

Relativizando os índices h e g: estudo aplicado ao domínio dos Estudos Métricos



Deise Deolindo Silva
Universidade Estadual Paulista
deisedeolindo@hotmail.com



Maria Cláudia Cabrini Grácio
Universidade Estadual Paulista
cabrini@marilia.unesp.br

1 Introdução

Por refletir o grau de desenvolvimento de uma nação e proporcionar diretrizes nos âmbitos social, político e econômico, a avaliação da produção científica tornou-se um fator imprescindível, assim como, a elaboração de critérios que avaliem os diversos domínios científicos.

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 (HJØRLAND, 2002).

Nesse contexto, destacam-se os esforços para se elaborar mecanismos adequados de avaliação dos 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).

Diante dessa necessidade, Hirsch (2005) desenvolveu um índice bibliométrico, denominado *índice-h*, para a avaliação do desempenho científico dos pesquisadores que considera simultaneamente aspectos relativos ao impacto (citações) e à produtividade (número de artigos) do pesquisador.

Este índice apresenta algumas características que devem ser consideradas durante a análise do desempenho dos pesquisadores: não deve ser utilizado para comparar pesquisadores de áreas diferentes e pode atribuir vantagens para aqueles que têm maior tempo de titulação.

Egghe (2010) observa que novos pesquisadores têm clara desvantagem quando comparados aos que possuem carreira mais longa. Além disso, o *índice h* pode aumentar, mesmo que não haja novos artigos publicados.

Esse autor desenvolveu uma variação de *h* denominada *índice g*, definida por “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” (EGGHE, 2010). Uma das características deste indicador é atribuir maior peso ao número de citações recebidas pelo artigo. Todavia, também o índice *h* pode atribuir maiores valores para pesquisadores com maior tempo de publicação.

Nesse contexto, considera-se que a relativização desses indicadores em função do tempo de publicação do pesquisador pode eliminar a dependência do *índice h* e *índice g* em relação ao tempo (*t*), propiciando que se visualize de forma mais fidedigna o impacto e inserção do pesquisador na comunidade científica.

Para o índice *h*, o indicador relativo h/t é definido por: *dado o índice h do autor e o tempo t de publicação, obtém-se a razão h/t, segundo a qual o autor publicou, em média, h/t artigos com pelo menos h/t citações cada, por ano.*

Para o índice *g*, o indicador relativo g/t é definido por: *dado o índice g do autor e o tempo t de publicação, obtém-se a razão g/t, segundo a qual o pesquisador publicou, em média, g/t artigos por ano, os quais têm, juntos, pelo menos g^2/t citações.*

Considerando o exposto, esta pesquisa tem por objetivo realizar uma análise comparativa entre o índice *h*, índice *g* e suas forma relativizadas pelo tempo de publicação, dos investigadores mais produtivos em “Estudos Métricos”, temática consignada à área de Ciência da Informação, a fim de se avaliar as tendências e adequação dos indicadores na descrição do impacto e inserção dos pesquisadores na comunidade científica.

De forma mais específica, busca-se identificar, descrever e analisar o índice *h*, índice *g* e os índices relativos h/t e g/t , tomando como universo os pesquisadores mais produtivos da revista *Scientometrics*, considerada representativa da temática Estudos Métricos na ciência *mainstream*, no período de 1980 a 2014.

Esta pesquisa se justifica pela contribuição para o aprofundamento da análise dos índices do tipo h de Hirsch e da relação entre os mesmos. Auxiliará na compreensão desses indicadores como descritores da trajetória acadêmica de um pesquisador na temática Estudos Métricos.

2 Procedimentos metodológicos

Para verificar o comportamento dos indicadores, tomou-se como universo, os 20 autores mais produtivos na revista *Scientometrics*, correspondendo a ter pelo menos 20 artigos científicos publicados, no período de 35 anos (1980-2014). No período de 6 a 10 de fevereiro de 2015, para cada pesquisador, levantaram-se, na base *Scopus*, os artigos publicados, o número de citações por artigo e o ano de publicação.

A partir dos dados levantados, calcularam-se os índices h e g , a razão h/t e g/t de cada investigador. Para cada indicador, obtiveram-se: média; desvio padrão; máximo; mínimo; coeficiente de variação e correlações de Pearson, a fim de verificar a tendência e a dispersão do grupo quanto aos indicadores estudados e a correlação entre os índices h e g absolutos e os relativos h/t e g/t .

3 Análise e interpretação dos resultados

A Tabela 1 apresenta os valores dos índices h e g e suas relativizações pelo tempo de publicação no periódico *Scientometrics* dos 20 investigadores mais produtivos na revista, ordenados em função do índice h dos pesquisadores.

Verifica-se que o autor com maior *índice h* é Glänzel ($h=36$). O autor vem publicando na *Scientometrics* há 31 anos. Em contrapartida, Gupta tem o menor índice ($h = 5$), publica na *Scientometrics* há 12 anos, um período relativamente menor quando comparado ao primeiro pesquisador.

O *índice h* médio dos pesquisadores está em torno de 15, ou seja, eles têm pelo menos 15 artigos com pelo menos 15 citações cada. Além disso, pode-se dizer que a dispersão do grupo é 7,4 artigos com pelo menos 7,4 citações cada.

Torna-se pertinente verificar o comportamento do *índice h* relativizado pelo período de tempo (h/t) que os investigadores publicam na temática “Estudos Métricos”, na Revista *Scientometrics*.

Glänzel publica na *Scientometrics* há 31 anos, seu *índice h* é 36 e a razão h/t de 1,16, ou seja, ele publicou, em média, 1,16 artigos com pelo menos 1,16 citações cada, por ano. Guan e Thelwall têm um índice h/t de 1, eles publicaram 1 artigo com pelo menos uma citação, por ano.

Tabela 1. Indicadores bibliométricos para os 20 autores mais produtivos na revista *Scientometrics* (1980-2014).

Pesquisador	Índice h	Índice g	Tempo t (anos)	Razão h/t	Razão g/t
Glänzel, W.	36	60	31	1,16	1,94
Schubert, A.	28	59	33	0,85	1,79
Braun, T.	21	40	33	0,64	1,21
Leydesdorff, L.	19	32	33	0,58	0,97
Van Raan, A.F.J.	19	36	26	0,73	1,38
Moed, H.F.	18	32	29	0,62	1,10
Meyer, M.	14	22	16	0,88	1,38
Rousseau, R.	14	25	27	0,52	0,93
Vinkler, P.	14	22	26	0,54	0,85
Lewison, G.	12	19	23	0,52	0,83
Thelwall, M.	12	22	12	1,00	1,83
Bar-Ilan, J.	12	19	17	0,71	1,12
Moya-Anegón, F.	11	19	16	0,69	1,19
Egghe, L.	11	32	28	0,39	1,14
Garg, K.C.	11	15	29	0,38	0,52
Guan, J.	10	16	10	1,00	1,60
Abramo, G.	8	14	6	1,33	2,33
D'Angelo, C.A.	8	14	6	1,33	2,33
Kretschmer, H.	8	16	31	0,26	0,52
Gupta, B.M.	5	6	12	0,42	0,50
Média	15	26,0	22,2	0,73	1,27
Desvio Padrão	7,4	14,2	9,3	0,31	0,55
Máximo	36	60	33	1,33	2,33
Mínimo	5	6	6	0,26	0,50
Coef. Variação	51%	55%	42%	42%	43%

Fonte: elaborado pelos autores.

Os investigadores Abramo e D'Angelo publicam há 6 anos, e têm *índice h* de 8 e $h/t=1,33$, ou seja, eles publicaram, em média, 1,33 artigos com pelo menos 1,33

citações cada, por ano. Pode-se notar que os autores publicam nesse periódico há poucos anos e, no entanto, esses artigos tiveram relevância e foi refletida no *índice h*.

As Figuras 1a e 1b permitem uma melhor visualização da dispersão dos índices relativos em função dos índices absolutos, *h* e *g*. Observa-se na Figura 1a que dos 20 pesquisadores analisados, cinco (25%) dos pesquisadores apresentaram tendências bastante distintas entre índice *h* e seu derivado, relativizado pelo tempo de publicação: D'Angelo, Abramo, Guan, Thelwall e Meyer apresentaram menores índices *h* e altos índices *h/t*, por outro lado Braun apresentou alto índice *h* e menor valor para *h/t*.

Figura 1a. Gráfico de dispersão do índice relativo *h/t* em função do índice *h*

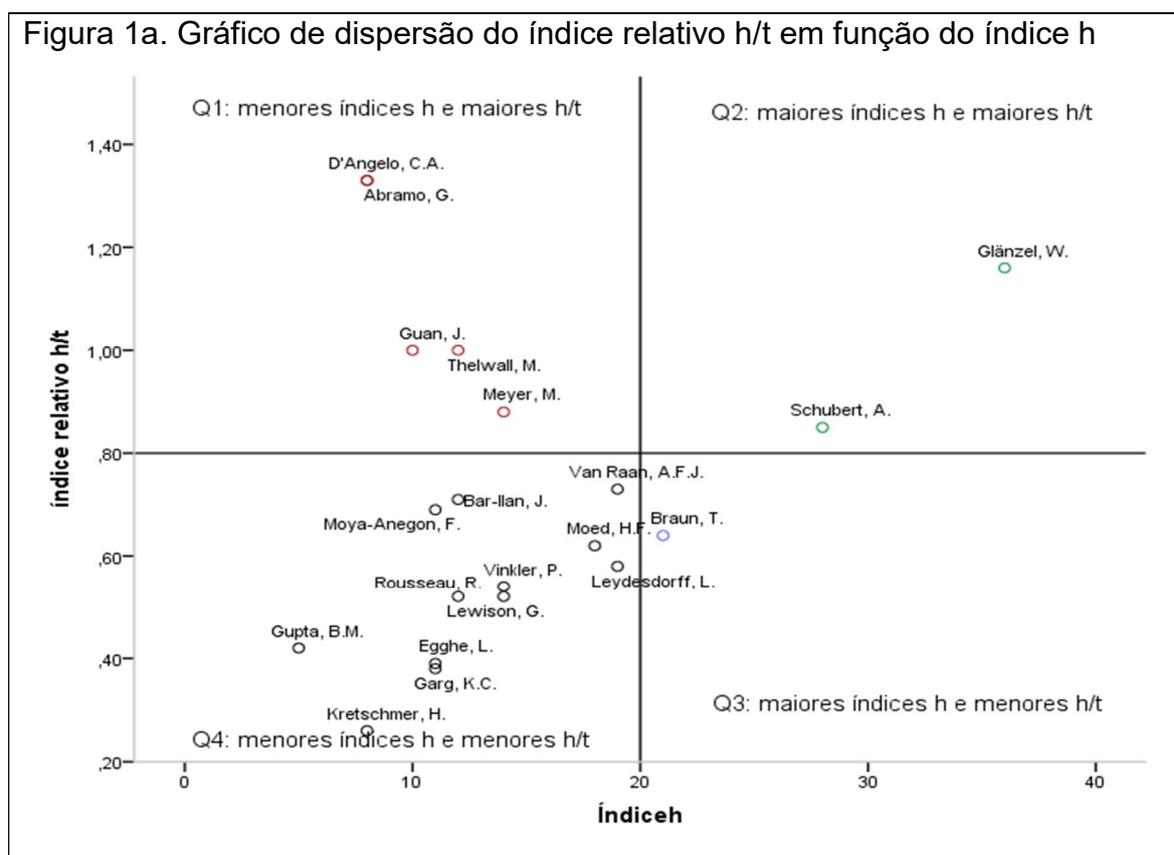
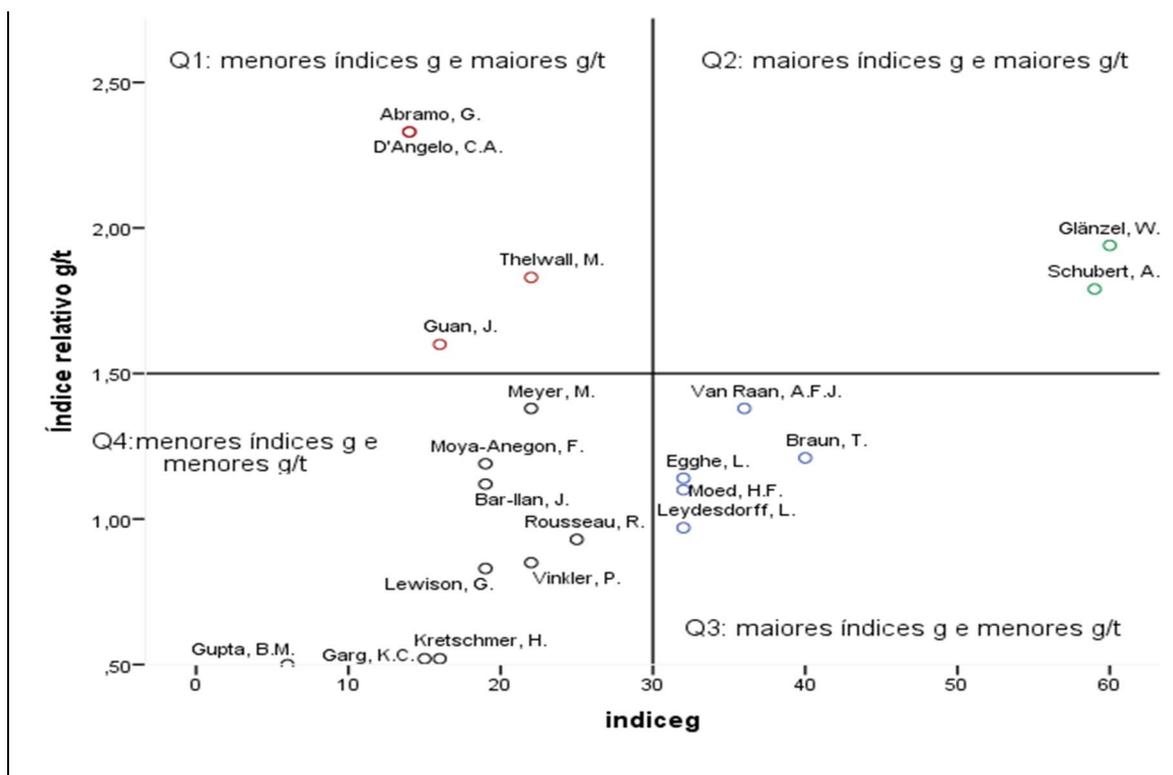


Figura 1b. Gráfico de dispersão do índice relativo *g/t* em função do índice *g*



Fonte: elaborado pelo autores.

Ainda, observam-se autores que publicam há muitos anos na revista e, entretanto, o índice médio é relativamente baixo, tais como Kretschmer, Garg, e Egghe. A grande maioria dos autores analisados publica na *Scientometrics*, na temática estudada, em média, um artigo a cada dois anos.

Ao considerar o índice relativo h/t , os autores mais recentes se equiparam com os mais antigos em tempo de publicação, por eliminar a dependência do tempo de publicação. Este indicador relativo supera a desvantagem apresentada pelo *índice h*, em que pesquisadores com maior tempo de titulação têm maiores vantagens quando comparado a pesquisadores mais recentes.

O valor de correlação de Pearson entre estes dois índices, igual a 0,203, evidencia que a tendência dos valores desses dois indicadores não apresenta associação estatisticamente significativa, indicado que representam características distintas dos pesquisadores.

Em relação ao *índice g*, identifica-se, similarmente, que Glänzel tem o maior *índice g* e Gupta o menor ($g = 6$). O *índice g* médio dos autores é 26, significando: este é o maior número, nos quais os artigos mais citados receberam conjuntamente, pelo menos 676 citações (26^2 citações). Destaca-se que a variabilidade do grupo é praticamente o dobro da observada para o *índice h*.

A razão g/t analisa o quociente entre o *índice g* e o tempo de publicação no periódico. Em média, os investigadores têm um quociente de 1,27, este é o maior número nos quais os artigos mais citados receberam juntos, pelo menos 1,6 citações ($1,27^2$ citações), por ano.

Verifica-se, pela Figura 1b, que Abramo, D'Angelo, Thelwall e Guan têm altos valores para os índices relativizados (g/t) e menores valores de g , evidenciando tendências distintas em relação a estes dois índices.

Assim como para os índices h e h/t , o valor de correlação de Pearson entre g e g/t , igual a 0,288, evidencia que não há associação estatisticamente significativa entre eles.

Ao analisar os indicadores relativos h/t e g/t identificam-se, praticamente os mesmos autores com produtividade e impacto elevados, sendo assim, essas métricas também auxiliam a análise métrica de pesquisadores em uma temática.

4 Considerações finais

Verifica-se que os índices h e g retratam bem o desempenho científico de investigadores na temática Estudos Métricos. Observa-se que indicador h não valoriza artigos altamente citados e nem aqueles com poucas citações. Em contrapartida, o *índice g* atribui maior peso ao número de citações que o artigo recebeu. Sendo assim, considera-se que os indicadores conseguem identificar aspectos distintos do impacto do pesquisador e são complementares em uma possível avaliação.

As razões h/t e g/t podem complementar a avaliação de um autor quando são analisados pesquisadores com diferentes tempos de publicação, visto que esse quociente elimina a influência do tempo. Desse modo, a primeira relação determina o *índice h* por ano e a segunda, determina as citações recebidas conjuntamente pelos artigos publicados, por ano.

Finalizando, considera-se que para avaliar fidedignamente o desempenho científico de um pesquisador, temática, disciplina, área do conhecimento ou país é indicado utilizar uma combinação desses indicadores na análise realizada.

Referências

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.

HIRSCH, J. E. **An index to quantify an individual's scientific research output**, 2005.

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

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P. M.; QUONIAM, L. **Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal**. Revista Ciência e Informação. v. 33, p. 123-131, 2004.

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, p. 90-93, 2011.

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