

Artigos da UFRGS representados na Web of Science: os mais citados e seus citantes

Sônia Domingues Santos Brambilla
Ida Regina Chittó Stumpf

RESUMO

Este trabalho utiliza indicadores bibliométricos de atividade e de impacto para analisar os artigos publicados por autores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), representados na *Web of Science* (WoS) no período 2000-2009. A revisão teórica aborda visibilidade, citação e indicadores de produção científica. A amostra contempla os 63 artigos que receberam mais de 100 citações, para analisar produtividade, idioma, título de periódico, co-autoria, colaboração e as citações recebidas pelos artigos. Dos citantes, verificou-se o tipo de documento, a procedência dos trabalhos (país e instituição), os títulos dos periódicos em que estão registrados, o ano de publicação, o idioma e a área em que estão classificados na WoS. Os artigos dos citados e citantes foram produzidos em co-autoria, registrados em inglês, na maioria publicados em títulos de periódicos estrangeiros de impacto e em colaboração internacional. A área predominante dos mais citados e também dos citantes foi "Química".

PALAVRAS-CHAVE: Bibliometria. Produção científica. Citações. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

1 Introdução

Sendo a universidade um dos mais importantes espaços de atividade científica, justifica-se dimensionar a ciência produzida a partir da análise estatística dos seus resultados, utilizando técnicas da Bibliometria. Pode-se, portanto, considerar representativo um estudo a respeito de algumas facetas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como a análise das citações recebidas pelas publicações de autoria dos seus pesquisadores, no intuito de refletir sobre a natureza, a dinâmica e a importância dessa literatura. Além disso, os trabalhos sobre a produtividade de uma instituição constituem importantes fontes de informação para a gestão de políticas em C&T.

Com este estudo, dando continuidade à pesquisa realizada sobre a produção científica da UFRGS (BRAMBILLA, 2011; BRAMBILLA ; STUMPF, 2012), objetiva-se, usando medidas quantitativas que expressam resultados em séries temporais, analisar no detalhe uma parte da produção científica da UFRGS, representada na Web of Science (WoS) no período 2000-2009, sendo os indicadores bibliométricos as medidas que provêm informações sobre esses resultados, voltadas para avaliar a ciência, a produtividade e a qualidade da pesquisa dos cientistas, com base, principalmente, nos números de publicações e citações.

Pretende-se expor a representatividade dessa produção científica da instituição, ao evidenciar a importância e o impacto dos artigos mais citados da *Web of Science* de autores vinculados à UFRGS, e as características dos trabalhos citantes. A utilização da WoS apoia-se no fato da base ser uma das mais usadas nos estudos de citação.

2 Revisão da literatura

Segundo Cavalcante e Aquino (2005), os indicadores de C&T podem ser definidos como dados que medem e refletem o potencial, fraquezas e alterações, previnem eventos e tendências neste setor, para atender as necessidades de um país. Viotti (2003) designa esses instrumentos como essenciais para melhor compreender e monitorar os processos de produção, difusão e uso dos conhecimentos científicos, das tecnologias e inovações. O autor cita três razões para se medir ciência: razões científicas, em busca do conhecimento e do saber; razões políticas, que tem a ver com a formulação, acompanhamento e avaliação de políticas públicas; e razões pragmáticas, por fornecerem elementos estratégicos para a iniciativa privada.

Vanz (2004) cita ainda, como uma razão sociológica para se medir as atividades científicas, o idealismo da ciência pela ciência, surgido no séc. XIX, que acaba sofrendo as desilusões do

pós-guerra. Garfield (1986) acrescenta como motivações o papel da ciência na guerra e na paz, o possível mau uso da pesquisa, a consolidação e o controle de seus produtos e produtores.

É neste sentido que a ciência passa a ocupar posição central para o estabelecimento de políticas governamentais, necessitando dados quantitativos para ser avaliada com imparcialidade e confiabilidade. Porém, para que sejam úteis, os indicadores devem ser padronizados, uma vez que diferentes entidades devem entender e acordar com a adoção de métodos comuns para sua elaboração e uso. No caso das atividades científicas e tecnológicas, a construção destas ferramentas de avaliação oferece dificuldades geradas pela própria complexidade dos processos de produção, sendo necessários diferentes indicadores para medir os diversos tipos de atividade (ROZADOS, 2004).

Grande parte dessas dificuldades se concentra na avaliação dos resultados e na elaboração de metodologias apropriadas para a formulação de indicadores, que possam medir todo o sistema de produção – dos insumos até patentes e/ou publicações. Diversos autores (SOLLA PRICE, 1976; GARFIELD, 1986; SPINAK, 1998) denominaram essa tarefa de ciência da ciência, e reafirmam as complexidades inerentes a ela, por ser um processo social, cujas ações dependem do contexto, cenários e personalidades: “[...] como um corpo de idéias e fenômenos, ou compreender sua relação com o sistema econômico e social.” (MACIAS-CHAPULA, 1998, p. 134). Sendo, então, a ciência um sistema produtivo que se alimenta de insumos e apresenta resultados, necessita de indicadores de medição que abarquem essas duas pontas: as entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*).

As medidas de citação, nessa perspectiva, são indicadores utilizados pela Bibliometria, que consistem na aplicação de técnicas de avaliação das atividades de pesquisa, para verificar os elos existentes entre os indivíduos, as instituições e áreas de pesquisa, por meio das referências que um autor faz ao trabalho de outro, geralmente nas fontes formais de informação, como as publicações periódicas, que são indexadas pelas bases de dados do *Institute for Scientific Information* (ISI). Porém, deve-se levar em conta que a maioria dos periódicos incluídos no ISI é de língua inglesa, sendo outros idiomas pouco representados. Assim os pesquisadores que não publicam nas revistas internacionais têm menor probabilidade de serem citados e terem seus trabalhos reconhecidos, o que fecha um círculo cada vez mais restrito e elitizado de cientistas, em detrimento de outros que, mesmo realizando trabalhos de valor e qualidade para a ciência, não conseguem ver reconhecidos os seus esforços.

Em artigo sobre as razões que levam um autor a citar um trabalho, Brambilla, Vanz e Stumpf (2006) destacaram que, para

realizar suas pesquisas, os cientistas necessitam estar cientes da produção de seus pares. O famoso matemático e físico inglês Sir Isaac Newton não desconheceu as contribuições dos que o antecederam, especialmente as de Kepler e Galileu. Vale repetir sua frase: “Se vi mais longe do que os outros homens, foi porque me coloquei sobre os ombros de gigantes”. Esta pode ser uma das primeiras referências para o uso dos trabalhos anteriores, prática muito presente na ciência atual.

Assim, as citações são referências a trabalhos publicados previamente, relevantes para o argumento apresentado pelo autor. Um dos maiores questionamentos a respeito das citações está na identificação desses motivos que levaram determinado autor a citar outros pesquisadores. Para Solla Price (1976), não se pode supor que todos os autores tenham sido precisos, consistentes e conscienciosos em anotar as fontes de informação do qual se valeiram. Alguns o fazem de modo escasso, outros de modo excessivo. O ato de citar é permeado de todo um espectro de implicações psicológicas, sociológicas, políticas e históricas e nem todos os autores são objetivos e conscientes no momento de mencionar as fontes de seu trabalho, sendo vários os motivos que podem influenciar os autores no momento de citar.

Por meio das citações um autor identifica as relações semânticas entre seu artigo e os documentos citados, desenvolvendo uma intertextualidade ou um diálogo entre seu texto e o de outros autores. Assim, as citações fornecem a linhagem histórica do conhecimento e são o reflexo de uma dívida intelectual, servindo ainda para descrever a configuração dos públicos que utilizam textos científicos em determinada área (LE COADIC, 1996). Entretanto, o autor observa que as citações obedecem também a outras motivações: citação-recompensa como forma de agradecimento ao seu superior; citação-política para que o artigo seja aceito e/ou para suscitar atitudes semelhantes entre os pares; citação-álibi destinada a dissipar o ceticismo; citação-persuasão, no sentido de convencer; e auto-citação, que acontece por várias razões.

Sob este prisma, ao citar positivamente, o autor citante de um trabalho pode afirmar sua concordância com o citado e se legitimar, conseqüentemente, como praticante da ciência normal. Para Kuhn (2003) a ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos, e os cientistas são homens que se empenham em construí-la através do acúmulo de conhecimento, ou seja, através de um processo gradativo, onde novos itens são adicionados a um estoque sempre crescente. A ciência normal é definida pelo autor como a pesquisa apoiada em uma ou mais realizações científicas, que são reconhecidas por uma comunidade específica e proporcionam os fundamentos para a prática posterior da ciência por

esta comunidade. Neste aspecto, as citações constituem o elo de ligação entre autores de uma comunidade científica, sendo feitas então para afirmar e dar visibilidade ao autor citante.

Quando um artigo é altamente citado, os pesquisadores apropriam-se desse conhecimento e a visibilidade aumenta a probabilidade deste ser ainda mais citado. Assim, índices elevados de citação são o resultado da decisão de vários pesquisadores em citar um trabalho em particular, sendo o indicador de visibilidade usualmente operacionalizado pela contagem de citações, para verificar o impacto total da produção científica dos autores na comunidade (BRAMBILLA, 2011).

Packer e Meneghini (2006) estabelecem duas dimensões de visibilidade para os periódicos: ser referência de qualidade e credibilidade no âmbito de uma disciplina ou área temática; e ser indexado em índices de prestígio internacional e nacional. As duas dimensões, para os autores, estão inter-relacionadas e são causa e consequência uma da outra, sendo difícil separar a contribuição que cada uma traz para aumentar o prestígio de uma publicação. Medir, então, a visibilidade de um periódico, significa utilizar alguns indicadores, dentre os quais os autores destacam inúmeros e, dentre esses, são apontados a seguir os de interesse para esta pesquisa:

- a) distribuição institucional e geográfica de afiliação dos autores: sinalizando o grau de representatividade dos autores na comunidade de cientistas da área temática. Quanto mais ampla é a distribuição, maior é o potencial de visibilidade do periódico;
- b) idioma de publicação: determina o público que o periódico pode atingir, sendo o inglês o idioma da comunicação científica e da elite dos pesquisadores nacionais e internacionais;
- c) número de citações recebidas: evidencia que o periódico é lido e que seus artigos são considerados e influenciam a comunidade científica. Se, na série temporal, o índice cresce, significa que a visibilidade está aumentando;
- d) fator de impacto: os periódicos com fator de impacto no primeiro quartil de distribuição têm maior prestígio.

Percebe-se a importância desse indicador, mas cabe ressaltar a complexidade de medir qualidade em qualquer âmbito. Para Garfield (1983, p. 423), não se pode pensar no uso de indicadores de citação sem contrabalançar com os valores subjetivos de avaliação:

[...] a verdade é que análise de citações, assim como a avaliação por pares, pode trazer uma variedade de mensagens - boas, más, ou indiferentes; é apenas uma das formas de revelar onde está a ação na ciência; não é uma determinação para a comunidade científica seguir, mudando subitamente de foco.

Segundo o autor, esse tipo de análise dispõe interessantes indicadores para verificar tendências, apresentando fatos e números e “[...] o que os outros vão fazer com eles é um exercício individual de suas curiosidades intelectuais, seu interesse humano na atividade realizada pela comunidade científica.” (GARFIELD, 1983, p. 424). Além disso, áreas diferentes têm hábitos e comportamentos de comunicação diferentes.

3 Metodologia

Fazem parte da amostra os 63 artigos de autores vinculados à UFRGS que receberam mais de 100 citações, publicados em periódicos nacionais e estrangeiros no período 2000-2009, representados na base *Web of Science* (WoS), considerando estes os núcleos de excelência da ciência produzida na UFRGS, pela visibilidade alcançada, uma vez que a citação a um documento supõe reconhecimento do seu interesse e utilidade para a construção de novos conhecimentos.

A partir dessa amostra, foram utilizadas medidas de atividade, representadas pelas variáveis: produtividade (número de artigos), idioma e título de periódico; medidas de co-autoria, para conhecer as instituições e os países colaboradores; e medidas de impacto, para verificar as citações recebidas pelos artigos.

Em seguida, foram examinados os artigos citantes de cada um dos 63 artigos da amostra, utilizando o campo *Times Cited* da WoS, que informa quantas vezes o artigo foi citado por outro autor. Clicando sobre este número, a base de dados gera relatórios de citações, sendo possível verificar o tipo de documento citante, a procedência dos trabalhos (país e instituição), os títulos dos periódicos em que estão registrados, o ano de publicação, o idioma e a área em que estão classificados.

A categorização de assunto adotada foi a da WoS, principal fonte da coleta de dados, que tem por base a classificação dos periódicos em que os artigos foram publicados, podendo atingir até cinco temáticas por artigo, caso o periódico seja utilizado por periódicos classificados em mais de uma área.

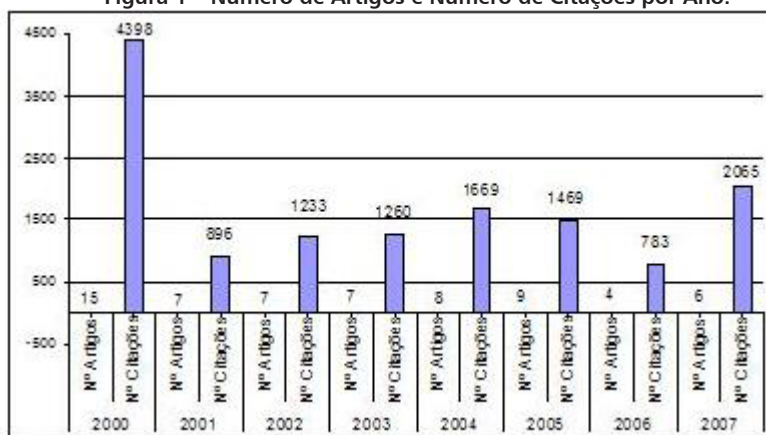
Os registros foram importados e normalizados utilizando o software MSEXCEL®, em dois bancos de dados: dos artigos mais citados e dos relatórios dos trabalhos citantes, por variável estudada.

3 Resultados

Na primeira coleta, realizada em março de 2010, foram identificados 9.250 artigos representados na WOS (período 2000-2009), que continham ao menos um autor da UFRGS (BRAMBILLA, 2011). Destes, 36 tinham recebido até 100 citações. Estes dados foram atualizados em abril de 2012, aumentando para 63 o número de artigos altamente citados.

Na primeira etapa, pelas **Medidas de Atividade**, foi possível apurar que estes 63 artigos com mais de 100 citações foram registrados em inglês, em 49 títulos de periódicos, na maioria estrangeiros (apenas um nacional), recebendo, no total, 13.773 citações. 2000 foi o ano mais produtivo, com 15 artigos, seguido por 2005 (nove artigos), 2004 (oito artigos), 2001 a 2003 (sete artigos por ano), 2007 (seis artigos) e 2004, com quatro artigos, conforme apresentado na figura abaixo.

Figura 1 – Número de Artigos e Número de Citações por Ano.



Fonte: da pesquisa

Os trabalhos foram distribuídos em 38 diferentes temáticas, segundo a classificação da WoS, como mostra a tabela a seguir:

Tabela 1 – Classificação dos Artigos mais Citados

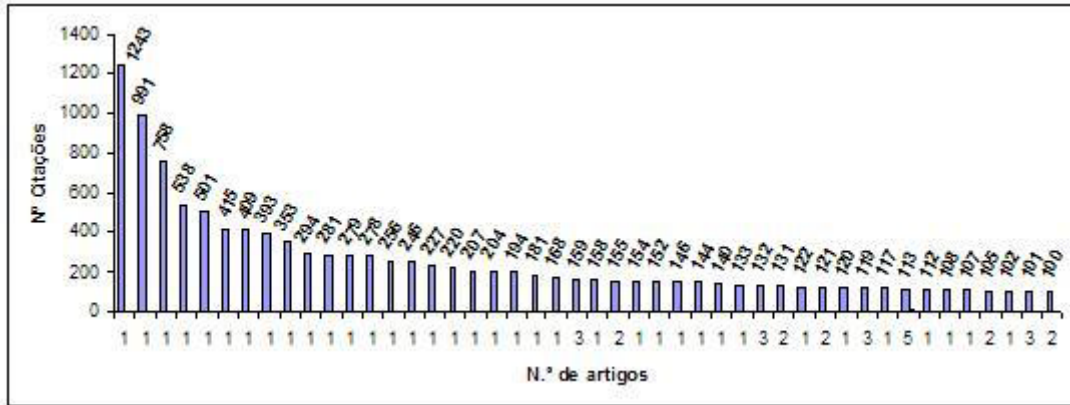
	Assunto	N.º de Artigos
1	Chemistry, Multidisciplinary	9
2	Medicina, General & Internal	6
3	Chemistry, Organic	5
4	Endocrinology & Metabolism	5
5	Microbiology	5
6	Astronomy & Astrophysics	4
7	Chemistry, Physical	3
8	Electrochemistry	3
9	Genetics & Heredity	3
10	Infectious Diseases	3
11	Neurociências	3
12	Biochemistry & Molecular Biology;	2
13	Chemistry, Inorganic & Nuclear	2
14	Immunology;	2
15	Multidisciplinary Sciences	2
16	Automation & Control Systems;	1
17	Cell Biology	1
18	Chemistry, Analytical;	1
19	Chemistry, Applied;	1
20	Critical Care Medicine;	1
21	Ecology;	1
22	Engineering, Chemical;	1
23	Engineering, Electrical & Electronic	1
24	Haematology	1
25	Materials Science, Coatings & Films	1
26	Medicine, Research & Experimental	1
27	Mineralogy;	1
28	Mining & Mineral Processing	1
29	Podiatry	1
30	Physics, Applied	1
31	Physics, Condensed Matter	1
32	Plant Sciences	1
33	Psychiatry	1
34	Psychology, Experimental	1
35	Public, Environmental & Occupational Health	1
36	Respiratory System	1
37	Soil Science	1
	Total Global	79

Fonte: da pesquisa

Química Geral foi o assunto predominante, com nove artigos, seguida de Medicina Geral e Interna (seis artigos), Química Orgânica, Endocrinologia e Metabolismo, e Microbiologia, com seis artigos, e Astronomia e Astrofísica com cinco artigos. Entre as dez principais ocorrências, cinco são da área das ciências exatas, três são das ciências da saúde e dois das ciências biológicas.

Em relação às **Medidas de Citação**, percebe-se que apenas um artigo recebeu mais de 1.000 citações (1.243), sucedido de artigos com 991 e 758 citações cada. Dos 63 artigos altamente citados, nove tiveram mais de 300 citações e 54 receberam menos de 300 citações, como apresentado no Gráfico a seguir.

Figura 2 – Número de Citações por Artigo



Fonte: da pesquisa

Utilizando as **Medidas de Co-autoria**, verificou-se que todos os artigos foram escritos por mais de um autor, sendo 44 com autores de instituições estrangeiras, quatro com instituições nacionais e quinze entre autores da própria UFRGS. Os dois artigos mais citados, com 1.243 e 991 citações, foram publicados no ano 2000, no idioma inglês, em periódicos estrangeiros de alto impacto (FI = 4.179), na temática “Astronomia”. O primeiro está registrado na revista *Astronomy & Astrophysics*, tendo sido publicado por autores da UFRGS em colaboração internacional com a Alemanha e a Itália. Segue a tabela com os títulos dos periódicos utilizados pelos autores citantes:

Tabela 2 – Periódicos Utilizados pelos Artigos Altamente Citados de Autores da UFRGS

Título do Periódico	N.º de Citações
Lancet	1649
Astronomy & Astrophysics Supplement Series	1243
Astrophysical Journal	991
Chemistry-A European Journal	794
Journal of The American Chemical Society	619
Diabetes Care	506
Nature	501
Organic Letters	435
American Journal of Psychiatry	409
Diabetes	392
Jama-Journal of The American Medical Association	344
Clinical Infectious Diseases	325
Journal of Physical Chemistry B	311
Bmc Microbiology	294
New Journal of Chemistry	281
Applied Physics Letters	279
Isme Journal	278
Journal of Cell Science	256
Inorganic Chemistry	194
British Journal of Haematology	159
Monthly Notices of The Royal Astronomical Society	158
American Journal of Respiratory And Critical Care Medicine	155
Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America	155
Angewandte Chemie-International Edition	154
Revista de Saude Publica	140
American Journal of Botany	133
Free Radical Biology And Medicine	132
Journal of The Electrochemical Society	132
Annals of Internal Medicine	131
Physical Review B	122
Journal of Clinical Microbiology	121
Soil & Tillage Research	121
Advanced Synthesis & Catalysis	120
Journal of Bacteriology	119
Journal of Clinical Investigation	119
Minerals Engineering	119
American Journal Of Human Genetics	113
Electrochemistry Communications	113
Journal of Pediatrics	113
Molecular Brain Research	113
Tetrahedron-Asymmetry	112
Ieee Transactions on Automatic Control	108
Astronomy & Astrophysics	105
Hippocampus	102
Emerging Infectious Diseases	101
Human Molecular Genetics	101
Learning & Memory	101
American Journal Of Medical Genetics	100
Journal of Electroanalytical Chemistry	100
Total Global	13773

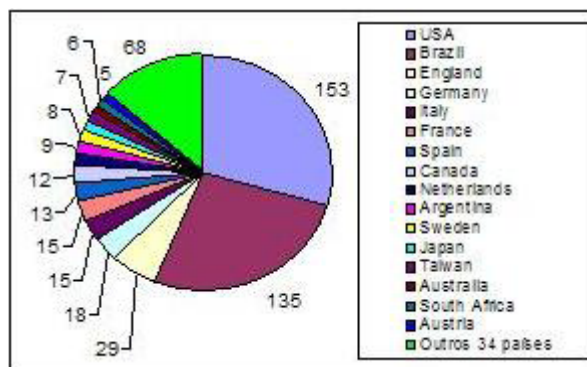
Fonte: da pesquisa

O Fator de Impacto (FI) é um índice disponibilizado pelo *Journal Citation Reports* do ISI (JCR), que expressa a relação entre o número de citações recebidas em um ano para os artigos publicados nos dois anos anteriores, dividido pelo número de artigos que a revista publicou nestes dois anos (LETA; CRUZ, 2003). O FI tem se estabelecido como parâmetro para avaliar a relevância acadêmica de um pesquisador, grupo ou instituição, mesmo em países que tem pouca representatividade em bases de dados internacionais (STREHL, 2003).

O segundo trabalho foi publicado na revista *Astrophysical Journal* e foi produzido por seis autores, também em nível internacional - da UFRGS, dos Estados Unidos e da Holanda. O terceiro e quarto colocados são da temática "Medicina" e receberam 758 e 538 citações cada. Ambos foram publicados no periódico inglês *Lancet*, com alto FI (30.758). O quinto colocado, com 501 citações foi produzido por 417 autores, de três instituições nacionais e 66 estrangeiras. Foi publicado em inglês na revista *Nature*, que apresentou o maior FI (34.480) entre os periódicos deste estudo. Colaboraram pesquisadores do Departamento de Genética do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da UFRGS, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e da Universidade Federal do Pernambuco (UFPB), pelo Brasil. As instituições estrangeiras são dos Estados Unidos, Espanha, Inglaterra, Canadá, Escócia, Itália, Alemanha, Suécia, Japão, Dinamarca, China, França e Suíça.

44 artigos são em co-autoria com estrangeiros, quatro com autores de instituições nacionais e somente quinze entre departamentos da UFRGS (intra-institucional). A colaboração ocorreu com 1.122 autores de 31 instituições nacionais e 255 instituições estrangeiras de 50 países. Os Estados Unidos foi o país que mais atuou com a UFRGS (153 vezes), seguido de contribuições entre autores do Brasil (135) e da Inglaterra, com 29 ocorrências, como mostra a Figura 3:

Figura 3 – Países colaboradores e nº de co-autorias

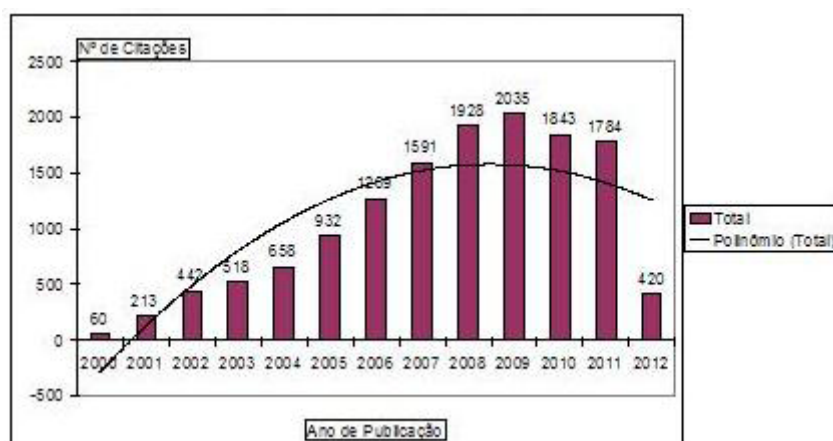


Fonte: da pesquisa

Na segunda etapa, analisados os **citantes**, foram identificados 13.773 documentos que referenciaram os 63 artigos mais citados da UFRGS, dos quais 77,5% são artigos e os restantes são revisões (12,3%) e trabalhos apresentados em eventos (*proceedings*) (10,2%).

Quanto ao idioma, 97,2% foram produzidos em inglês. Outros treze idiomas foram utilizados pelos autores dos trabalhos citantes, como o português (0,645) alemão (0,38%) e francês (0,345). Considerando o total dos citantes, a curva mostra crescimento anual até 2009, que foi o ano mais citado, com 2.035 ocorrências, como visualizado na Figura 4:

Figura 4 –Citantes por Ano de Citação



Fonte: da pesquisa

A série temporal mostra crescimento do número de citantes até 2009, o que pode significar que a visibilidade dos artigos citados está aumentando, já que os artigos mais atuais, publicados a partir de 2010, ainda não atingiram maturidade suficiente para serem citados.

Neste estudo, todas as citações recebidas foram analisadas, tanto as mais antigas como as últimas recebidas, embora, na literatura, a janela de citação mais aplicada seja a chamada “janela de citação de dois anos” (GLÄNZEL; THJS, 2004; STREHL, 2003). Mugnaini (2006) adotou um método alternativo, ao aumentar o período da janela, uma vez que algumas áreas costumam citar trabalhos mais antigos, possibilitando descartar diferenças de taxa de citação entre as disciplinas nas quais as revistas se classificam. Iribarren Maestro (2006) também aponta para esse problema, abordando a diferença na vida média da literatura científica de cada área:

[...] algumas disciplinas podem variar em função da área, podendo mudar seu comportamento segundo a maturidade da ciência, ainda mais que pode ser significativo que um artigo tenha sido citado nos dois anos posteriores a sua publicação, para certas ciências, e, em outras, seja um fato isolado, já que o trabalho segue vigorando durante muitos anos. (IRIBARREN MAESTRO, 2006, p.101).

■
¹ GLÄNZEL, W.; SCHOEPFLIN, U. A Bibliometric study of aging and reception processes of scientific literature. **Journal of Information Science**, v. 21, n. 1, p. 37-53, 1995. Apud IRIBARREN MAESTRO, 2006.

A autora ainda cita Glanzel e Schoepflin (1995)¹, que afirmam a necessidade de se adequar a janela de citações às disciplinas analisadas e consideram oportuno analisar um período de dez anos para as Ciências Sociais.

Os citantes registraram seus trabalhos em 815 diferentes títulos de periódicos, classificados em 126 temáticas, predominando Química, com 2.998 ocorrências, “Astronomia e Astrofísica”, com 2.447, “Física” (771), “Neurociências/Neurologia (704) e “Microbiologia” (694).

Tabela 3 - Periódicos Utilizados pelos Citantes

Título do Periódico	N.º de Ocorrências
Astrophysical Journal	691
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	526
Astronomy Astrophysics	496
Astronomical Journal	223
Vaccine	143
Journal of Clinical Microbiology	124
Journal of Physical Chemistry B	123
Outros 808 títulos com menos de 100 ocorrências	3958
Total 815 títulos de periódicos	6.284

Fonte: da pesquisa

O periódico “*Astrophysical Journal*” foi o mais utilizado, com 691 citantes, seguido de “*Monthly Notices of The Royal Astronomical Society*” (526), “*Astronomy Astrophysics*” (496) e “*Astronomical Journal*” (223), todos da área “Astronomia e Astrofísica”. Dois desses periódicos também foram os mais usados pelos autores da UFRGS para publicar seus artigos e a área predominante entre os citantes também foi a dos citados (Química).

Tabela 4 – Classificação dos Artigos Mais Citados

Assunto	N.º Citações
Chemistry	2998
Astronomy Astrophysics	2447
Physics	771
Neurosciences Neurology	704
Microbiology	694
Biochemistry Molecular Biology	593
Materials Science	581
Immunology	566
Infectious Diseases	542
Endocrinology Metabolism	527
General Internal Medicine	512
Genetics Heredity	496
Research Experimental Medicine	434
Engineering	408
Psychiatry	388
Pharmacology Pharmacy	386
Cardiovascular System Cardiology	373
Public Environmental Occupational Health	348
Biotechnology Applied Microbiology	324
Oncology	322
Science Technology Other Topics	316
Pediatrics	292
Psychology	279
Cell Biology	269
Electrochemistry	213
Obstetrics Gynecology	208
Evolutionary Biology	204
Outras 99 Temáticas com menos de 200 citações cada	2999
Total	19194

Fonte: da pesquisa

Dos 137 países de procedência dos autores citantes, os Estados Unidos aparecem com 4.756 citações, sucedido pela Alemanha (1.502), Inglaterra (1.497), Brasil (1.475), China (1.125) e França (1.124), como mostra a tabela a seguir:

Tabela 5 – País de Procedência dos Autores Citantes

País dos Autores Citantes	N.º Citações	%
Estados Unidos	4756	22,02
Alemanha	1502	6,95
Inglaterra	1497	6,93
Brasil	1475	6,83
República Popular da China	1125	5,21
França	1124	5,20
Itália	866	4,00
Espanha	729	3,37
Japão	695	3,22
Canadá	668	3,09
Austrália	614	2,84
Holanda	594	2,75
Outros 104 países, com menos de 500 citações cada	5953	27,6
Total	21598	100

Fonte: da pesquisa

A análise da tabela permite inferir que a dispersão de citantes por país é alta, com mais de 120 procedências. Os artigos citados foram registrados em inglês e em periódicos estrangeiros e, da mesma forma, os citantes são também na maioria estrangeiros (93%), o que aumenta a visibilidade desta produção da UFRGS.

Os Estados Unidos foi o país que mais atuou com a UFRGS (153 vezes), seguido de contribuições entre autores do Brasil (135), da Inglaterra (29) e da Alemanha, com dezoito ocorrências. Essa relação permanece praticamente a mesma entre os citantes, o que pode demonstrar a importância da colaboração entre autores estrangeiros e também entre de diferentes instituições nacionais.

As instituições a que estão vinculados os autores citantes estão listadas na Tabela a seguir:

Tabela 6 – Instituições dos Autores Citantes

Instituições	Total de Ocorrências
UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	584
CALTECH	278
JOHNS HOPKINS UNIV	205
CHINESE ACAD SCI	214
EUROPEAN SO OBSERV	199
SPACE TELESCOPE SCI INST	194
UNIV MELBOURNE	174
UNIV ARIZONA	173
HARVARD SMITHSONIAN CTR AS TROPHYS	168
UNIV CAMBRIDGE	153
HARVARD UNIV	152
UNIV OXFORD	148
UNIV CALIF BERKELEY	136
UNIV PADUA	136
NATL UNIV SINGAPORE	134
YALE UNIV	130
UNIV WISCONSIN	127
NATL OPT ASTRON OBSERV	126
UNIV CALIF SANTA CRUZ	122
UNIV SYDNEY	105
GLAXOSMITHKLINE BIOL	101
MAX PLANCK INST ASTRON	100
Outras 240 instituições	6615
	10474

Fonte: da pesquisa

Entre as instituições a que estão vinculados os citantes, o maior reconhecimento vem da própria UFRGS, com 584 citantes. A universidade norte-americana *California Institute of Technology (Caltech)*, foi a instituição estrangeira que mais citou a UFRGS (278 vezes). Classificada em primeiro lugar entre as universidades no ranking *Times Higher Education* de 2011, a *Caltech* tem forte tradição em pesquisa e mantém o Laboratório de Propulsão a Jato (JPL), responsável pelas sondas da NASA. A seguir, aparece a *Chinese Academy of Science*, do Conselho do Estado da China e a também norte-americana *John Hopkins University* (205), em terceiro lugar, com 214 citantes.

5 Considerações finais

Nesse estudo, foi possível identificar os artigos da UFRGS produzidos entre 2000 e 2009 representados na WoS, que receberam mais de 100 citações, considerando estes trabalhos os núcleos de excelência da ciência produzida pela universidade, por terem alcançado grande visibilidade nacional e internacional. A partir dessa análise, foram analisadas características dos trabalhos citantes, para evidenciar os elos entre quem produz e quem os referencia.

Pelos resultados, foi detectado que tantos os mais citados quanto os citantes foram produzidos em co-autoria, registrados em inglês, na maioria em títulos de periódicos estrangeiros de impacto e em colaboração com autores de procedência internacional. A área predominante dos mais citados e também dos citantes foi “Química”, temática do artigo mais citado da UFRGS representado na WoS, com mais de mil citações.

A distribuição entre os países de procedência dos autores citantes foi alta, o que, segundo Packer e Meneghini (2006), aumenta o potencial de visibilidade dos trabalhos citados. Por outro lado, a procedência dos autores dos artigos citados tem similaridade com a dos autores citantes, o que pode significar uma interrelação e também aumentar do prestígio de uma publicação.

Sendo o inglês o idioma da comunicação científica e da elite dos pesquisadores nacionais e internacionais, os artigos mais citados da UFRGS têm maior probabilidade de receber citantes estrangeiros e o crescimento do número de citações recebidas evidencia que o artigo é lido, sua visibilidade está aumentando, são considerados e influenciam a comunidade científica.

Muitos países e instituições estrangeiras de prestígio produzem conhecimento em co-autoria com a UFRGS e, por outro lado, citam artigos produzidos na Universidade. Pode-se, portanto, afirmar que, à própria UFRGS, cabe incentivar cada vez mais a colaboração e a troca de experiências entre os seus pesquisadores e os de outras instituições e países, em todos os campos, apesar dos padrões diferenciados de produção e de comunicação da ciência.

Articles of UFRGS represented in Web of Science: highly cited and the citing papers

ABSTRACT

This paper uses bibliometric indicators of activity and impact to analyse articles published by authors from Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), represented in the Web of Science (WoS) at the period 2000-2009. The review covers theoretical visibility, citation and indicators of scientific production. The sample includes the 63 articles that received more than 100 citations, to analyze productivity, language, journal title, co-authorship, collaboration and citations received by the articles. About the citing articles, checks the type of document, the origin of the work (country and institution), the titles of the journals in which they are registered, the year of publication, language and area in which they are ranked in the WoS. Cited and citing were produced in co-authorship, recorded in English, in the majority of titles in foreign journals and in international collaboration. The predominant areas of the highly cited and citing were also "Chemistry".

KEYWORDS: Bibliometrics. Scientific production. Citations. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Referências

BRAMBILLA, S. D. S. **Produção científica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul representada na Web of Science: 2000-2009**. 2011. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Porto Alegre, 2011.

BRAMBILLA, S. D. S.; STUMPF, I. R. C. Produção científica da UFRGS representada na Web of Science (2000-2009). **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.17, n.3, p.34-50, jul./set. 2012.

BRAMBILLA, S. D. S.; VANZ, S. A. de S.; STUMPF, I. R. C. Mapeamento de um artigo produzido na UFRGS : razões das citações recebidas. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. esp., p. 195-208, 2006.

CAVALCANTE, L. R.; AQUINO, M. C. Investimentos do Governo do Estado da Bahia em Ciência e Tecnologia: metodologia de cálculo e análise preliminar dos resultados: 2000-2004. **Bahia Análise e Dados: Ciência, Tecnologia e Inovação**, 2005.

GARFIELD, Eugene. How to use citation analysis for faculty evaluations and when is it relevant: part I. **Current Contents**, n. 44, Oct. 1983.

_____. Historiográficos, Biblioteconomia e a história da Ciência. In: FONSECA, Edson Nery da (Org.). **Bibliometria: teoria e prática**. São Paulo: Cultrix, 1986. p.113-135.

GLÄNZEL, W.; THIJS, B. Does Co-authorship Inflate the Share of Self-citations? **Scientometrics**, Amsterdam, v. 61, n. 3, p. 395-404, 2004.

IRIBARREN MAESTRO, I. **Producción científica y visibilidad de los investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid en las bases de datos del ISI, 1997-2003**. 2006. Tese. Universidad Carlos III, Departamento de Biblioteconomia y Documentación, Julio de 2006.

KUHN, T. S. **A Estrutura das revoluções científicas**. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

LE COADIC, Y. F. **A Ciência da Informação**. Brasília: Briquet de Lemos/ Livros, 1996.

LETA, J.; CRUZ, C. H. de B. A Produção Científica Brasileira. In: VIOTTI, E.B. & MACEDO, M. M. (Orgs.) **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O Papel da Informatização e da Cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.

MUGNAINI, R. **Caminhos para adequação da avaliação da produção científica brasileira: impacto nacional versus internacional**. 2006. Tese (Doutorado) - Escola de Comunicações e Artes. Universidade de São Paulo: 2006. Disponível em: <http://poseca.incubadora.fapesp.br/portal/bdtd/2006/2006-do-mugnaini_rogerio.pdf> Acesso em: 10 set. 2009.

PACKER, A. L.; MENEGHINI, R. Visibilidade da Produção Científica. In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. da. (Org.). **Comunicação e produção científica: contexto, indicadores, avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006.

ROZADOS, Helen Beatriz Frota. **Indicadores como ferramenta para gestão de serviços de informação tecnológica**. 2004. 233 f Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) --Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, Porto Alegre, 2004.

SOLLA PRICE, D. J. de. **O Desenvolvimento da Ciência: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

SPINAK, E.. Indicadores cienciométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago. 1998.

STREHL, L. **Relação entre algumas características de periódicos de Física e seus fatores de impacto**. 2003. Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, Porto Alegre, 2003.

VANZ, S. A. de S. **A Produção discente em Comunicação: análise das citações das dissertações defendidas nos programas de pós-graduação do Rio Grande do Sul**. 2004. 144 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, Porto Alegre, 2004.

VIOTTI, E. B. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. de M. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2003. p. 41-88.

Sônia Domingues Santos Brambilla

Doutora em Comunicação e Informação pelo Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGCom / UFRGS).

*Bibliotecária Pesquisadora Parlamentar da Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul.
E-mail: sdbrambilla@yahoo.com.br*

Ida Regina Chittó Stumpf

Professora Titular do Departamento de Ciência da Informação e do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGCOM/UFRGS).

Coordenadora do Grupo de Estudos em Comunicação Científica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Doutora em Comunicação pela Universidade de São Paulo (USP).

Pesquisadora do CNPq.

E-mail: irstumpf@ufrgs.br

Recebido em: 30/09/2012

Aceito em: 01/11/2012