,1	148	42,3	179	48,1	53	31,7	108	13,6	3	16,7
3 ou +autores	65	25,1	102	42,5	127	36,3	137	36,8	74	44,3	667	83,8	6	33,3
Total	259	100	240	100	350	100	372	100	167	100	796	100	18	100
Média	259		321						327					
CV	-		22%						126%					

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que a quantidade de artigos publicados apresenta baixa dispersão (22%) entre os periódicos de Q3, o que permite inferir que, em média, os periódicos brasileiros da Matemática tenderam a publicar maior quantidade de artigos que o de Q2, o que se difere dos resultados obtidos na Computação (IBÁÑEZ; BIELZA; LARRAÑAGA, 2013), uma vez que mostram que os periódicos do primeiro e do segundo quartil da área publicam mais documentos que os periódicos do terceiro e quarto quartil. Destaca-se que, com exceção do periódico Bolema, indexado também na área da Educação, os periódicos Q2 e Q3 estão indexados somente na área da Matemática. Por outro lado, há grande dispersão na quantidade de artigos entre os periódicos de Q4. Neste quartil, os periódicos SDRJ e Acta são indexados

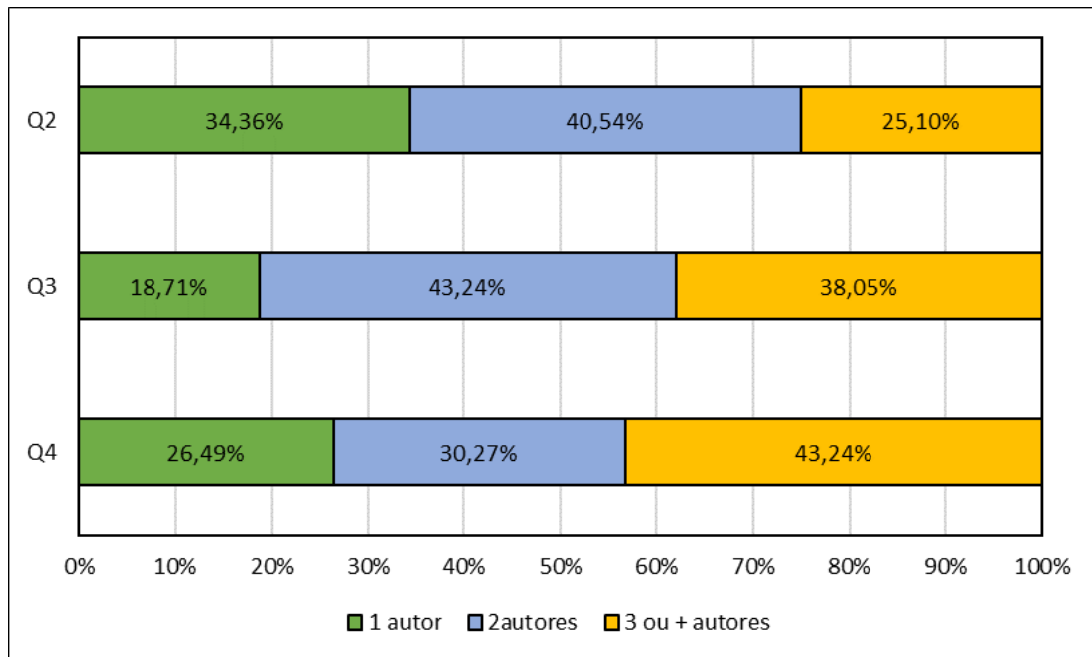
somente na Matemática e o periódico RVQ é interdisciplinar entre Matemática e Química, o que pode explicar seu comportamento discrepante quanto à sua produtividade (796 artigos).

A aplicação do teste de Kruskal-Wallis demonstrou que não há diferença estatisticamente significativa entre a cardinalidade das autorias dos periódicos do quartil Q3 (BJPS, BSPM e Bolema). Por outro lado, o teste de Kruskal-Wallis mostrou que há diferença significativa entre as revistas de Q4. A partir do teste *post-hoc*, observou-se que a diferença ocorre somente entre a revista RVQ e as demais (SDRJ e Acta) e não entre SDRJ e Acta. Esse resultado pode estar associado ao fato de o periódico RVQ publicar também artigos da Química e justificou a sua exclusão da análise de associação entre quartil de classificação do periódico e cardinalidade da autoria dos periódicos brasileiros da Matemática.

A Figura 1 apresenta a distribuição da cardinalidade dos 1406 artigos analisados após a exclusão do periódico RVQ, por quartil. Em geral, observa-se que 41% (dos 1406 artigos) foram publicados em coautoria dupla, seguido pela coautoria com três ou mais autores (36%). Esse resultado alinha-se ao estudo de Hilário e Grácio (2017) que, ao analisarem pesquisadores brasileiros PQ1 da Matemática, observaram que as autorias das suas produções científicas variaram, majoritariamente, entre dois e três autores.

A aplicação do teste qui-quadrado mostrou uma associação significativa entre a cardinalidade (quantidade de autores) na autoria dos artigos e os quartis de classificação dos periódicos. Assim, a partir da Figura 1, observa-se que artigos publicados no periódico de Q2 tendem a ter mais autoria individual que aqueles publicados nos periódicos de Q3 ou Q4. Por outro lado, artigos publicados nos periódicos Q4 tendem a ter mais coautores, especialmente coautorias triplas ou maiores. Ademais, trabalhos redigidos por três ou mais autores é inversamente proporcional ao quartil: quanto menor o quartil, menor a presença de autorias triplas ou maiores. Este resultado alinha-se ao de Ibáñez, Bielza e Larrañaga (2013) para a área da Computação, em que periódicos de Q4 tiveram o maior número de autores por artigo. Como interpretação plausível, os autores apontaram que esses periódicos estariam aceitando artigos com muitos autores para melhorar o número de citações, uma vez que artigos com muitos coautores tem potencial de melhorar o quartil do periódico por meio do aumento da divulgação por coautores e das autocitações.

Figura 1 – Gráfico de distribuição de frequência relativa por quartil e cardinalidade de autoria



Fonte: Elaboração própria. $\chi^2=42 > 9,488,1$; $gl=4$; $p < 0,05$

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados revelaram a tendência de perfil colaborativo dos artigos nos periódicos brasileiros da Matemática de visibilidade internacional. Evidenciaram uma associação significativa entre a cardinalidade da autoria dos artigos e o quartil do periódico em que foram publicados: quanto maior o quartil do periódico, maior tende a ser a presença de artigos decorrentes de pesquisa colaborativa desenvolvidas por equipes de 3 ou mais autores.

Finalizando, sugerem-se estudos subsequentes que analisem o idioma, país de origem e tipos de relação das autorias desse universo de estudo, a fim de enriquecer e detalhar as potenciais influências sobre a associação aqui identificada. Ademais, considerando a alta incidência das autorias duplas, sugere-se, ainda, a análise da presença da relação de genealogia acadêmica (orientador e orientando) nesse universo e a forma como é registrada na linha de autoria.

REFERÊNCIAS

- BALANCIERI, R. *et al.* A análise de redes de colaboração científica sob novas tecnologias da informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 64-77, 2005.
- BEAVER, D.; ROSEN, R. Studies in scientific collaboration: part I: the professional origins of scientific co-authorship. **Scientometrics**, Budapest, v. 1, 65-84, 1978.

GLÄNZEL, W. **Bibliometrics as a research field**: a course on theory and application of bibliometric indicators. Belgium: [s.n.], 2003.

HILÁRIO, C. M.; GRÁCIO, M. C. C. Scientific collaboration in Brazilian researchers: a comparative study in the information science, mathematics and dentistry fields. **Scientometrics**, Budapest, v. 113, n. 2, p. 929-950, 2017.

HJØRLAND, B. Domain Analysis in Information Science: eleven approaches - traditional as well as innovative. **Journal of Documentation**, Bingley, v. 58, n.4, p. 422-462, 2002.

IBÁÑEZ, A.; BIELZA, C.; LARRAÑAGA, P. Relationship among research collaboration, number of documents and number of citations: a case study in Spanish computer science production in 2000–2009. **Scientometrics**, Budapest, v. 95, p. 689–716, 2013.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. What is research collaboration? **Research Policy**, Amsterdam, v. 26, p. 1-18, 1997.

LEYDESDORFF, L.; WAGNER, C. International Collaboration in Science and the Formation of a Core Group. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 2, n. 4, p. 317-325, 2008.

LIU, W.; HU, G.; GU, M. The probability of publishing in first-quartile journals. **Scientometrics**, Budapest, v. 106, p. 1273–1276, 2016.

MOYA-ANEGÓN, F.; LÓPEZ-ILLESCAS, C.; MOED, H.F. How to interpret the position of private sector institutions in bibliometric rankings of research institutions. **Scientometrics**, Budapest, v. 98, n. 1, p. 283–298, 2014.

OLMEDA GÓMEZ, C.; PERIANEZ- RODRIGUEZ, A.; OVALLE-PERANDONES, M. A.; Estructura de las redes de colaboración científica entre las universidades españolas. **Ibersid 2008**: revista de sistemas de información e comunicación, [s.l.], p.129-140, 2008.

PERSSON, O.; GLÄNZEL, W.; DANELL, R. Inflationary bibliometric values: The Role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. **Scientometrics**, Budapest, v. 60, n. 3, p. 421-432, 2004.

VANZ, S. A.; STUMPF, I. R. C. Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 42-55, 2010.