



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



GESTÃO DO CONHECIMENTO NA EMBRAPA MEIO AMBIENTE: ANÁLISE QUANTITATIVA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA ENTRE 2004 E 2007

ALFREDO JOSÉ BARRETO LUIZ; FRANCIELE DE OLIVEIRA BITENCOURT;

IBILCE/UNESP

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP - BRASIL

alfredo@cnpma.embrapa.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia

Gestão do conhecimento na Embrapa Meio Ambiente: análise quantitativa da produção científica entre 2004 e 2007

Grupo de Pesquisa: 10 - Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia.

Resumo

A análise da produção científica de uma empresa pública de pesquisa, como a Embrapa, é fundamental para que os responsáveis pela gestão em pesquisa e desenvolvimento (P&D) possam estabelecer objetivos e metas para o futuro, inclusive identificando pontos fortes e eventuais lacunas a serem preenchidas. Para essa tarefa, foi construída uma base de dados com os artigos científicos publicados em periódicos indexados, com pelo menos um dos autores pertencente à Embrapa Meio Ambiente, de 2004 a 2007. A partir desses dados foram construídos quadros e tabelas que forneceram uma visão conjunta da produção e produtividade dos pesquisadores daquela Unidade de Pesquisa. Dos 66 pesquisadores estudados, 57 publicaram como autor ou co-autor pelo menos um artigo nos anos considerados e 30 participaram de pelo menos um artigo por ano em média no período. Foram publicados 202 artigos em 103 periódicos diferentes. Há concentração de 65% dos artigos em 32 revistas e apenas 8 pesquisadores publicaram 10 ou mais artigos no período. Foram publicados 57 artigos em 2007, superando em 23% a produção de 2004. Os dados permitirão que seja feita uma análise multidimensional da produtividade da Embrapa Meio Ambiente, para o que se utilizarão ferramentas como a análise de agrupamento para classificar grupos de pesquisadores quanto ao tipo de produção científica. Foi feita a meta-análise adicionando-se aos dados

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

internos de produção o fator de impacto (impact factor, do Institute for Scientific Information) das revistas onde foram publicados os artigos. O fator de impacto total evoluiu de 4,622 em 2004 para 18,316, 18,517 e 41,179 em 2005, 2006 e 2007, respectivamente.

Palavras-chaves: fator de impacto, produtividade científica, gestão em P&D, cientometria, meta-análise.

Abstract

The analysis of the scientific production of a public research corporation, as Embrapa, is crucial for those responsible for management in research and development (R & D) can establish objectives and goals for the future, including identifying strengths and possible gaps to be filled. For that task, was built a database of the papers published in indexed scientific journals with at least one of the authors belonging to Embrapa Environment, from 2004 to 2007. From these data were constructed tables and plots that provided a joint vision of production and productivity of researchers that Research Unit. Of the 66 researchers studied, 57 published as author or co-author at least one article in the years considered and 30 participated in at least one article per year on average during the period. 202 articles were published in 103 different journals. There concentration of 65% of the articles in 32 journals and only 8 researchers published 10 or more articles in the period. 57 articles were published in 2007, surpassing by 23% the production of 2004. The data will allow us to multidimensional analysis of the productivity of Embrapa Environment, which is to use tools such as clustering analysis to classify groups of researchers on the type of scientific production. We conducted a meta-analysis adding to the internal data of the production the impact factor (from the Institute for Scientific Information) of the journals where the articles were published. The total impact factor of evolved from 4.622 in 2004 to 18.316, 18.517 and 41.179 in 2005, 2006 and 2007, respectively.

Key Words: impact factor, scientific productivity, R&D management, scientometry meta-analysis.

1. INTRODUÇÃO

A Cientometria é a ciência de medir e analisar a ciência. Na prática, a cientometria só pode ser efetuada por meio da bibliometria, que é a medida das publicações científicas. A Cientometria moderna tem como base principal os trabalhos de Derek J. de Solla Price e Eugene Garfield (Price, 1963 e 1965; Garfield, 1972). Este último fundou o Instituto para a Informação Científica, o qual é frequentemente citado nas análises cientométricas.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



A bibliometria é uma parte da Cientometria que aplica métodos matemáticos e estatísticos a toda a literatura de caráter científico e aos autores que a produzem, com o objetivo de estudar e analisar a atividade científica. Para isso, se apóia em leis bibliométricas, baseadas no comportamento estatístico regular que ao longo do tempo tem mostrado os diferentes elementos que formam parte da Ciência. Os instrumentos utilizados para medir os aspectos deste fenômeno social são os indicadores bibliométricos, medidas que proporcionam informação sobre os resultados da atividade científica em qualquer de suas manifestações.

Leis bibliométricas

Lei da produtividade dos autores: Lotka demonstrou que a relação trabalhos/autor segue um comportamento constante sob determinadas circunstâncias (Potter, 1988). Esta lei determina que partindo de um número de autores com um único trabalho sobre um tema determinado, é possível prever o número de autores com n trabalhos mediante a seguinte fórmula:

$$A(n) = K / n^2$$

Sem dúvida, não se trata apenas de analisar o número de autores de um período determinado, mas sim de localizar os autores mais produtivos. Conclui-se que à medida que aumente o número de trabalhos, o número de autores diminuirá.

Lei de dispersão da literatura científica: Esta lei se ocupa do estudo da dispersão da literatura científica. Bradford realizou numerosos estudos estatísticos e chegou à conclusão de que existe um número de trabalhos científicos sobre um tema determinado concentrado em um reduzido número de revistas, as quais, por sua vez, podem distribuir-se em várias zonas concêntricas de produtividade decrescente (Bradford, 1976).

Ou seja, se consultamos a literatura especializada observamos que existe um número de trabalhos agrupados em um pequeno número de revistas chamado "núcleo". Se quisermos recuperar o mesmo número de artigos em outro conjunto de revistas, será necessário reunir um número muito maior delas, e assim sucessivamente.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Indicadores bibliométricos

Indicadores de produção: Estes indicadores se baseiam no computo de publicações científicas. São os mais fáceis de utilizar e nos proporcionam informação sobre as características das unidades analisadas. O número de publicações é uma medida ponderada da atividade científica, mas não do progresso científico. Estes indicadores estão condicionados por fatores políticos e sociais.

Medem a produtividade científica, que é a quantidade de publicações produzida por um autor, país ou instituição durante um período de tempo determinado. A produção média se mantém constante ao redor de 2 publicações por autor, aproximadamente.

Também medem o índice de produção, que é a quantidade de autores responsáveis por 50% dos trabalhos publicados. Isto serve para classificar os autores em três níveis segundo sua produção. Medem, ainda, o índice de transitoriedade, que é a quantidade de autores responsáveis por um único trabalho.

Indicadores de uso da literatura científica: O consumo de informação se mede através do computo de publicações e pela análise de referências. A diferença entre as referências e as citações é que, nas primeiras, se faz referência aos trabalhos publicados com anterioridade e as citações são recebidas de trabalhos posteriores.

Indicadores de visibilidade ou impacto: Baseiam-se nas contagens do número de citações que recebem os documentos durante um período determinado de tempo ou a partir de sua publicação. A média é de 15 referências por artigo. O recebimento de citações é muito assimétrico.

Segundo Price (1965), 50% das referências se distribuem entre o total da literatura e os 50% restantes se concentra em um número muito reduzido de trabalhos, que é o que se denomina “fronteira do conhecimento”.

Um dos indicadores mais usados e importantes é o fator de impacto (FI), que é uma medida da frequência média com que o artigo de uma revista foi citado em um período de tempo. Basicamente, mede a relação entre as citações recebidas e os artigos



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



publicados em uma revista. Podemos distinguir entre um fator de impacto esperado e um fator de impacto observado.

Indicadores de colaboração: Estes indicadores medem as relações que existem entre os produtores ou agentes científicos e que resultaram na publicação conjunta de trabalhos científicos. Baseiam-se nos dados de autoria.

O ISI e suas bases de dados

O Information Sciences Institute (ISI) da Filadélfia, criado por Garfield, publica e mantém uma série de produtos que são úteis para a realização de estudos bibliométricos (Garfield, 1972).

Science Citation Index: O SCI é uma base de dados produzida desde os anos 60 e que cobre as áreas de ciências naturais e exatas das revistas mais representativas de todo o mundo. Entre a informação abrangida, registra as referências que aparecem nos documentos, independentemente da qualidade ou tipo de documento. Para cada documento se registra o nome de todos os autores participantes, assim como as filiações ou centros de trabalho de todos eles (Strehl, 2005).

As bases de dados do ISI são as mais utilizadas porque se tratam de bases multidisciplinares que consultam todas as revistas de todos os campos da ciência, e contêm uma série de campos com características bibliográficas que registram os dados de: Autor; Título do documento; Fonte de publicação; Endereço completo; Tipo de documento; Idioma e Número de referências que contém tanto o número de vezes que um trabalho foi citado por outros documentos posteriores, como o número de citações a documentos anteriores.

Aplicações dos estudos bibliométricos

Em grandes linhas, os estudos bibliométricos se aplicam na busca do conhecimento da produção científica dos pesquisadores, da atividade científica de um país, dos autores mais produtivos, de como se dispersa a literatura científica, e do envelhecimento da ciência.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



No âmbito da gestão de bibliotecas e centros de documentação, é importante para as aquisições de livros ou revistas. No âmbito da ciência e da tecnologia, nos permite avaliar as atividades e as políticas científicas, realizar estudos sobre a ciência, avaliar os pesquisadores e os centros de pesquisa, etc.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi analisada a produção científica da Embrapa Meio Ambiente, durante um passado recente 2004-2007. Essa análise é uma ferramenta importante para a gestão de P&D, pois permite ter uma visão geral do que foi feito e, assim, estabelecer objetivos e metas para o futuro, inclusive identificando pontos fortes e eventuais lacunas a serem preenchidas, colaborando conseqüentemente com a elaboração de novos Planos Diretores.

Foi construída uma base de dados com todos os artigos científicos publicados em periódicos indexados, com pelo menos um dos autores pertencente à Embrapa Meio Ambiente, de 2004 a 2007. A partir desses dados foram construídas planilhas separadas por tópicos ou anos, que permitiu analisar separadamente todas as variáveis: revistas, palavras chave, idioma, fator de impacto e autores; em cada período. Essas planilhas permitiram construir tabelas e gráficos a partir dos quais se tem uma visão conjunta da produção e produtividade dos pesquisadores da Unidade de Pesquisa.

O fator de impacto foi conseguido por meio de consulta ao Journal Impact Factor, que é um componente do Journal Citation Report (JCR), um produto da Thomson ISI (Instituto para a Informação Científica). O JCR fornece ferramentas quantitativas de avaliação de periódicos. O fator de impacto é uma dessas ferramentas, que consiste em uma medida da frequência com que o "artigo médio" de uma revista foi citado em um determinado período de tempo.

O fator de impacto de um periódico é calculado com base em um período de três anos, e pode ser considerado como o número médio de vezes que os artigos publicados



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



são citados até dois anos após a sua publicação. Por exemplo, o fator de impacto 2008 para uma revista seria calculado como se segue:

A = o número de vezes que os artigos publicados em 2006 e 2007 foram citados em periódicos indexados em 2008

B = número de artigos, resenhas, processos ou notas publicadas em 2006 e 2007

Fator de impacto 2008 = A / B

(Note que o fator de impacto 2007 será efetivamente publicado em 2008, porque ele não pode ser calculado até que todas as publicações de 2008 tenham sido recebidas. O fator de impacto 2008 só será publicado em 2009).

As listas de Fatores de impacto, por ano e por periódico, estão disponíveis no endereço: <http://www.sciencegateway.org/rank/index.html>.

A partir da lista completa, foram obtidos os valores para as revistas nas quais os artigos com pelo menos um autor ou co-autor da Embrapa Meio Ambiente foram publicados. Como ainda não estava disponível o valor de 2007, foram repetidos, para esse ano, os valores do fator de impacto das revistas em 2006.

A meta-análise se caracteriza pela reunião de dados obtidos a partir de fontes não relacionadas entre si e criadas ou mantidas para interesses totalmente independentes (Luiz, 2002). Ou seja, os dados da produção científica dos pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente, foram extraídos dos relatórios anuais elaborados pela Unidade de Pesquisa, chamados Planos Anuais de Trabalho (PAT). O PAT da Unidade reúne muitos outros indicadores, mas foi escolhido apenas o que trata de artigos completos publicados em periódicos indexados, pois esse é um indicador comparável com outros centros de pesquisa, da Embrapa, do Brasil e também de outros países. Prpić (2007), por exemplo, utilizou esse indicador para comentar a produtividade científica dos pesquisadores croatas e compará-la à de países mais desenvolvidos. Os valores do fator de impacto das revistas, obtidos da forma já mencionada, foram produzidos por outra instituição e sem nenhuma ligação com os objetivos da Embrapa Meio Ambiente ao mensurar os artigos publicados pelos seus pesquisadores. A associação do fator de

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

impacto aos artigos e seus autores, ano a ano, permitiu a comparação da evolução do impacto total desses artigos ao longo do período estudado, bem como avaliar quais revistas e quais pesquisadores eram responsáveis pelo maior desempenho quantitativo na Unidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 66 pesquisadores estudados, 57 publicaram como autor ou co-autor pelo menos um artigo nos anos considerados e 30 participaram de pelo menos um artigo por ano em média no período. Foram publicados 202 artigos em 103 periódicos diferentes, preferencialmente nos idiomas português e inglês respectivamente, exceto no ano de 2007, em que as publicações em inglês superaram em 33% as de português. Quando se analisa o fator impacto, uma única pesquisadora foi responsável por um impacto total nos quatro anos de 13,6% do total (11,233), enquanto outro pesquisador, embora tenha publicado 13 artigos em 9 revistas diferentes, teve impacto global nulo, pois nenhuma das revistas em que ele publicou apresentava fator de impacto nos anos estudados.

O número médio de artigos por autor local variou de 1,1 em 2004, para 1,5 em 2007, tendo atingido o valor máximo em 2005, com 1,6 artigos por autor. Há uma concentração em apenas dois idiomas, português e inglês, com raros artigos em espanhol.

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|------------------------|-------|--------|--------|--------|
| Artigos | 44 | 54 | 47 | 57 |
| Idiomas | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Artigos em inglês | 14 | 24 | 22 | 37 |
| Revistas | 26 | 39 | 40 | 47 |
| Palavras chave | 243 | 253 | 193 | 201 |
| Autores totais | 126 | 147 | 144 | 165 |
| Autores locais | 39 | 34 | 35 | 38 |
| Fator de Impacto total | 4,622 | 18,316 | 18,517 | 41,179 |

É impressionante o aumento do número de artigos em inglês no último ano estudado, o que se refletiu diretamente, por causa das revistas nas quais foram

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

publicados os artigos, no maior impacto da produção científica do conjunto dos pesquisadores.

O número de autores locais é bem inferior ao número total de pesquisadores sediados na Embrapa Meio Ambiente, que girou em torno de 60-64 nos anos considerados. É relevante ressaltar que se publica mais com co-autores de outras instituições do que com colegas da mesma Unidade, o que pode se notar pelo número muito maior de autores totais em comparação aos locais. Nesse sentido, um esforço da gestão de P&D da Unidade para incentivar a prática da tutoria ou equivalente (mentoring), fazendo com que os pesquisadores mais produtivos e com produção de maior impacto auxiliem os seus colegas com produtividade mais baixa e produção de menor impacto poderia contribuir rapidamente para o aumento do impacto global dos trabalhos realizados. Além disso, contribuiria para melhorar significativamente os currículos dos pesquisadores. Como se sabe, a maioria dos órgãos de fomento à pesquisa avalia a produtividade científica da equipe postulante, quase sempre com base no número de trabalhos publicados em revistas de impacto.

Para avaliar a dispersão dos artigos científicos, foram feitas duas tabelas: uma de palavras chave e outra de revistas, ambas divididas por ano. Essas tabelas permitiram verificar quais foram os temas mais abordados e em quais revistas foram mais publicados.

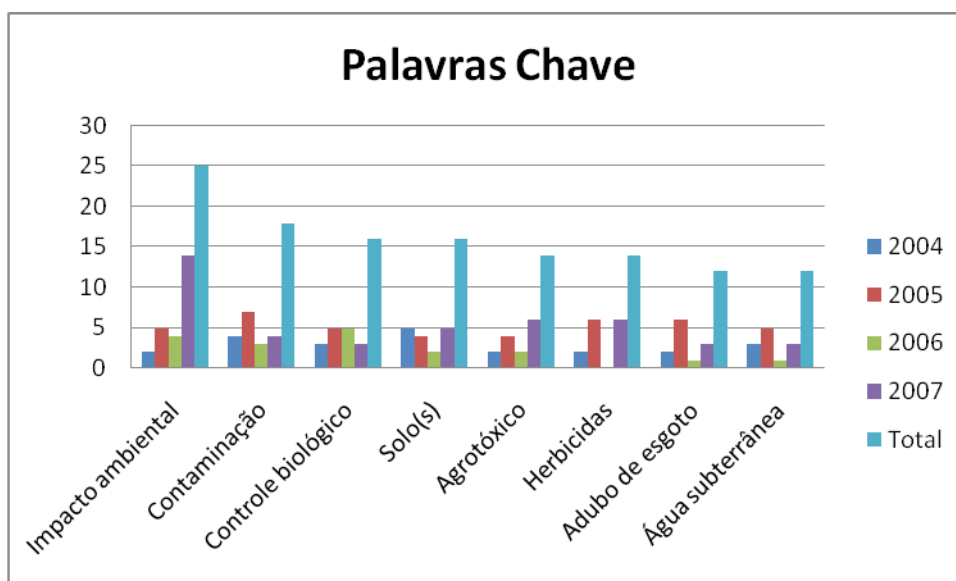
| Palavras Chave | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Total |
|--------------------|------|------|------|------|-------|
| Impacto ambiental | 2 | 5 | 4 | 14 | 25 |
| Contaminação | 4 | 7 | 3 | 4 | 18 |
| Controle biológico | 3 | 5 | 5 | 3 | 16 |
| Solo(s) | 5 | 4 | 2 | 5 | 16 |
| Agrotóxico | 2 | 4 | 2 | 6 | 14 |
| Herbidas | 2 | 6 | 0 | 6 | 14 |
| Adubo de esgoto | 2 | 6 | 1 | 3 | 12 |
| Água subterrânea | 3 | 5 | 1 | 3 | 12 |

Observou-se que há uma tendência à diminuição do número total de palavras chave utilizadas, o que pode ser interpretado como uma maior maturação das equipes de pesquisa com conseqüente definição do foco de atuação.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Há concentração de 65% dos artigos em 32 revistas e apenas 8 pesquisadores publicaram 10 ou mais artigos no período. Foram publicados 57 artigos em 2007, superando em 23% a produção de 2004.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

| Revistas | Número de artigos | | | | | | |
|--|-------------------|------|------|------|-------|------|--------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Total | Soma | Soma % |
| Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente | 10 | 3 | 2 | 1 | 16 | 16 | 7,92 |
| Pesquisa Agropecuária Brasileira | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 26 | 12,87 |
| Scientia Agricola | 4 | 1 | 4 | 1 | 10 | 36 | 17,82 |
| Agroanalysis | 0 | 5 | 2 | 0 | 7 | 43 | 21,29 |
| Journal of Environmental Science and Health | 0 | 2 | 0 | 4 | 6 | 49 | 24,26 |
| Brazilian Journal of Microbiology | 2 | 1 | 2 | 0 | 5 | 54 | 26,73 |
| Summa Phytopathologica | 1 | 3 | 1 | 0 | 5 | 59 | 29,21 |
| Revista Científica Rural | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 64 | 31,68 |
| Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 | 68 | 33,66 |
| Cadernos de Ciência & Tecnologia | 0 | 2 | 1 | 1 | 4 | 72 | 35,64 |
| Chemosphere | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 | 76 | 37,62 |
| Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia | 1 | 0 | 1 | 2 | 4 | 80 | 39,60 |
| Engenharia Rural | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 | 84 | 41,58 |
| Journal of Technology Management & Innovation | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 88 | 43,56 |
| Crop Protection | 0 | 2 | 1 | 1 | 4 | 92 | 45,54 |
| Revista Brasileira de Ciência do Solo | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 96 | 47,52 |
| Agricultura em São Paulo | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 99 | 49,01 |
| Fitopatologia Brasileira | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 | 102 | 50,50 |
| Revista Brasileira de Agrometeorologia | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 105 | 51,98 |
| Biological Control | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 107 | 52,97 |
| Brittonia | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 109 | 53,96 |
| Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 111 | 54,95 |
| Cadernos NAE | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 113 | 55,94 |
| Ciência e Agrotecnologia | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 115 | 56,93 |
| Ecological Modelling | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 117 | 57,92 |
| Genetic Resources and Crop Evolution | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 119 | 58,91 |
| Horticultura Brasileira | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 121 | 59,90 |
| Outlooks on Pest Management | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 123 | 60,89 |
| Química Nova | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 125 | 61,88 |
| Revista Brasileira de Fruticultura | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 127 | 62,87 |
| Revista do centro de ciências Administrativas | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 129 | 63,86 |
| Boletim SBMET | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 130 | 64,36 |
| Outras | 9 | 18 | 16 | 29 | 72 | * | 35,64 |
| Total | 44 | 54 | 47 | 57 | 202 | * | 100,00 |

4. CONCLUSÕES

Com esse trabalho concluímos que a Cientometria pode ser uma ferramenta muito importante para instituições de pesquisa como a Embrapa, que necessitam acompanhar o avanço da ciência e tecnologia, aprimorando cada vez mais a gestão da pesquisa e desenvolvimento.

Essa quantificação da produtividade permite avaliar o que foi feito, o que faltou, e buscar, assim, cenários futuros estratégicos.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

A mensuração da produção e da produtividade, com base em indicadores reconhecidos internacionalmente, pode ajudar a estabelecer metas objetivas e a traçar estratégias para alcançá-las em curto espaço de tempo e com pouco ou nenhum custo adicional. Afinal, desde que o artigo esteja pronto e de boa qualidade, o custo de publicar em uma revista com impacto nulo ou baixo é o mesmo de publicar em revista de alto impacto.

A produtividade média de artigos por autor na Embrapa Meio Ambiente está abaixo do valor médio internacionalmente aceito. É pequeno o número de pesquisadores que publicam ao menos um artigo por ano em periódico indexado. O impacto total dos artigos publicados é baixo, embora esteja apresentando tendência de crescimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

* 202 artigos 2004-2007, consultados na biblioteca da Embrapa Meio Ambiente.

<http://www.sciencegateway.org/impact/index.html> (consultado em fev./mar. de 2008)

BRADFORD, J. L. Critique and response to papers - focus on curriculum-development process. **Biosciences Communications**, v.2, n.4, p. 219-225, 1976.

BURTON, R. E.; KLEBER, R.W. The "half-life" of some scientific and technical literatures. **American Documentation**, v.2, n.1, p. 18-22, Jan. 1960.

GARFIELD, E. Citation analysis as a tool in journal evaluation: journals can be ranked by frequency and impact of citations for science policy studies. **Science**, Washington, v. 178, n. 4060, p. 471-479, Nov. 1972.

<http://www.sciencegateway.org/impact/index.html> (consultado em fev./mar. de 2008)

LUIZ, A. J. B. Meta-análise: definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. **Cadernos de Ciências e Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 407-428, 2002.

POTTER, W. G. Of making many books there is no end - bibliometrics and libraries. **Journal of academic librarianship**, v.14, n.4, p.238, set. 1988.

PRPIĆ, K. Changes of scientific knowledge production and research productivity in a transitional society. **Scientometrics**, v.72, n.3, set. 2007, pp. 487-511.

PRICE, D. J. S. **Little Science, Big Science**. Columbia Univ. Press, New York, 1963.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



PRICE, D. J. S. Networks of scientific papers: the pattern of bibliographic references indicates the nature of the scientific research front. **Science**, 149(3683): 510-515, Jul. 30, 1965.

STREHL, L. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p.19-27, jan./abr. 2005.