

PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO - USP: APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE HIRSCH

SCIENTIFIC BIBLIOGRAPHIC PRODUCTIVITY AT FFCLRP-USP (UNDERGRADUATE COURSES AND GRADUATE PROGRAMS): AN APPLICATION OF THE *h*-INDEX

Rondinelli D. Herculano¹, Nelson Torro Alves², César A. S. Terçariol^{1,3},
Ana Maria Q. Norberto⁴, Carlos F.O. Graeff⁵

¹ Aluno, Pós-graduação (Doutorado), Programa de Pós-graduação em Física Aplicada à Medicina e Biologia, Departamento de Física e Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP. ² Docente, Departamento de Psicologia, Universidade Federal da Paraíba. ³ Docente, Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto (Brasil). ⁴ Aluna do curso de graduação em Fonoaudiologia, Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP. ⁵ Docente, Departamento de Física, Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru (Brasil)
CORRESPONDÊNCIA: Rondinelli D. Herculano. Programa de Pós-graduação em Física Aplicada à Medicina e em Biologia, FFCLRP-USP. Av. Bandeirantes, 3900, 14040-901 Ribeirão Preto, SP / Brasil. E-mail: rond.donizetti@gmail.com

Herculano RD, Torro Alves N, Terçariol CAS, Norberto AMQ, Graeff CFO. Produção científica na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo: Aplicação do *índice de Hirsch*. Medicina (Ribeirão Preto) 2008; 41 (3): 347-54.

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi analisar/quantificar a produtividade científica dos docentes pertencentes à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP) vinculados aos oito cursos de graduação e seis programas de pós-graduação. **Métodos:** Os índices analisados para cada professor foram: 1) número total de artigos (na plataforma Lattes), 2) número de artigos indexados pela Thomson ISI Web of Science, e 3) o índice-*h*. Aplicamos os testes ANOVA, Kruskal-Wallis e o Post Hoc (Bonferroni) para identificar possíveis diferenças entre os cursos de graduação e os programas de pós-graduação. **Resultados:** A análise dos oito cursos de graduação da FFCLRP-USP mostrou que os cursos de Biologia, Química e Física-Médica (FM) apresentaram números elevados para os índices analisados. Entretanto, os cursos de Psicologia, Pedagogia, Matemática Aplicada a Negócios (MAN), Informática Biomédica (IBM) e Ciência da Informação e Documentação (CID) apresentaram médias mais baixas do índice-*h* ($P < 0,05$) e tiveram poucos artigos indexados pelo ISI ($P < 0,05$) comparado aos outros cursos. Em relação aos programas de pós-graduação, os programas de pós-graduação em Psicobiologia, Química, Física Aplicada à Medicina e Biologia (FAMB), Biologia Comparada, e Entomologia apresentaram resultados muito similares ($P < 0,05$), em relação à avaliação dos três índices diferentemente do programa de pós-graduação em Psicologia ($P < 0,05$). **Conclusão:** os desempenhos ruins do programa de pós-graduação em Psicologia e dos cursos de graduação em Psicologia, Pedagogia, MAN, IBM e CID podem ser associados às características do campo da concentração e da cobertura limitada do banco de dados ISI. Finalmente, estes resultados indicam que o índice-*h* é muito sensível ao campo de concentração e não deve ser usado como o único fator de avaliação da produção científica de pesquisa de um indivíduo.

Descritores: Indicadores Bibliométricos. Ciência da Informação. Indicadores de Produção Científica.

1- INTRODUÇÃO

Indicadores bibliométricos vêm sendo progressivamente adotados para a avaliação da qualidade da produção científica e para o estabelecimento de políticas de aquisição de periódicos. Entre tais indicadores, o fator de impacto, definido pelo Thompson ISI Web of Science, e o número de citações destes artigos indexados no ISI têm sido os mais utilizados.

No entanto, um interessante indicador científico, o índice de Hirsch (índice-*h*) proposto em 2005 por Hirsch¹, é viável por ser simples e por evitar alguns vieses do número total de citações como um parâmetro para avaliar o desempenho científico e está sendo largamente utilizado²⁻⁹. Este índice tem a vantagem de combinar produtividade e o impacto da pesquisa. No entanto, sua aplicação como critério de identificação da qualidade de uma produção científica precisa levar em consideração não só sua avaliação relativa, mas também outros índices como: a quantidade de artigos na plataforma Lattes, o fator de impacto (FI), índice de ‘imediatez’ (II) e ‘meia-vida das citações’ (MV)¹⁰. De modo generalizado, os critérios sobre qualidade da pesquisa científica focavam-se, inicialmente, na quantidade de artigos publicados^{11,12}, de preferência em revistas científicas internacionalmente reconhecidas.

Considerando a importância destes indicadores, o presente trabalho mostra sua utilização em docentes pertencentes à FFCLRP-USP, pois é a única faculdade da USP que abrange quatro áreas de conhecimento importantes (ciências naturais, ciências sociais, humanidades e ciências biológicas) oferecendo os cursos de graduação e programas de pós-graduação mostrados na Tabela I.

2- MÉTODOS

No presente estudo, adotamos três indicadores de produtividade científica e pesquisa para avaliar a FFCLRP. Os índices analisados para cada professor foram: 1) número total de artigos (na plataforma Lattes), 2) número de artigos indexados pela Thomson ISI Web of Science, e 3) o índice-*h*¹. A quantidade de artigos dos docentes pertencentes à FFCLRP-USP foi calculada usando a informação disponível em seu Currículo Lattes (CL). O sistema de currículos Lattes é um banco de dados brasileiro que inclui CLs dos pesquisadores/professores pertencentes às instituições acadêmicas brasileiras¹³. De acordo com as últimas estatísticas da plataforma de Lattes¹⁴, até junho de 2008, havia cerca de 800 mil currículos, sendo que 30% destes currículos são de mestres e doutores e 38% de graduados e estudantes de graduação de 4000 diferentes instituições de pesquisa registradas no sistema. No campo “**busca pesquisadores (busca simples)**” disponível no banco de dados dos currículos Lattes¹⁵ a pesquisa foi realizada digitando os nomes dos docentes da FFCLRP. Para cada professor, foram quantificados os artigos indexados pelo banco de dados ISI. A busca foi realizada usando o campo “**Advanced Search**” do ISI¹⁶. Para cada autor, procuramos os artigos publicados no Brasil e no exterior. A partir dos artigos encontrados no ISI é possível determinar o índice de Hirsch de cada autor, que é definido como o maior número *h* para o qual o *h*-ésimo artigo mais citado de um determinado autor que tem *h* ou mais citações. Assim, por exemplo, um cientista com um **índice-*h*** igual a **30** publicou **30 artigos** que receberam, cada um deles, **30 ou mais citações**.

Tabela I: Cursos de graduação e programas de pós-graduação da FFCLRP-USP.

Departamento	Cursos de graduação	Programas de Pós-Graduação
Psicologia e Educação	Psicologia	Psicologia
	Pedagogia	Psicobiologia
Química	Química	Química
Física e Matemática	Física Médica (FM)	Física Aplicada à Medicina e
	Informática Biomédica (IBM)	Biologia (FAMB)
	Ciências da Informação e Documentação (CID)	
	Matemática Aplicada a Negócios (MAN)	
Biologia	Biologia	Biologia Comparada
		Entomologia

Neste caso, o seu 31º artigo mais citado recebeu menos de 31 citações. Uma vantagem do índice-*h* é não ser tão influenciado pelos artigos muito citados, como no caso do fator de impacto.

3- RESULTADOS

Como já mencionado, o principal objetivo deste trabalho foi quantificar a produtividade dos docentes pertencentes à FFCLRP-USP vinculados aos cursos de graduação e programas de pós-graduação. De acordo com a literatura^{2,3}, já havia relatos sobre as particularidades de cada campo de conhecimento. Em relação aos docentes vinculados à graduação, as produções científicas foram submetidas a um método estatístico (ANOVA) entre os modelos seguintes: 8 “cursos de graduação” (Química, Biologia, FM, CID, IBM, MAN, Psicologia e Pedagogia) x [3 “índices de produtividade” (número de artigos na plataforma Lattes, número dos artigos indexados pelo ISI, índice-*h*)]. Os departamentos de Química (DQ), Biologia (DB), Física e Matemática (DFM) e Psicologia e Educação (DPE) possuem, respectivamente, 37, 37, 51 e 53 professores pertencentes aos cursos de graduação.

Como já esperado, os cursos de Biologia, Química e FM apresentaram valores mais elevados para os índices quantificados. Em geral, os professores dos cursos de Biologia, Química e FM publicaram mais artigos, tiveram uma maior quantidade de artigos indexados no ISI e apresentaram o índice-*h* mais elevado quando comparados aos professores dos cursos de Psicologia, Pedagogia, MAN, IBM e CID (Figura 1).

Na Tabela II, o valor ($P < 0,05$) mostra as diferenças entre os cursos de graduação da FFCLRP-USP. Além das semelhanças entre os cursos de FM, Química e Biologia podemos observar as diferenças significativas destes 3 cursos em relação aos docentes dos cursos de Psicologia ($P < 0,05$), IBM ($P < 0,05$), MAN ($P < 0,05$) e principalmente Pedagogia e CID ($P < 0,05$). Podemos observar que em alguns casos as divergências são grandes que o valor *P* chega ao valor mínimo, ou seja, zero. Observamos também que quanto maior é o número dos artigos indexados pelo ISI, mais elevado é o índice-*h* e que a relação entre o número dos artigos indexados pelo ISI e o número total dos artigos no currículo Lattes foram menor para professores dos cursos de Psicologia, IBM, MAN e principalmente Pedagogia e CID quando comparado a outros cursos como Biologia, Química e FM (Tabela II).

Os programas de pós-graduação da FFCLRP-USP: “Química”, “FAMB”, “Entomologia”, “Biologia Comparada”, “Psicologia” e “Psicobiologia”, possuem, respectivamente, 45, 15, 20, 22, 32 e 16 professores. Como para os docentes pertencentes à graduação da FFCLRP-USP, as produções científicas da pós-graduação também foram submetidas ao método estatístico (ANOVA) entre os modelos seguintes: 6 “programas de pós-graduação” (Química, FAMB, Entomologia, Biologia Comparada, Psicologia, Psicobiologia) x [3 “índices de produtividade” (número dos artigos, número dos artigos indexados pelo ISI, índice-*h*)]. Na análise de dados, os professores dos programas de pós-graduação em Psicologia apresentaram um índice-*h* menor e tiveram poucos artigos indexados pelo

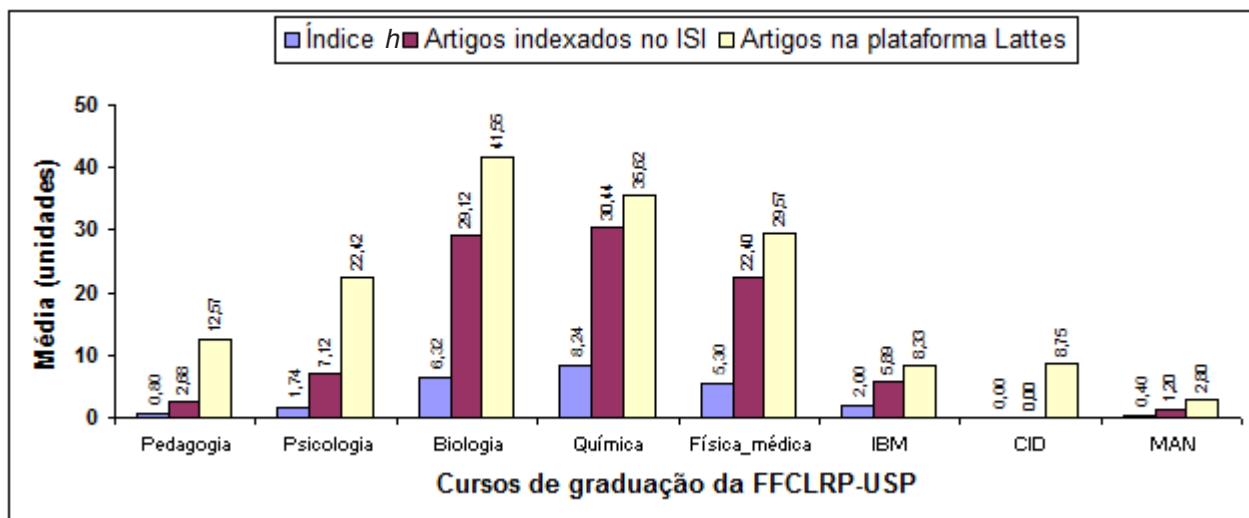


Figura 1. Médias do índice-*h*, dos artigos indexados no ISI e dos artigos na plataforma Lattes dos docentes pertencentes aos cursos de graduação da FFCLRP-USP.

Tabela II: Valor P do teste de hipótese entre os cursos de graduação da FFCLRP-USP.

	MAN	IBM	CID	Biologia	Psicologia	Pedagogia	Química
índice-h							
IBM	1	x	1	0,06	1	1	0
CID	1	1	x	0,001	1	1	0
Biologia	0	0,06	0,001	x	0	0	0,911
Psicologia	1	1	1	0	x	1	0
Pedagogia	1	1	1	0	1	x	0
Química	0	0	0	0,911	0	0	x
FM	0,011	0,510	0,012	1	0,012	0,001	0,176
ISI							
IBM	1	x	1	0,058	1	1	0,026
CID	1	1	x	0,007	1	1	0,003
Biologia	0,004	0,058	0,007	x	0	0	1
Psicologia	1	1	1	0	x	1	0
Pedagogia	1	1	1	0	1	x	0
Química	0,001	0,026	0,003	1	0	0	x
FM	0,108	0,768	0,135	1	0,149	0,014	1
Lattes							
IBM	1	x	1	0,003	1	1	0,029
CID	1	1	x	0,007	1	1	0,056
Biologia	0	0,003	0,007	x	0,037	0	1
Psicologia	0,178	1	1	0,037	x	0,933	0,685
Pedagogia	1	1	1	0	0,933	x	0,002
Química	0,001	0,029	0,056	1	0,685	0,002	x
FM	0,050	0,455	0,665	1	1	0,236	1

“x” refere-se às comparações já realizadas.

ISI comparados aos professores de outros programas de pós-graduação (Figura 2).

A respeito do número de artigos na plataforma Lattes, observamos que os professores do programa de Entomologia publicaram, em geral, mais artigos do que professores de outros programas de pós-graduação. Com exceção do programa de pós-graduação em

Psicologia, nenhuma diferença estatisticamente significativa entre programas de pós-graduação foi encontrada em relação às médias do índice-h e do número de artigos indexados pelo ISI. O programa de pós-graduação em Psicologia teve uma porcentagem menor de artigos indexados pela ISI quando comparado a outros programas de pós-graduado (Tabela III).

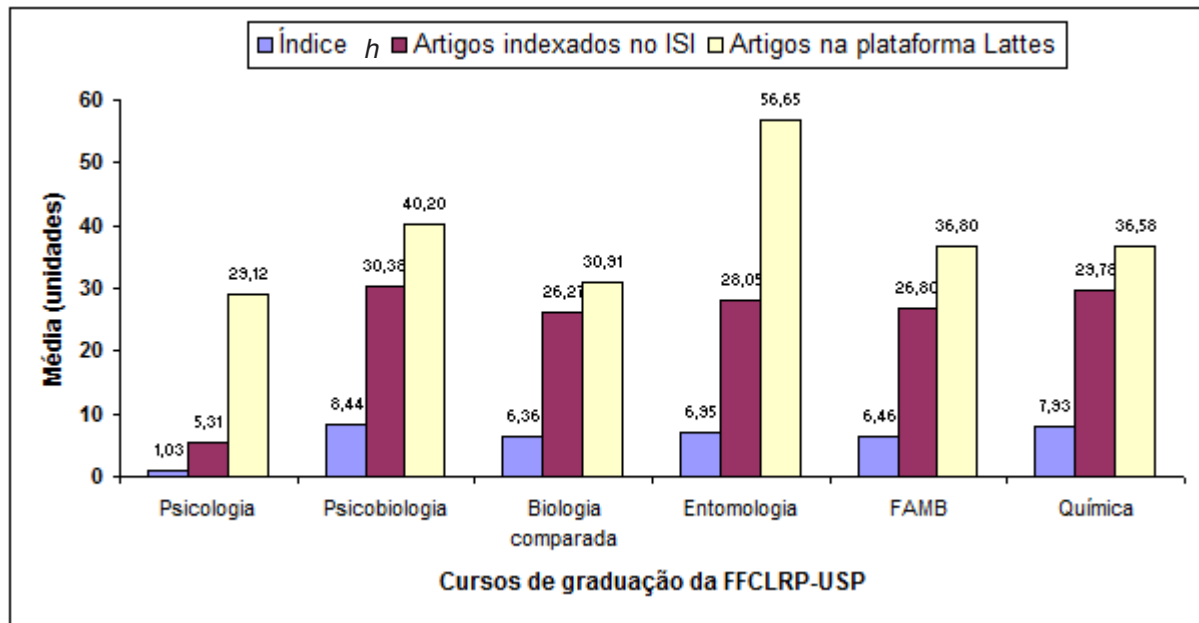


Figura 2. Médias do índice-*h*, dos artigos indexados no Thompson ISI Web of Science e dos artigos na plataforma Lattes dos docentes pertencentes aos programas de pós-graduação da FFCLRP-USP.

Tabela III: Valor P do teste de hipótese entre os programas de pós-graduação da FFCLRP-USP.

	Psicologia	Psico- biologia	Biologia Comparada	Entomologia	FAMB
índice-<i>h</i>					
Psicobiologia	0,001	x	x	x	x
Biologia Comparada	0,001	0,681	x	x	x
Entomologia	0,001	0,912	0,997	x	x
FAMB	0,001	0,795	1	0,999	x
Química	0,001	1	0,579	0,905	0,762
ISI					
Psicobiologia	0,002	x	x	x	x
Biologia Comparada	0,003	0,997	x	x	x
Entomologia	0,002	1	1	x	x
FAMB	0,110	0,999	1	1	x
Química	0,001	1	0,969	0,998	0,991
Lattes					
Psicobiologia	0,697	x	x	x	x
Biologia Comparada	0,630	1	x	x	x
Entomologia	0,002	0,363	0,236	x	x
FAMB	0,916	0,999	0,999	0,170	x
Química	0,780	0,996	0,995	0,330	1

"x" refere-se às comparações já realizadas.

4- DISCUSSÃO

Diferenças interessantes entre os professores da FFCLRP-USP vinculados aos cursos de graduação e os pertencentes aos programas de pós-graduação da FFCLRP-USP foram encontradas nas análises de dados, mostrando que os 3 índices de produtividade investigados neste estudo podem ser sensíveis ao campo da concentração. A análise dos cursos de graduação da FFCLRP-USP mostrou que os cursos de Biologia, Química e FM apresentaram números elevados para os índices analisados quando comparados aos cursos de Psicologia, Pedagogia, MAN, IBM e CID.

Os programas de pós-graduação em Psicobiologia, Química, FAMB, Biologia Comparada, e Entomologia apresentaram resultados muito similares, em relação à avaliação dos três índices. Entretanto, o programa de pós-graduação em Psicologia apresentou médias mais baixas do índice-*h* e teve poucos artigos indexados pelo ISI comparado aos outros programas. É possível inferir a existência de uma relação entre o número de artigos indexados pelo ISI e o índice-*h*: quanto maior é o número de artigos indexados no ISI, mais elevado é o índice-*h*. Assim, neste caso, a pequena porcentagem de artigos indexados pelo ISI do programa de pós-graduação em Psicologia pode ser o fator responsável para o baixo índice-*h*. De acordo com Torro-Alves³ o baixo valor do índice-*h* obtido para o programa pós-graduação em Psicologia e para o curso de graduação em Pedagogia e CID pode ser um resultado devido à particularidade do campo. A maioria dos artigos de Psicologia são publicados em revistas regionais, talvez porque suas pesquisas referem-se a assuntos do interesse local. Estas revistas locais geralmente não são indexadas pelo ISI, e assim o impacto dos artigos publicados pelos professores da Psicologia não podem ser apropriadamente avaliados com os dados coletados do Thompson ISI Web of Science.

Atualmente, a cobertura do ISI é ainda um problema grande, principalmente porque somente uma pequena porcentagem (5%) dos artigos publicados no

mundo está incluída no ISI, ou seja, cerca de 7 mil títulos, dos quais apenas 26 são revistas brasileiras¹⁷. Recentemente, a “SCOPUS”¹⁸ que é o maior banco de dados de resumos e citações com cerca de 17 mil revistas, surgiu para competir com Thompson ISI Web of Science, pois realiza funcionalidades semelhantes como: 1) controle de autoridade (author identifier), 2) análise de citações (citation tracker) e 3) cálculo do Índice Hirsch (índice-*h*). A “SCOPUS” conta com 29 milhões de resumos, 265 milhões de referências, 18 milhões de páginas sobre patentes e 265 milhões de páginas web indexadas por SCIRUS¹⁹, além das tradicionais revistas científicas acadêmicas. Entretanto, no banco de dados do SCOPUS estão somente resumos de artigos publicados a partir de 1996, ou seja, artigos publicados antes de 1996 não são contados. O mais interessante é que recentemente a SCOPUS decidiu em incorporar o banco de dados SciELO²⁰ à sua base, desta forma 473 periódicos de 12 países ibero-americanos e 1 caribenho estarão indexados ao SCOPUS.

A análise do curriculum Lattes foi muito importante, porque mostra que o baixo índice-*h* não está relacionado necessariamente a uma baixa produtividade científica, mas sim à pequena porcentagem de artigos indexados pelo ISI.

5- CONCLUSÕES

Em resumo, o atual estudo indicou que a maioria dos programas de pós-graduação da FFCLRP-USP obteve resultados similares na avaliação do índice-*h*, número de artigos indexados pelo ISI e artigos no currículo Lattes. Entretanto, a respeito destes índices, encontramos um desempenho ruim no programa de pós-graduação em Psicologia, que pode ser associado às características do campo da concentração e da cobertura limitada do banco de dados ISI. Finalmente, estes resultados indicam que o índice-*h* é muito sensível ao campo de concentração e não deve ser usado como o único fator de avaliação da produção científica de pesquisa de um indivíduo.

Herculano RD, Torro Alves N, Terçariol CAS, Norberto AMQ, Graeff CFO. Scientific bibliographic productivity at FFCLRP-USP (undergraduate courses and graduate programs): an application of the *h*-index. *Medicina (Ribeirão Preto)* 2008; 41 (3): 347-54.

ABSTRACT: In this work, an analysis of scientific bibliographic productivity was made using the Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP) as example. It is a special Institution in the Brazilian University system which encompasses four important areas of knowledge (fields of concentration) in natural, biological, humanities, and social areas. It is composed by four departments which offer altogether eight undergraduate courses: 1) Psychology, 2) Pedagogy, 3) Chemistry, 4) Biology, 5) Medical Physics, 6) Biomedical Informatics, 7) Sciences of Information and Documentation and 8) Mathematics Applied to Business and six graduate programs leading to M.S. and Ph.D. degrees. Moreover, when analyzing the different courses of FFCLRP, they represent typical academic organization in Brazil and Latin America and could be taken as a model for analyzing other Brazilian research institutions. This analysis was made using: 1) the total number of papers (indexed in Curriculum Lattes database), 2) the number of papers indexed by Thomson ISI Web of Science database, and 3) the Hirsch (*h*-index). Bibliometric evaluations of undergraduate courses showed a better performance of the courses of Chemistry ($P < 0.05$), Biology ($P < 0.05$) and Medical Physics ($P < 0.05$) when compared to the Pedagogy, Sciences of Information and Documentation ($P < 0.05$) and Psychology ($P < 0.05$). We also analyzed the scientific output of the six graduate programs of FFCLRP-USP: 1) Chemistry, 2) Physics Applied to Medicine and Biology, 3) Entomology, 4) Compared Biology, 5) Psychology, 6) Psychobiology. The graduate programs in Psychobiology, Chemistry, Physics Applied to Medicine and Biology, Compared Biology, and Entomology presented very similar results, concerning the assessment of the three indexes. The graduate program in Psychology presented a lower *h*-index ($P < 0.05$) and had fewer papers indexed by the ISI ($P < 0.05$) when compared to the other graduate programs. The worse performance of the psychology program, pedagogy, sciences of information and documentation, psychology courses may be associated to the limited coverage of ISI database and some particular characteristics of this field of concentration.

Keywords: Bibliometric Indicators. Information Science. Scientific Publication Indicators.

REFERÊNCIAS

- 1 - Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2005; 102: 16569-72.
- 2 - Batista PD, Campiteli MG, Kinouchi O, Martinez AS. Is it possible to compare researchers with different scientific interests? *Scientometrics* 2006; 68: 179-89.
- 3 - Torro-Alves N, Herculano RD, Terçariol CAS, Filho OK, Graeff CFO. Hirsch's index: a case study conducted at the Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. *Braz J Med Biol Res.* 2007; 40: 1529-36.
- 4 - Mugnaini R, Packer AL, Meneghini R. Comparison of scientists of the Brazilian Academy of Sciences and of the National Academy of Sciences of the USA on the basis of the *h*-index. *Braz J Med Biol Res.* 2008, 41: 258-62.
- 5 - Bornmann L, Daniel HD. Does the *h*-index for ranking of scientists really work? *Scientometrics* 2005; 65: 391-2.
- 6 - Roediger HL. The *h*-index in Science: A new measure of scholarly contribution. *Observer* 19 (4).<http://www.psychologicalscience.org/observer/getArticle.cfm?id=1971>.
- 7 - Glänzel W. On the *h*-index - A mathematical approach to a new measure of publication activity and citation impact. *Scientometrics* 2006; 67: 315-21.
- 8 - Ball P. Index aims for fair ranking of scientists. *Nature* 2005; 436: 900.
- 9 - Popov SB. A parameter to quantify dynamics of a researcher's scientific activity. [serial online] 2005. <http://arxiv.org/abs/physics/0508113>.
- 10 - Strehl L, dos Santos CA. Indicadores de qualidade da atividade científica. *Ciência Hoje* 2002; 31(186): 34-9.
- 11 - Packer AL, Meneghini R. Articles with authors affiliated to Brazilian institutions published from 1994 to 2003 with 100 or more citations: I - the weight of international collaboration and the role of the networks. *An. Acad. Bras. Cienc* 2006; 78(4): 841-53.
- 12 - Meneghini R, Packer AL. Articles with authors affiliated to Brazilian institutions published from 1994 to 2003 with 100 or more citations: II - identification of thematic nuclei of excellence in Brazilian science. *An. Acad. Bras. Cienc* 2006; 78(4): 855-83.

- 13 - Times Higher Education Supplement. [serial online] 2008. <http://www.thes.co.uk>
- 14 - CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) [serial online] 2008. <http://www.cnpq.br>
- 15 - CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) Plataforma Lattes. [serial online] 2007. <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/index.jsp>.
- 16 - ISI (Thompson ISI Web of Science), ISI Web of Knowledge. [serial online] 2007. <http://portal.isiknowledge.com/portal.cgi?DestApp=WOS&Func=Frame>.
- 17 - Meneghini R. The Internacionalization of Reports in Health Sciences. Cad. Saúde Pública 2007; 23(10): 2260-1.
- 18 - SCOPUS (Scopus-Elsevier). [serial online] 2008. <http://www.scopus.com>
- 19 - SCIRUS (Scirus-Elsevier). [serial online] 2008. <http://www.scirus.com>
- 20 - SciELO (Scientific Electronic Library Online). [serial online] 2008. <http://www.scielo.org>

Recebido para publicação em 22/07/2008

Aprovado para publicação em 26/08/2008