

Índices do tipo *h* de Hirsch: análise comparativa entre as bases de dados Scopus e Web of Science

Deise Deolindo Silva

Resumo

Com o crescente número da produção científica tornou-se imprescindível a elaboração bases de dados confiáveis e de indicadores capazes de avaliar de forma consistente o impacto dessas publicações, para isto, são necessários critérios que considerem aspectos qualitativos e quantitativos da produção. Os índices do tipo *h* de Hirsch têm essas características, por avaliar de forma simultânea, os aspectos relativos à produção e ao impacto. Neste contexto, esta pesquisa tem por objetivo obter os índices *h*, *g* e o quociente *g/h* para 20 pesquisadores representativos na temática Estudos Métricos e verificar possíveis diferenças entre as estimativas desses indicadores, com informações oriundas da *Scopus* e da *Web of Science*; a fim de se avaliar a consistência dos valores estimados nestas fontes de informação. Para isto, levantaram-se, nas plataformas mencionadas, os artigos publicados, o número de citações por artigo e o ano de publicação de cada documento. Posteriormente, foram calculados os índices *h*, *g* e a razão *g/h*. Identifica-se, por meio do Teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney*, que os indicadores analisados não diferem estatisticamente, a um nível de significância de 5%, considerando as duas bases dados. Portanto, ambas são consistentes e possibilitam: a identificação de autores expoentes em uma temática; a análise do comportamento de tais investigadores ao longo da trajetória acadêmica tempo e o delineamento de um domínio científico.

Palavras-chave: Estudos métricos; índice *h*; índice *g*; razão *g/h*; bases de dados.

Indexes Hirsch type h: comparative analysis between Scopus and Web of Science databases

Abstract

With the increasing number of scientific production, reliable databases and indicators capable of consistently assessing the impact of these publications have become indispensable. For this reason, criteria that take into account qualitative and quantitative aspects of production are necessary. Hirsch's h-type indices have these characteristics, by simultaneously evaluating the production and impact aspects. In this context, this research aims to obtain the h, g and g/h for 20 representative researchers in the Metrics Studies topic and to verify possible differences between the estimates of these indicators, with information from Scopus and the Web of Science; in order to evaluate the consistency of the values estimated in these sources of information. For this, the articles published, the number of citations per article and the year of publication of each document were raised on the mentioned platforms. Subsequently, the indexes h, g and the ratio g/h were calculated. The Wilcoxon-Mann-Whitney test identifies that the analyzed indicators do not differ statistically, at a significance level of 5%, considering the two bases given. Therefore, both are consistent and enable the identification of exponential authors in a thematic; the analysis of the behavior of such researchers along the academic trajectory time and the delineation of a scientific domain.

Keywords: *Metric studies; h-index; g-index; quotient g/h; data base.*

1 INTRODUÇÃO

A socialização do conhecimento produzido é um fenômeno que cresce ao longo das últimas décadas, principalmente com o advento das Tecnologias da Informação e Comunicação. Observa-se um crescimento significativo do número de resultados de pesquisas científicas publicados em algum meio, especialmente em bases de dados internacionais.

O ato de socializar o conhecimento é retratado por Guimarães (2000), que relaciona esse procedimento a um ciclo espiral de produção e comunicação da ciência, no qual conhecimento é efeito das relações sociais, a partir de um consenso social, por isso tende a ser ascendente.

Com o aumento da produção científica, a análise desta passou a ser um importante objeto de estudo, por ter a capacidade de refletir o grau de desenvolvimento de uma nação e poder proporcionar diretrizes nos âmbitos: social, político e econômico. Além deste aspecto, a avaliação desta produção tornou-se um fator imprescindível, assim como, a elaboração de critérios que avaliem os diversos domínios científicos.

Observa-se, na literatura, uma crescente preocupação em se elaborar bases de dados confiáveis e mecanismos adequados de avaliação de domínios científicos, assim como de se dispor de instrumentos e indicadores para definição de suas diretrizes, alocação de investimentos e recursos, formulação de programas e avaliação de atividades relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, como forma de identificar as elites científicas, garantindo um investimento profícuo das agências de fomento à pesquisa. (MUGNAINI *et al.*, 2004; THOMAZ *et al.*, 2011; VANZ; STUMPF, 2010).

Neste sentido, as bases de dados darão suporte para a almejada visibilidade da produção científica, pois a partir dessas fontes de informação os resultados de pesquisas, de pesquisadores e Instituições, nacionais e internacionais, são encontrados.

Dentre as plataformas de dados internacionais pode-se destacar a *Scopus* e a *Web of Science*. Elas são bases de artigos científicos, multidisciplinares que reúnem um amplo conjunto de revistas de diferentes editores. Além disso, possibilitam o acesso global a grande parte da literatura científica publicada internacionalmente; possuem ferramentas adequadas para a realização de uma revisão bibliográfica em um determinado domínio; são abrangentes e incluem contagem de citações por artigo e outros dados adicionais (SILVA, 2013).

A base *Scopus* foi lançada pela editora *Elsevier* em 2004, atualmente, conta com aproximadamente 21.000 títulos de mais de 5.000 editoras internacionais, os quais são atualizados diariamente, com cobertura desde 1823 e realiza as contagens de citações desde 1996 (SCOPUS, 2015; SILVA, 2013).

A *Thomson Reuters* lançou a *Web of Science* em 1958, conta com títulos de mais de 3300 editoras internacionais, e são atualizados semanalmente, com cobertura desde 1898 e realiza as contagens de citações desde essa data (WEB OF SCIENCE, 2015; SILVA, 2013).

Dada à importância de se ter publicações indexadas em plataformas de dados confiáveis e da preocupação em se avaliar a produção científica, faz-se necessário estudar o comportamento de tais publicações nos diversos domínios científicos.

Em concordância, Hjørland e Albrechtsen (1995), ressaltam que para entender a informação é necessário estudar os domínios do conhecimento relacionados às comunidades discursivas, em que se identificam as teorias análogas de pensamento, a linguagem e o conhecimento. Complementando esta ideia, Tennis (2003) diz que para entender um domínio científico é necessário delinear o que está sendo estudado, por meio de dois eixos: o primeiro refere-se à área de modulação (extensão) e o segundo aos graus de especificidade (profundidade).

Entre as abordagens para a caracterização e avaliação de um domínio, destacam-se os estudos bibliométricos, especialmente as análises baseadas nas citações, por constituir abordagem consolidada e objetiva (HJORLAND, 2002).

Segundo Oliveira e Grácio (2011), as análises bibliométricas têm se mostrado procedimentos tangíveis e confiáveis. As métricas utilizadas nesse contexto são, geralmente, relacionadas à produção, ligação e citação; e tem por intuito explicitar, além da produtividade, a relevância e impacto de autores, periódicos, instituições, grupos ou países, nas diferentes áreas do conhecimento.

Entre os indicadores de impacto presentes na literatura científica, destaca-se o *índice h*, um parâmetro avaliativo considerado robusto, por avaliar de forma simultânea,

os aspectos relativos à produção (quantidade de artigos produzidos) e ao impacto (número de citações).

Diversas bases de dados apresentam o cálculo deste indicador, visto que ele é utilizado tanto na avaliação do comportamento da produção científica de pesquisadores, como também é um critério avaliativo em diversas agências de fomento. No entanto, algumas características devem ser consideradas ao utilizá-lo: não deve ser usado para comparar pesquisadores de áreas do conhecimento diferentes e pode atribuir vantagens àqueles que têm maior tempo de titulação.

Nesse sentido, Egghe (2010) desenvolveu uma variação de h denominada índice g . O autor diz que este índice consegue distinguir, dentre os autores com mesmo índice h , aqueles que têm mais artigos citados. Além disso, Burrell (2007) afirma que para autores com elevado tempo de dedicação à pesquisa, os indicadores em questão, são proporcionais. Todavia, ambos indicadores podem atribuir maiores valores para pesquisadores com maior tempo de publicação.

Considerando o exposto, esta pesquisa teve como objetivo comparar os valores dos índices do tipo h de Hirsch (índice h , índice g e a razão g/h) calculados a partir das fontes de informação: *Scopus* e *Web of Science*, com a finalidade de verificar a consistência das medidas obtidas nas diferentes plataformas de dados. Para isto, tomou-se como universo de aplicação os 20 investigadores mais produtivos, no período de 1980 a 2014, em “Estudos Métricos”, temática consignada à área de Ciência da Informação.

Esta pesquisa se justifica, pois se a consistência dos indicadores for observada entre as plataformas analisadas, o pesquisador e/ou avaliador pode optar em buscar as informações em quaisquer bases de dados. Além disso, trará contribuições para a área dos Estudos Bibliométricos, principalmente no âmbito metodológico, visto que trabalhar com dados consistentes é um pré-requisito para se ter resultados significativos e, complementando, os estudos comparativos entre as diversas bases de dados são carentes na literatura científica.

2 INDICADORES DO TIPO h DE HIRSCH

Os índices do tipo h de Hirsch são indicadores de impacto, destacam-se por serem parâmetros avaliativos robustos, por avaliar de forma simultânea, os aspectos relativos à produção e ao impacto.

Hirsch (2005) apresenta o *índice h* de um cientista, como o valor h tal que “ h de seus N_p artigos têm pelo menos de h citações cada e os outros ($N_p - h$) artigos têm não mais que h citações cada”.

O cálculo deste indicador é simples e seu desempenho tem se mostrado melhor do que o de outros indicadores, quando considerados de forma isolada. Além desses aspectos, o índice não é influenciado por um conjunto de poucas citações, nem por artigos altamente citados; permite caracterizar a produtividade científica de um pesquisador com objetividade; pode ter utilidade na tomada de decisões sobre promoções, alocação de verbas e atribuição de prêmios; permite prever o desempenho futuro de um pesquisador com capacidade de previsão superior à de outros índices. (EGGHE, 2010; MARQUES, 2013; HIRSCH, 2005; HIRSCH, 2007).

Egghe (2010) e Marques (2013) comentam que ele não deve ser utilizado para comparar pesquisadores de áreas do conhecimento diferentes; pode atribuir vantagens para aqueles que têm maior tempo de titulação.

Devido às deficiências apresentadas por ele, diversas variações desse indicador têm sido desenvolvidas no intuito de minimizar ou dirimir os problemas e questões levantadas. Nesse sentido, Egghe (2010) desenvolveu uma variação de h denominada

índice g . O autor define que “um conjunto de artigos tem índice g se g é o posto mais alto, de modo que os artigos principais têm juntos, pelo menos g^2 citações”.

A fim de exemplificar, apresenta-se, na Tabela 1, o cálculo dos índices h e g para o pesquisador Thelwall. Para este pesquisador, recuperaram-se na base *Scopus*, na subárea Ciência da Informação, 137 artigos ($N_p = 137$) e as respectivas quantidades de citações recebidas. Para o cálculo do índice h , é necessário colocar em ordem crescente o número de artigos (de 1 a 137) e em ordem decrescente o número de citações e verificar qual é o valor h tal que h dos N_p artigos de Thelwall têm pelo menos de h citações cada e os outros ($N_p - h$) artigos têm não mais que h citações cada. Para esse exemplo, identifica-se que Thelwall tem $h = 32$, pois existem 32 artigos com pelo menos 32 citações cada e seus outros 105 artigos não têm mais que 32 citações cada.

Para o cálculo do índice g é necessário que se tenha a frequência acumulada das citações e o número de cada artigo elevado ao quadrado (N_i^2). O índice g é o posto mais alto, de modo que os artigos principais têm juntos, pelo menos g^2 citações. Logo, para este exemplo, $g = 50$, pois Thelwall escreveu 50 artigos que têm, conjuntamente, pelo menos 2500 citações.

Neste exemplo, o valor de $g = 50$ e de $h = 32$, confirmando a propriedade apresentada por Egghe (2010): $\text{índice } g \geq \text{índice } h$. O investigador Thelwall tem razão $g/h = 1,56$ indicando que o índice g é 56% maior que o índice h , ou seja, o autor escreveu artigos de alto impacto e esta informação foi refletida no índice g .

Tabela 1 – Cálculo dos índices h e g para o pesquisador Thelwall, a partir da base Scopus.

Índice h		Índice g	
Número de Artigos (N_i)	Citações	Frequência Acumulada das Citações	N_i^2
2	125	125	4
3	125	250	9
4	115	365	16
5	114	479	25
6	98	577	36
7	96	673	49
8	94	767	64
9	87	854	81
10	80	934	100
:	:	:	:
30	34	1973	900
31	33	2006	961
32	33	2039	1024
33	32	2071	1089
34	31	2102	1156
:	:	:	:
49	22	2486	2401
50	22	2508	2500
51	22	2530	2601
52	21	2551	2704
53	21	2572	2809
:	:	:	:

133	0	3298	17689
134	0	3298	17956
135	0	3298	18225
136	0	3298	18496
137	0	3298	18769

Fonte: elaborada pela autora.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tomou-se como universo, os 20 autores mais produtivos na temática Estudo Métricos, no período de 35 anos (1980-2014), com pelo menos 20 artigos científicos publicados. Levantou-se, nas bases *Scopus* e *Web of Science (Wos)*, considerando somente a subárea Ciência da Informação, no período de 10 a 18 de agosto de 2015, para cada pesquisador, o total de artigos publicados, o número de citações por artigo e o ano de publicação. A partir dos dados levantados, calcularam-se os índices *h*, *g* e a razão *g/h* de cada investigador.

Como o objetivo principal foi analisar se houve diferença significativa entre os valores obtidos para o índice *h*, *g* e *g/h*, com dados obtidos via *Scopus* e *Wos*, utilizou-se o Teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney*.

Conforme Siegel (ano) e Portal *Action* (2015), este teste é indicado quando pretende-se testar se as distribuições são iguais em localização, isto é, identificar se uma população tende a ter valores maiores do que a outra, ou se elas têm a mesma mediana

Para isto consideram-se algumas características relevantes:

- 1) As duas populações P_1 e P_2 das quais não se têm informações a respeito de suas distribuições;
- 2) As amostras são independentes e identicamente distribuídas e
- 3) Os valores amostrais são mutuamente independentes.

A Estatística do Teste é dada por:

$$W = U_m - m.n \quad (1)$$

em que,

W: estatística do teste;

m: tamanho da amostra relacionada à primeira população;

n: tamanho da amostra relacionada à segunda população;

S_m: soma dos postos relacionadas à primeira população;

$$U_m = S_m - \frac{1}{2}m(m + 1) \quad (2)$$

Como o intuito foi verificar se há diferença significativa entre os índices bibliométricos calculados a partir das bases de dados *Scopus* e *Wos* este teste de comparação foi utilizado.

Para prosseguir com as análises desses indicadores bibliométricos, propôs-se encontrar a razão entre os índices *g* e *h*, a fim de verificar o quão maior é o primeiro em relação ao segundo; verificar se a métrica *g* fornece maior peso ao impacto dos artigos.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta, para cada um dos 20 investigadores mais produtivos na temática Estudos Métricos, no período de 1980 a 2014, o valor do *índice h*, *índice g*, a

razão entre g e h , obtidos por meio da *Scopus* e da *Wos*, a saber, só foram considerados no cálculo os documentos referentes à subárea Ciência da Informação.

A partir dos dados apresentados observa-se que o autor Glänzel apresenta maiores índices h e g em ambas as bases de dados, além disso, identifica-se uma pequena oscilação entre os valores encontrados. Para o investigador Moed verifica-se uma variação maior entre os valores numéricos encontrados nas plataformas discriminadas. Gupta apresenta os menores índices h e g tanto na *Scopus* como na *Wos*, mas nesta segunda os valores numéricos dos indicadores são relativamente menores quando comparada com a primeira.

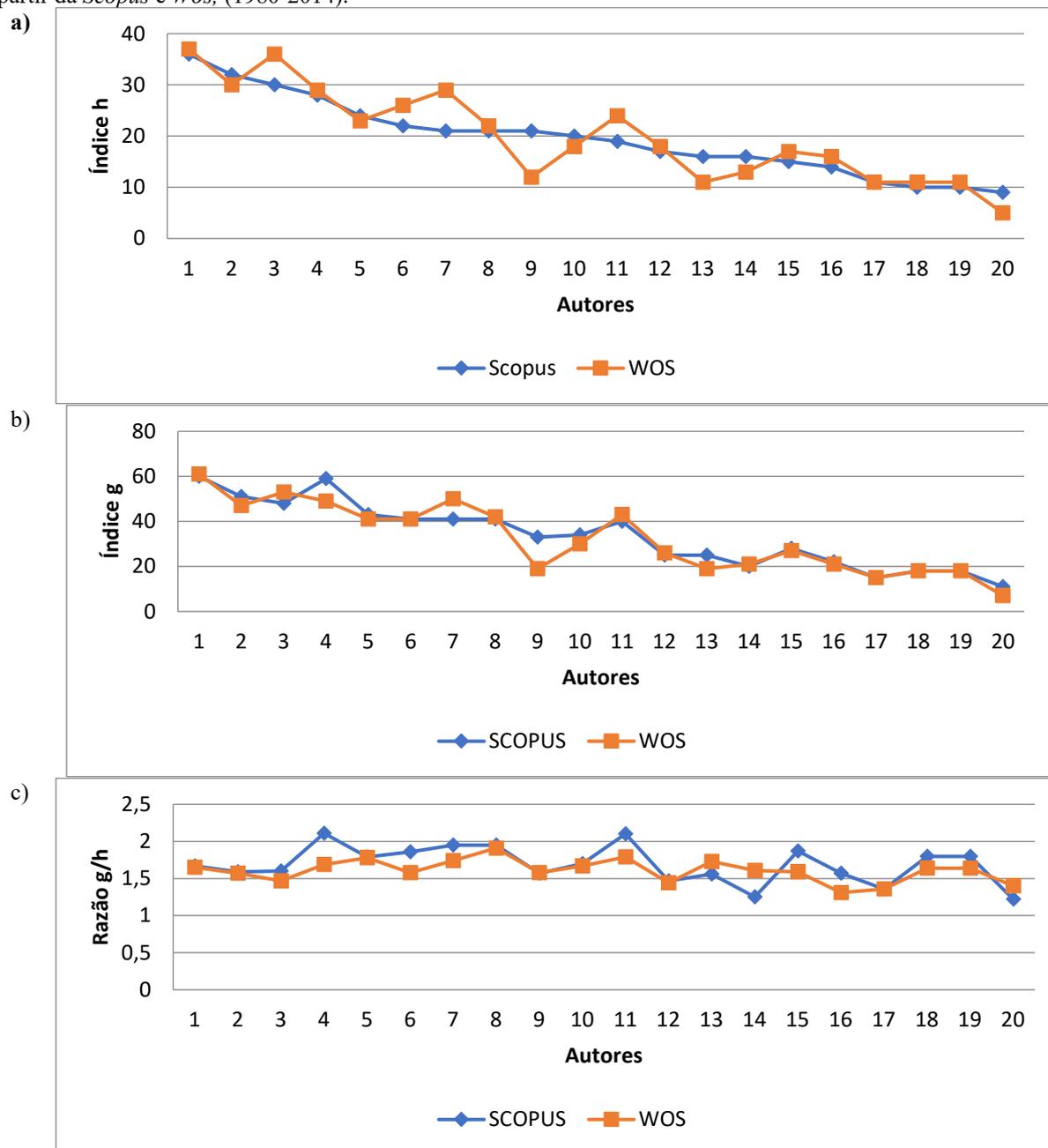
A Figura 1 apresenta os valores obtidos para o índice h e g e g/h obtidos via *Scopus* e *Wos*, para os 20 autores mais produtivos em Estudos Métricos.

Tabela 2 – Indicadores bibliométricos para os 20 autores mais produtivos na temática Estudos Métricos (1980-2014).

	Pesquisadores	Scopus			WoS		
		Índice h	Índice g	Razão g/h	Índice h	Índice g	Razão g/h
1	Glänzel, W.	36	60	1,67	37	61	1,65
2	Thelwall, M.	32	50	1,56	30	47	1,57
3	Leydesdorff, L.	30	48	1,60	36	53	1,47
4	Schubert, A.	28	59	2,11	29	49	1,69
5	Van Raan, A.F.J.	24	43	1,79	23	41	1,78
6	Rousseau, R.	22	41	1,86	26	41	1,58
7	Moed, H.F.	21	41	1,95	29	50	1,74
8	Braun, T.	21	41	1,95	22	42	1,91
9	Guan, J.	21	33	1,57	12	19	1,58
10	Bar-Ilan, J.	20	34	1,70	18	30	1,67
11	Egghe, L.	19	40	2,10	24	43	1,79
12	Vinkler, P.	17	25	1,47	18	26	1,44
13	Moya-Anegon, F.	16	25	1,56	11	19	1,73
14	Kretschmer, H.	16	20	1,25	13	21	1,61
15	Meyer, M.	15	28	1,87	17	27	1,59
16	Lewisson, G.	14	22	1,57	16	21	1,31
17	Garg, K.C.	11	15	1,36	11	15	1,36
18	Abramo, G.	10	18	1,80	11	18	1,64
19	D'Angelo, C.A.	10	18	1,80	11	18	1,64
20	Gupta, B.M.	9	11	1,22	5	7	1,40
	Média	19,6	33,6	1,7	20,0	32,4	1,6
	Desvio Padrão	7,57	14,43	0,25	9,08	15,31	0,15
	Máximo	36	60	2,11	37	61	1,91
	Mínimo	9	11	1,22	5	7	1,31
	Coef. Variação.	39%	43%	15%	46%	47%	10%

Fonte: elaborada pela autora.

Figura 1 – Índice h e g e razão g/h para os 20 autores mais produtivos em Estudos Métricos, calculados a partir da *Scopus* e *Wos*, (1980-2014).



Fonte: elaborada pela autora.

Ao analisar a média do índice h para os investigadores desta temática verifica-se uma pequena diferença entre os valores encontrados, a saber: $índice-h_{wos} = 20$ e $índice-h_{scopus} = 19,6$, determinando uma oscilação de 0,4. Esse mesmo comportamento é observado para o índice g, a diferença entre as estimações é de 1,2. Similarmente, identifica-se uma variação de 0,1 para a razão g/h considerando as plataformas analisadas.

Apesar de existir algumas oscilações entre os valores obtidos para o índice h dos autores analisados, nas bases de dados Scopus e Wos, conclui-se que, em média, a diferença numérica observada mostrou-se não significativa pelo Teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney*, considerando um nível de significância de 5% ($W = 192,5$ e $p\text{-valor} =$

0,85)¹, ou seja, independentemente da plataforma utilizada as estimativas médias obtidas para o índice h não diferem entre si.

Similarmente, o mesmo teste foi utilizado para verificar eventuais diferenças no cálculo do índice g para informações oriundas da *Scopus* e *Wos*, observou-se que não há diferença significativa entre as estimativas do índice g, ao nível de significância de 5% ($W = 204,0$ e $p\text{-valor} = 0,92$).

A mesma metodologia foi utilizada para verificar possíveis diferenças entre as médias dos valores da razão g/h nas bases de dados consideradas, os dados evidenciaram que não existem diferenças significativas entre as variações obtidas para g/h, ao nível de significância de 5% ($W = 242,5$ e $p\text{-valor} = 0,26$).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consistência das informações é de fundamental importância, visto que ela tem impacto direto e significativo nos resultados de pesquisas. Se um conjunto de dados tiver essa característica, o conhecimento que será socializado terá maior confiabilidade.

Neste trabalho realizou-se uma análise comparativa entre as plataformas de dados internacionais *Scopus* e *Wos*, objetivando verificar a consistência e coerência entre os valores encontrados para os indicadores do Tipo h de Hirsch.

O Teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney* foi utilizado para verificar se as distribuições dos indicadores do Tipo h de Hirsch (h, g e g/h) são iguais em localização. Os dados evidenciaram que há consistência entre as estimativas obtidas nas bases de dados em questão. Ou seja, apesar da diferença numérica observada, esta não é significativa, considerando uma significância de 5%.

Este resultado garante que as fontes de informação analisadas são confiáveis e fidedignas ao comportamento do avaliado e, portanto, o uso de quaisquer plataformas identificará resultados similares para os indicadores de citação considerados.

Acredita-se que esta análise contribui metodologicamente para os Estudos Bibliométricos, pois há carências de estudos relacionados a essa temática. Portanto, sugere-se que a pesquisa em questão seja realizada com outros indicadores; bases de dados e, se estenda a outros domínios científicos.

REFERÊNCIAS

BURRELL, Q. L. Hirsch's h-index and Egghe's g-index. In: TORRES-SALINAS, D.; MOED, H. F. (Ed.). **Proceedings of ISSI 2007**. [S.l.: s.n.], 2007. p. 162-169.

EGGHE, L. **The Hirsch-Index and Related Impact Measures**, 2010. Disponível em: <https://uhdSPACE.uhasselt.be/dSPACE/bitstream/1942/10289/2/Measures%202.pdf>. Acesso em: 15 set. 2014.

GUIMARÃES, J. A. C. Perspectivas de ensino e pesquisa em organização do conhecimento em cursos de biblioteconomia do Mercosul: uma reflexão. In: ENCUESTRO DE EDIBCIC, 5., 2000, Granada. **Anais...** Granada, Universidad de Granada, Facultad de Biblioteconomía y Documentación, 2000. p. 206-216.

¹ Para o teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney* acusar diferença significativa é necessário que o $p\text{-valor} < 0,05$. Neste caso, têm-se as estimativas não diferem entre si, ao nível de significância de 5%.

Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [S.l.], v.102, n.45, nov. 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1283832/>. Acesso em: set. 2014.

HIRSCH, J., Does the h index have predictive power? **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [S.l.], v. 104, n. 49, p.19193-19198, dez. 2007. Disponível em: <http://www.pnas.org/content/104/49/19193>. Acesso em: set. 2014.

HJORLAND, B.; ALBRECHTSEN, H. Toward a new horizon in Information Science: domain-analysis. **Journal of the American Society for Information Science**, Washington, v. 6, n. 6, p. 400-425, 1995.

HJORLAND, B. Domain analysis in information science: eleven approaches traditional as well as innovative. **Journal of Documentation**, [S.l.], v. 58, n. 4, p.422-462, 2002.

MARQUES, Fabricio. Os limites do índice h: supervalorização do indicador que combina qualidade e quantidade da produção científica gera controvérsia. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, n.207, p. 35-39, maio 2013.

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P. M.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Revista Ciência e Informação**, Brasília, v. 33, n.2, p. 123-131, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a13v33n2>. Acesso em: nov. 2015.

OLIVEIRA, E. F. T; GRÁCIO, M. C. C. Indicadores bibliométricos em ciência da informação: análise dos pesquisadores mais produtivos no tema estudos métricos na base Scopus. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.16, n.4, p.16-28, out./dez. 2011.

PORTAL ACTION. **Manual da ferramenta Action para o teste de Wilcoxon - amostras independentes**. Disponível em: <http://www.portalaction.com.br/manual-action/532-amostras-independentes>. Acesso em: 04 nov. 2015.

SCOPUS. **Scopus is the largest abstract and citation database of peer-reviewed literature**: scientific journals, books and conference proceedings. Disponível em: <http://www.elsevier.com/solutions/scopus>. Acesso em: 25 ago. 2015.

SIEGEL, S. Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

SILVA, D. Scopus e Web of Science – comparação. Boletim das Bibliotecas da Universidade de Aveiro, Aveiro, n.40, 2013. Disponível em: <http://blogs.ua.pt/bibliotecainforma/?p=1859>. Acesso em: 26 ago, 2015.

TENNIS, J. T. Two axes of domains for domains analysis. **Knowledge Organization**, Wurzburg, v.30, n. 3/4, p.191-195, 2003.

THOMAZ, P. G; ASSAD, R. S.; MOREIRA, L. F. P. Uso do fator de impacto e do índice h para avaliar pesquisadores e publicações. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, [S.l.], p. 90-93, 2011.

VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. Procedimentos e ferramentas aplicados aos estudos bibliométricos. **Informação e Sociedade**, João Pessoa, v. 20, n.2, p. 67-75, maio/ago. 2010.

WEB OF SCIENCE. The most comprehensive and versatile research platform available. Disponível em: <http://thomsonreuters.com/en/products-services/scholarly-scientific-research/scholarly-search-and-discovery/web-of-science.html>. Acesso em: 25 ago. 2015.