

G
g
A
V
C
M
y
s
k
b
z
t
f
w

T
TextO
D para
DiscussãO

37

**Estudo das citações dos artigos
da Embrapa na Web of Science
de 1977 a 2006**

Roberto de Camargo Penteado Filho
Antonio Flavio Dias Avila

ISSN 1677-5473

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Secretaria de Gestão e Estratégia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Texto para Discussão 37

Estudo das citações dos artigos
da Embrapa na Web of Science
de 1977 a 2006

*Roberto de Camargo Penteado Filho
Antonio Flavio Dias Avila*

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2009

Exemplares desta publicação
podem ser solicitados na:

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
(Embrapa)**

Secretaria de Gestão e Estratégia
Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4468
Fax: (61) 3347-4480
textoparadiscussao@embrapa.br

Editor da série

Ivan Sergio Freire de Sousa

Coeditores

*Eliane Gonçalves Gomes
Vicente Galileu Ferreira Guedes*

Conselho editorial

*Antonio Flavio Dias Avila
Antonio Jorge de Oliveira
Antonio Raphael Teixeira Filho
Assunta Helena Sicoli
Ivan Sergio Freire de Sousa
Levon Yeganiantz
Manoel Moacir Costa Macêdo
Otavio Valentim Balsadi*

Colégio de editores associados

*Ademar Ribeiro Romeiro
Altair Toledo Machado
Antonio César Ortega
Antonio Duarte Guedes Neto
Arlson Favareto
Carlos Eduardo de Freitas Vian
Charles C. Mueller
Dalva Maria da Mota
Egídio Lessinger
Geraldo da Silva e Souza*

*Geraldo Stachetti Rodrigues
João Carlos Costa Gomes
John Wilkinson
José de Souza Silva
José Graziano da Silva
José Manuel Cabral de Sousa Dias
José Norberto Muniz
Josefa Salete Barbosa Cavalcanti
Léa Velho
Marcel Bursztyn*

*Maria Amalia Gusmão Martins
Maria Lucia Maciel
Mauro Del Grossi
Oriowaldo Queda
Rui Albuquerque
Sergio Salles-Filho
Sergio Schneider
Suzana P. M. Mueller
Tarcizio Rego Quirino
Vera L. Divan Baldani*

Supervisão editorial

Érika do Carmo Lima Ferreira

Normalização bibliográfica

Iara Del Fiaco Rocha

Projeto gráfico

Tenisson Waldow de Souza

Revisão de texto

Josmária Madalena Lopes

Editoração eletrônica

Anapaula Lopes

1ª edição

1ª impressão (2009): 500 exemplares

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Penteado Filho, Roberto de Camargo

Estudo das citações dos artigos da Embrapa na Web of Science de 1977 a 2006 / Roberto de Camargo Penteado Filho, Antonio Flavio Dias Avila. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

131 p. : il. ; 21 cm – (Texto para Discussão / Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia, ISSN 1677-5473 ; 37)

1. Produção científica. 2. Pesquisa. 3. Embrapa. I. Avila, Antonio Flavio Dias. II. Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia.

CDD 001.422

© Embrapa 2009

Apresentação

Texto para Discussão é uma série de monografias concebida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e editada – com periodicidade por fluxo contínuo – em sua Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE). Foi criada para motivar e dinamizar a circulação de ideias novas, bem como a reflexão e o debate sobre aspectos relacionados à ciência, à tecnologia, à inovação, ao desenvolvimento rural e ao agronegócio.

O objetivo da série é atrair o interesse de uma ampla comunidade – de diferentes áreas técnicas e científicas – de extensionistas, estudantes, pesquisadores, professores, gestores e gerentes públicos e privados, para a publicação e o debate de trabalhos, e, assim, contribuir para o aperfeiçoamento e a aplicação da matéria.

As contribuições chegam ao periódico por dois caminhos: mediante oferta, caso em que os autores podem publicar na série independentemente de sua área de conhecimento, de seu vínculo institucional ou de sua perspectiva metodológica; ou em atendimento a determinada demanda da editoria ou do conselho editorial, que, ao considerarem o interesse da série e o mérito do tema, podem, eventualmente, convidar autores para publicar artigos específicos.

Todas as contribuições recebidas passam, necessariamente, pelo processo editorial, o qual inclui, entre outras fases, um juízo de admissibilidade e a análise por editores associados.

A discussão de trabalhos publicados pode também induzir, oportunamente, a submissão de novos artigos, numa dinâmica que concorre para consolidar, legitimar ou validar temas nos espaços acadêmicos e na pesquisa.

Com mais de uma década de importante contribuição técnica e científica, a série possui hoje um formato editorial que melhor valoriza a informação, além de ser mais compatível com as especificações de bases bibliográficas internacionais e programas de avaliação de periódicos. Mais que isso, contabiliza gradual e importante expansão qualitativa de temas e de autores.

O endereço para o envio de correspondências à editoria, assim como para a submissão de originais à série, é: Texto para Discussão. Embrapa, Secretaria de Gestão e Estratégia, Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final), CEP 70770-901, Brasília, DF, Fax: (61) 3347-4480.

A relação dos títulos publicados, as instruções aos autores e o expediente podem ser acessados em www.embrapa.br/embrapa/publicacoes/tecnico/folderTextoDiscussao

O editor

Sumário

Resumo	9
Abstract	10
Introdução	11
As citações e os impactos	13
A avaliação dos centros de pesquisa da Embrapa	35
Metodologia do estudo	39
As citações da Embrapa	42
Discussão	101
Conclusão	114
Referências	121



Estudo das citações dos artigos da Embrapa na Web of Science de 1977 a 2006^{1,2}

Roberto de Camargo Penteadó Filho³
Antonio Flavio Dias Avila⁴

¹ Original recebido em 14/7/2009 e aprovado em 28/10/2009.

² Os autores agradecem a Geraldo da Silva e Souza, José Reinaldo Borges, Leandro José Ferreira, Levon Yeganiantz, José Ivo Baldani e Marcos Rodrigues de Faria pela colaboração e sugestões recebidas, bem como a todos os revisores ad hoc e da Embrapa Informação Tecnológica, cujas pertinentes observações foram aqui incorporadas.

³ Jornalista, doutor em Ciência da Informação e da Comunicação, analista de pesquisa da Secretaria de Gestão e Estratégia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Endereço: Parque Estação Biológica (PqEB), Edifício Sede, Av. W3 Norte (final), CEP 70770-901, Brasília, DF, Brasil. E-mail: roberto.penteadó@embrapa.br

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Rural, pesquisador da Embrapa. É coordenador de avaliação de desempenho institucional da Secretaria de Gestão e Estratégia da Embrapa. Endereço: Parque Estação Biológica (PqEB), Edifício Sede, Av. W3 Norte (final), CEP 70770-901, Brasília, DF, Brasil. E-mail: flavio.avila@embrapa.br

Estudo das citações dos artigos da Embrapa na Web of Science de 1977 a 2006

Resumo

Este artigo propõe-se a estudar a participação dos centros de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) nos periódicos indexados na base de dados Web of Science (WOS) de 1977 a 2006, sob a ótica do impacto das citações. Foram analisadas as citações dos centros de pesquisa, em primeiro lugar, por ano, quinquênios e décadas; em segundo lugar, por periódicos que publicaram os artigos; e, em terceiro lugar, por idiomas, parceiros, países, áreas do conhecimento e temas de pesquisa.

Os resultados indicam que a Embrapa tem uma média de 6,03 citações por artigo publicado e um índice de Hirsch de 56 ao longo de 30 anos, o que significa que 56 artigos obtiveram 56 ou mais citações no período. Esses escores colocam-na entre as instituições de desempenho superior na sua área. Com base na análise das citações e na evolução delas, são propostas estratégias para ampliar o impacto dos artigos da Embrapa e para orientar políticas e indicadores de avaliação de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Termos para indexação: cientometria, análise de citações, Embrapa, citações da pesquisa agropecuária, ciência no Brasil.

Study of Embrapa Web of Science articles citations from 1977 to 2006

Abstract

Using the technique of bibliometrical analysis, this article analyzes the participation of Embrapa's research centers in the periodicals indexed in the Web of Science (WOS) database, from 1977 to 2006, according to citations. It first analyzes the research centers citations per year, and by periods of five and ten years. The citations are also analyzed per journal and per languages, partnerships, countries, areas of the knowledge and subjects of research. The results indicate that the research company has an average of 6.03 citations per article published and a Hirsch index of 56 throughout thirty years, which means that 56 articles had gotten 56 or more citations in the period. Such scores place Embrapa among the institutions of superior performance in its field. Based on results some strategies are recommended to increase the impact of the company's articles and to improve policies and indicators of research, development and innovation evaluation.

Index terms: scientometrics, citations analysis, Embrapa, agricultural research citations, science in Brazil.

Introdução



maior desafio enfrentado pela moderna sociedade do conhecimento é o de saber como transformar, compreender, interpretar e utilizar a enorme massa de informação disponível. Por isso, a maioria das organizações utiliza apenas de 10% a 20% do potencial de informação a seu alcance. Informação para a ação e conhecimento não são “achados”, devem ser “criados”; e não são adquiridos com a compra de servidores e computadores muito rápidos ou com os programas que fazem rodar esses equipamentos. A análise da informação é um trabalho cada vez mais especializado e exige treinamentos, competências, estratégias e métodos específicos para processar, em tempo real, o máximo de informações possível e estabelecer diretrizes de ação. Dessa forma, uma organização estabelece vantagens competitivas (PENTEADO FILHO, 2007, p. 16-17).

Uma das ferramentas para analisar grandes blocos de informação e estabelecer vantagens competitivas é a análise bibliométrica de textos estruturados. Com ela, criam-se perfis de áreas de interesse, mapeiam-se relacionamentos, tópicos e equipes, analisam-se tendências e desenvolvem-se os mais variados indicadores. Ela responde quem está fazendo o quê, onde e quando; o que é importante, e o que será importante. Também, faz mapas de inovações e da evolução da ciência, das técnicas, das tecnologias e das patentes, e até mesmo dos recursos humanos de uma organização (PENTEADO FILHO et. al., 2003;

PENTEADO FILHO, 2006, 2007; PORTER; CUNNINGHAM, 2005).

São métodos que utilizam a palavra como principal matéria-prima. Ela pode representar um conceito, um tema, um indivíduo ou uma organização, ou ainda um conjunto desses conceitos, temas, indivíduos ou organizações. Aplicam-se estatísticas unidimensionais (quantos são e o que significam os valores/palavras), bidimensionais (como é e quanto mede a relação entre dois valores/palavras), multidimensionais (como são e quanto medem as relações entre várias variáveis/palavras) e probabilísticas (detecção de comportamentos emergentes ou atípicos, ou ainda o comportamento dessas variáveis/palavras) (CALLON et. al., 1993; LAFOUGE et. al., 2003; LE COADIC, 2003).

Para isso, são utilizadas bases de dados internas, como os projetos de pesquisa ou os recursos humanos da empresa, ou externas, como a Web of Science (WOS), a Derwent e outras. As buscas nessas bases, com registros indicando, por exemplo, “autor”, “título”, “data de publicação” e “palavras-chave”, são baixadas em arquivos texto e carregadas em softwares específicos para tratamento bibliométrico, estatístico e representação gráfica num único ambiente.

Este estudo utiliza a mesma base de dados de um trabalho prévio (PENTEADO FILHO; AVILA, 2009), que analisou os 5.586 artigos publicados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), entre 1977 e 2006, em periódicos indexados na

base de dados WOS do antigo Institute for Scientific Information (ISI), que adotou nova razão social, Thomson Scientific. Neste trabalho, o foco são as citações dos 5.586 artigos.

As citações e os impactos



Os indicadores de impacto/citação são os mais difundidos e também os mais polêmicos para as análises da produção científica (CALLON et al., 1993; GREGOLIN et al., 2005; NARIN et al., 1994; OKUBO, 1997; SPINAK, 1998). Neles, contam-se as citações recebidas por um artigo específico. Esses indicadores denotam o impacto de autores ou artigos e sua influência ou visibilidade. Isso tem fundamento na teoria desenvolvida por Garfield (1955), que afirma que o impacto de um artigo científico pode ser medido diretamente pelo número de vezes que ele foi citado após a sua publicação.

Com base nessa teoria, Garfield e seus colegas do ISI montaram bases de dados hoje conhecidas como Science Citations Index Expanded (SCI-Expanded), Social Science Citation Index (SSCI) e Arts & Humanities Citation Index (A&HCI), cuja reunião forma a base WOS. As bases de dados reúnem as afiliações de todos os autores dos artigos e listam, ainda, os artigos que constam nas referências bibliográficas, as citações. Dessa forma, a base WOS permite gerar estatísticas sobre países, organizações, áreas do conhecimento, autores e citações, suas interações e parcerias.

A premissa básica avançada por Garfield (1955, 2005) é a de que uma informação científica é tanto mais importante quanto mais servir como referência para trabalhos científicos posteriores. As citações seriam um dos mecanismos do avanço da ciência (ADLER et al., 2008).

Garfield (2005) cita uma estatística interessante, a distribuição de frequência de citações na WOS do ano de 1900 a agosto de 2005. A WOS reunia, em agosto de 2005, 38.136.319 registros, dos quais 47,72% não foram citados. Entre os registros citados, 1,26% (478.295) tem 100 ou mais citações. Destes, 0,06% (21.385) receberam 500 ou mais citações e 1,20% (456.910) entre 100 e 499 citações. Dos 19,4 milhões de registros citados restantes, 7,76% (2.959.593) obtiveram de 25 a 99 citações; 11,36% (4.333.598) de 10 a 24 citações; e 31,9% (12.167.283) de 1 a 9 citações. Veja os detalhes na Tabela 1.

Tabela 1. Frequência das citações na WOS do ano de 1900 a agosto de 2005.

Nº de citações	Registro	Citação (%)	WOS (%)
>10.000	61	0,0003	0,000160
5.000–9.000	120	0,0006	0,000315
4.000–4.999	116	0,0006	0,000304
3.000–3.999	215	0,0011	0,000564
2.000–2.999	664	0,0033	0,001741
1.000–1.999	3.887	0,0195	0,010192
900–999	1.232	0,0062	0,003231

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Nº de citações	Registro	Citação (%)	WOS (%)
800–899	1.762	0,0088	0,004620
700–799	2.614	0,0131	0,006854
600–699	4.077	0,0204	0,010691
500–599	6.637	0,0333	0,017403
400–499	12.557	0,0630	0,032927
300–399	27.059	0,1357	0,070953
200–299	74.025	0,3713	0,194106
100–199	343.269	1,7216	0,900110
50–99	953.064	4,7800	2,499098
25–49	2.006.529	10,0635	5,261465
15–24	2.226.603	11,1672	5,838537
10–14	2.106.995	10,5673	5,524904
5–9	3.891.542	19,5175	10,204290
2–4	4.931.952	24,7355	12,932430
1	3.343.789	16,7703	8,767991
Total de citações	19.938.769	100	52,282900
0 citação	18.197.550	-	47,717110
Total de registros	38.136.319	-	100

Fonte: dados obtidos em Garfield (2005, p. 8).

Para Gregolin et al. (2005, p. 7), a citação “é o meio mais conhecido de atribuir crédito aos autores”. Sob a ótica do impacto, utiliza-se o número de citações para avaliar um artigo, um periódico, um autor, uma instituição ou um país. Do indicador primário, o número de citações, são extraídos indicadores secundários, como o fator de impacto (FI) e os índices de imediação (citações no ano da publicação), de vida média (a idade mediana

dos artigos citados por uma revista), de diversidade, de isolamento, de abertura e de afinidade, de atração, de popularidade e de autocitação, entre outros (BRAUN et al., 2005; GARFIELD, 1999; ROUSSEAU, 2005).

A base Scopus

A editora Elsevier, cuja sede é em Amsterdam, lançou em 2004 uma nova base de dados internacional, a Scopus, que oferece praticamente os mesmos produtos da WOS e se posiciona no mercado como detentora da maior cobertura de periódicos, já que mais da metade do conteúdo é originado na Europa, América Latina, Ásia e Oceania. A Scopus reúne cerca de 38 milhões de registros, praticamente o mesmo número da WOS.

Os estudos comparativos realizados até agora (ARCHAMBAULT et al., 2008, 2009; BAKKALBASI et al., 2006; BALL; TUNGER, 2006; BAR-ILAN, 2008; BOSMAN et al., 2006; BURNHAM, 2006; DONATO; OLIVEIRA, 2009; FALAGAS et al., 2008; FAUSTO; PINHEIRO, 2008; GAVEL; ISELID, 2008; JACSÓ, 2005; LOPEZ-ILLESCAS et al., 2008, 2009; MEHO; ROGERS, 2008; MEHO; YANG, 2007; NEUHAUS; DANIEL, 2008; NORRIS; OPPENHEIM, 2007; SILVERTSEN, 2009; VAUGHAN; SHAW, 2008; VIEIRA; GOMES, 2008) indicam que, apesar das diferenças nas coberturas, boa parte dos resultados das duas bases de dados são coincidentes ou estão correlacionados. As duas bases de dados, WOS e Scopus, têm amplitude internacional. A escolha da primeira para esse estudo atende a critérios de confiabilidade e de disponibilidade e traz a possibilidade de comparar os resultados aqui

obtidos com as estatísticas nacionais e internacionais, que são calculadas com base na WOS.

Limites da base WOS e da base Scopus

Para Velho (2001, p. 2-3), os rankings científicos fazem contagens da produção científica com “vícios de origem, [como] a prioridade ao Primeiro Mundo e pressupostos simplistas para a América Latina”. A base WOS, por exemplo, privilegiaria periódicos de língua inglesa e as publicações editadas pelos países da “corrente principal”, ou seja, Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra e França.

No entanto, até para um país dado como “corrente principal”, como a Alemanha, existem reclamações consistentes. Seglen (1997) indica que, em 1996, a base SSCI da WOS continha apenas dois periódicos alemães enquanto uma base alemã reunia 542 periódicos alemães das Ciências Sociais. O Brasil não está entre os países da “corrente principal”. Em 2001, estavam presentes na WOS 15 periódicos brasileiros num total de 5.891 periódicos indexados. O resultado dessa pouca cobertura regional e nacional é a subavaliação da ciência no resto do mundo, inclusive na América Latina e no Brasil.

Apesar de todos os esforços para ampliar a cobertura da WOS em todo o mundo, a reclamação de Velho pode ser feita ainda hoje, mesmo na Europa (UNIVERSITIES UK, 2007). Sivertsen (2009), por exemplo, mostra que um terço da lista de 19 mil periódicos que integram a lista do sistema de avaliação da pesquisa da Dinamarca não está presente em

nenhuma das duas bases, Scopus ou WOS. Quanto mais periférico é o país, por exemplo, o Brasil, maior será a lista de periódicos científicos de qualidade que estarão fora dessas bases.

Velho (2001) cita outros vícios de origem, como as próprias premissas sobre a produção quantitativa de artigos científicos que, muitas vezes, não são verdadeiras. Ignora-se que “a publicação formal é apenas um dos tipos de comunicação em ciência” (VELHO, 2001, p. 2), diferentemente, por exemplo, da aprendizagem de conhecimento tácito (NONAKA; TAKEUCHI, 1997) no contato diário das equipes. Da mesma forma, nem todos os artigos “contêm a mesma contribuição ao conhecimento” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p. 2), e, entre os cientistas, os comportamentos diferem segundo as áreas do conhecimento, os países e sua atividade, e o tipo de pesquisa – básica ou aplicada.

Para Velho (2001), a ciência tem outros objetivos além da divulgação de novos conhecimentos científicos em periódicos, como:

[...] a contribuição para solução de problemas nacionais, regionais, locais; a contribuição para o desenvolvimento tecnológico; a formação e treinamento de novos pesquisadores e de pessoal qualificado para as profissões; o aumento do prestígio nacional e internacional de um país (o que, nas sociedades modernas, tem uma conotação de poder); garantia da autonomia de um país num determinado setor e a influência sobre a visão de mundo da sociedade em geral. (VELHO, 2001, p. 2).

A autora (VELHO, 2008, p. 23) afirma que, no caso particular das Ciências Agrárias, “como os problemas agrícolas tendem a ser geograficamente

localizados, a simples transferência de resultados de um país para o outro, ou de uma região para outra no mesmo país, na maioria das vezes não se aplica”. Por isso, o interesse da pesquisa tende a ser nacional, regional e até local, e seus resultados, ao contrário das ciências básicas ou naturais, “tendem a ser publicados em periódicos nacionais, escritos nos idiomas nacionais” (VELHO, 2008, p. 23).

Bollen et al. (2009) fizeram uma análise de componentes principais (PCA) de 39 indicadores de impacto científico, inclusive o FI e o Scimago Journal Rank (SJR), esta uma medida de impacto desenvolvida com a base Scopus. Os autores concluíram que: a) o impacto científico é um fator multidimensional, que não pode ser adequadamente medido por um único indicador – tanto o FI como o SJR “expressam aspectos bastante particulares de impacto científico que podem não estar no centro da noção de impacto científico” (BOLLEN et al., 2009, p. 10); b) as medidas de utilização (BOLLEN et al., 2009; DARMONI et al., 2002; DELLAVALLE et al., 2007; PINSKI; NARIN, 1976) têm maior confiabilidade e são “indicadores mais fortes de prestígio científico do que muitas das medidas de citações disponíveis” (BOLLEN et al., 2009, p. 10); c) métricas desenvolvidas a partir da utilização, como a Usage Closeness Centrality, podem ser melhores medidas de consenso (BOLLEN et al., 2009).

Os indicadores de utilização, uma nova corrente de indicadores de impacto, têm origem no trabalho de Pinski e Narin (1976) e bebem da mesma fonte que popularizou as análises de redes sociais e de redes de citações, e o algoritmo da Google para ordenar buscas

de páginas na internet. Tomam como medida o maior ou o menor uso da literatura científica acessível na internet (on-line) e trabalham com os dados de log das páginas Web. Considera-se que o download de um artigo é uma indicação de uso imediato do documento, sem que se espere, por exemplo, que o artigo seja citado e que essa citação seja inclusa numa base internacional. Outras referências sobre os indicadores de utilização são Bollen et al. (2005, 2008), Bollen e Sompel (2008), Chen et al. (2007), Darmoni et al. (2002) e Shepherd (2007).

Já Penteadó Filho (2006), após analisar a produção científica em três bases de dados – a WOS, a Pascal, de origem francesa, e a Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA), da própria Embrapa –, conclui que

[...] a queixa de Velho (2001) sobre os vícios de origem de indicadores construídos a partir de bases de dados como a WOS para medir a produção científica de um país como o Brasil nos parece justificada em função dos resultados encontrados (PENTEADO FILHO, 2006, p. 239).

Para o autor, os resultados de indicadores de produção científica, como número de artigos, autores e instituições mais prolíficas, diferem substancialmente conforme a base de dados sobre a qual são produzidos. Por isso, os escores nos indicadores dependem muito mais da política de indexação de periódicos dos administradores da base do que da capacidade técnico-científica de autores ou instituições. Em virtude disso, Penteadó Filho (2006, p. 239, grifo nosso) conclui que “**indicadores de produção científica**” extraídos de bases de dados

bibliométricas “**mostram quem publica mais, naquele período estudado, nos periódicos indexados nas bases de dados que serviram para a extração destes indicadores**”.

Impacto de países

King (2004) preconiza o critério “número de citações” no lugar de “número de artigos” para medir a qualidade dos gastos em pesquisa das nações. No artigo de King, o Brasil aparece em 24º lugar entre os 31 países com mais artigos *highly cited* (HC) no período de 1997 a 2001, com 188 artigos representando 0,5% do total de artigos publicados. Os artigos HC são aqueles 1% mais citados numa categoria científica, num ano definido.

Utilizando metodologia similar, Packer e Meneghini (2006a, 2006b) estudaram os artigos publicados na Web of Science entre 1994 e 2003, com, no mínimo, um autor de afiliação brasileira e 100 ou mais citações. Foram identificados 248 artigos com essas características num total de 109.916 artigos.

O estudo cita um artigo da Embrapa, originário da Unidade Amazônia Oriental: “The role of deep roots in the hydrological and carbon cycles of amazonian forests and pastures” (NEPSTAD, 1994).

Impacto e qualidade

Kaplan (1965) indica que o próprio Garfield, um dos criadores dos índices de citações, alerta para “o fato óbvio de que a importância de um artigo não pode

ser medida simplesmente pela contagem do número de citações que recebe” (KAPLAN, 1965, p. 181); assim como a pesquisa científica, um artigo deveria ser avaliado por múltiplos critérios. Kaplan distingue o impacto da importância ou significância e também da qualidade.

Impacto e qualidade de um trabalho científico não são sinônimos. Para Silva (2008), qualidade se refere ao conteúdo científico da publicação, à adequação da metodologia, à clareza da redação e à originalidade do delineamento e das conclusões. Para avaliar qualidade científica, afirma Seglen (1997, p. 7) “não há alternativa a não ser experts qualificados lendo as publicações”.

Já o impacto diz respeito à influência do artigo sobre as pesquisas afins num determinado momento. Seglen (1997, p. 7, grifo nosso) assevera que, na sua essência, citação “é mais uma medida de **utilidade** científica do que de **qualidade** científica”.

Kaplan (1965, p. 181) identificou padrões do que ele classificou como um “comportamento de citação” da parte dos autores. Previu que era “possível a existência de normas a respeito do número de citações por artigo para diferentes revistas científicas e até mesmo para diferentes campos” da ciência. A existência dessas diferenças de padrões de citação foi demonstrada efetivamente entre as diversas áreas do conhecimento (ADLER et al., 2008; LUWELL, 1999; SPINAK, 1998). Geneticistas, biólogos, físicos, engenheiros, sociólogos e matemáticos, por exemplo, têm diferentes hábitos de citação, e de construção e uso da literatura científica. Isso gera problemas de validade quando se pretende comparar escores de citação entre diferentes categorias de pesquisadores.

Por isso, dois periódicos de áreas do conhecimento diferentes não poderiam ser comparados ou ainda ordenados usando o número de citações e, mais, utilizando apenas os fatores de impacto de periódicos. Existem áreas, como Neurociência, Medicina e Ciências da Vida, que, por suas características próprias de citação, produzem periódicos com altos fatores de impacto. Já outras, como Ciências Sociais e Matemática, produzem periódicos com baixos fatores de impacto. Contudo, isso não quer dizer que aquela área é mais importante ou relevante do que esta ou que os trabalhos daquela tenham mais qualidade do que os desta.

Impacto de periódicos

O fator de impacto dos periódicos científicos presentes na base WOS é um dos índices derivados do número de citações. Ele foi imaginado por Garfield e Sher (GARFIELD, 2005), no início da década de 1960, para ajudar a selecionar periódicos para o Science Citation Index (SCI), que acabara de ser criado, independentemente do número de artigos publicados ou do número total de citações. Ele representa a média do número de citações por artigo de um periódico na base de dados WOS, durante um período definido de tempo (2 ou 5 anos). Os fatores de impacto são divulgados no Journal of Citation Reports (JCR), editado pela Thomson Scientific (ISI). O JCR analisa há quatro décadas uma seleção dos hoje quase 10.000 periódicos editados em todo o mundo, presentes na WOS. Para a inclusão de um periódico na WOS, entre outros critérios, é preciso que ele seja considerado referência pela comunidade científica de suas respectivas áreas e tenha circulação ampla e recuperação garantida. Existem, todavia, pelo menos

outros 24 mil periódicos com comitês de publicação, indexados em outras bases de dados (SILVA, 2008). Isso significa que o fator de impacto se baseia apenas em um subconjunto de periódicos, aqueles selecionados pela Thomson Scientific.

Rossner et al. (2007), editores do *The Journal of Cell Biology*, colocam em dúvida os dados da Thomson Scientific – que são vendidos – sobre o fator de impacto dos periódicos. Esses fatores, com o tempo, passaram a ter uma “forte influência na comunidade científica, afetando decisões sobre onde publicar, quem promover ou contratar, o sucesso de projetos e propostas de financiamentos de pesquisa e até mesmo bônus salariais” (ROSSNER et al., 2007, p. 1). No entanto, “os próprios membros da comunidade pouco entendem sobre como os fatores de impacto são determinados” (ROSSNER et al., 2007, p. 1), e não se tem conhecimento da realização de uma “auditoria independente” nos dados do JCR “para validar sua confiabilidade” (ROSSNER et al., 2007, p. 1).

Seglen (1997) levanta problemas com a metodologia de cálculo do FI, porque são incluídos no denominador o número de citações de artigos, as notas e os artigos de revisão, e no numerador “todos os tipos de documentos (editoriais, cartas, resumos de eventos)”, inclusive “citações de versões traduzidas do artigo são listadas duas vezes” (SEGLEN, 1997, p. 5).

Em relatório da International Mathematical Union (IMU), em cooperação com o International Council of Industrial and Applied Mathematics (ICIAM) e o Institute of Mathematical Statistics (IMS), denominado “Citations Statistics”, Adler et al. (2008) argumentam que utilizar apenas o fator de impacto para julgar uma

revista é como usar apenas o peso para julgar a saúde de uma pessoa (ADLER et al., 2008, p. 2). Apontam que a própria Thomson Scientific deixa claro que ninguém deveria depender apenas do fator de impacto para identificar a utilidade de um periódico (ADLER et al., 2008, p. 9). A Thomson Scientific sugere, por exemplo, que uma biblioteca combine o FI com o custo de aquisição e os dados de circulação para fazer decisões racionais sobre compra de periódicos (ADLER et al., 2008, p. 6).

Impacto de cientistas

Hirsch (2005, p. 16572) criou um índice “para estimar a importância, significância e o impacto total da contribuição cumulativa de pesquisa de um cientista”, que se popularizou rapidamente após a Thomson Scientific incluir na base WOS a possibilidade de cálculo automático desse índice após uma busca. O índice H é o maior número H para o qual um cientista publica H artigos, cada um com, no mínimo, H citações. Hirsch (2005) imaginou ainda o índice M, que é o índice H dividido pelo número de anos desde a publicação do primeiro artigo. O índice M é destinado a jovens pesquisadores, pois compensa o fato de terem tido menos tempo para publicar artigos. Egghe (2006), por sua vez, imaginou uma maneira de compensar o fato de alguns artigos terem um número extraordinário de citações, o que é perdido no índice H. O índice G é o maior número G para o qual os G artigos mais citados tenham um total de ao menos G^2 citações.

Existem outros índices para medir impacto de cientistas, derivados dos anteriores, em que se corrige, por

exemplo, para o número de autores ou a idade dos artigos, numa única ou em diversas áreas do conhecimento, e se comparam organizações ou departamentos (BATISTA et al., 2005, 2006; KINNEY, 2007; MOLINARI; MOLINARI, 2008; SIDIROPOULOS et al., 2007).

Para Adler et al. (2008, p. 2), até a mais casual inspeção do índice H e suas variantes mostra que são inocentes tentativas para entender complicados registros de citações com um número inocente e deixam de lado informações cruciais que são essenciais para a avaliação da pesquisa (ADLER et al., 2008, p. 14).

Os índices de impacto de cientistas descartam as informações de frequência das citações e artigos e os histogramas, e guardam apenas um número que permite ordenar quaisquer pesquisadores. Mas, quando se faz uma avaliação de pesquisa ou de pesquisadores, essa informação descartada pode ser preciosa e indispensável para que se entenda objetivamente uma situação.

Segundo Adler et al. (2008), é preciso saber se o objetivo é avaliar a pesquisa ou apenas assegurar que duas pessoas sejam comparáveis. Para eles, ter um único número para ordenar cada cientista é uma noção sedutora, mas não captura as complexas informações necessárias para entender e avaliar pesquisas e pesquisadores (ADLER et al., 2008, p. 14).

Ao criticar o argumento utilizado por Hirsch para demonstrar a significância de seu índice – análise dos índices H de vencedores do Prêmio Nobel e demonstração de que eles têm altos índices –, Adler et al. (2008) sustentam que isso seria esperado, pois aqueles cientistas são Prêmios Nobel; por sua

vez, sabe-se muito pouco sobre a possibilidade de alguém ganhar um Prêmio Nobel ou ser nomeado para a Academia de Ciências por ter um alto índice H. Concluem que este é o tipo de informação desejado para estabelecer a validade do índice H (ADLER et al., 2008, p. 13).

Os 21 problemas do FI

Seglen (1997) publicou o artigo cujo título é *Por que o fator de impacto de periódicos não deveria ser utilizado para avaliar a pesquisa?*, com uma lista de 21 “problemas associados com o uso de fatores de impacto de periódicos” (SEGLEN, 1997, p. 2), reproduzida abaixo:

1. Os fatores de impacto de periódicos não são estatisticamente representativos de artigos individuais dos periódicos.
2. Os fatores de impacto de periódicos se correlacionam fracamente com as citações verificadas de artigos individuais.
3. Autores usam muitos outros critérios além do impacto ao submeter artigos a periódicos.
4. Citações a itens “não citáveis” são erroneamente incluídos na contagem da base.
5. Não há correções para auto citações.
6. Artigos de revisão são fortemente citados e inflam os fatores de impacto dos periódicos.
7. Longos artigos colecionam muitas citações e aumentam os fatores de impacto dos periódicos.
8. Tempos menores na aprovação de artigos permitem muitas auto citações tempestivas no periódico e aumentam seu fator de impacto.

9. Citações no idioma nacional do periódico são as preferidas pelos autores.
10. Auto citações seletivas: artigos tendem a preferencialmente citar outros artigos do mesmo periódico.
11. A cobertura da base de dados não é completa.
12. Livros não são incluídos na base de dados como fonte de citações.
13. A base de dados tem predominância do inglês.
14. A base de dados é dominada por publicações dos Estados Unidos.
15. Os periódicos incluídos na base de dados variam de ano para ano.
16. O fator de impacto é uma função do número de referências por artigo na área de pesquisa.
17. Áreas de pesquisa com uma literatura que se torna obsoleta rapidamente são favorecidas.
18. O fator de impacto depende da dinâmica (expansão ou contração) da área de pesquisa.
19. Pequenas áreas de pesquisa tendem a não terem periódicos com altos impactos.
20. Relações entre áreas de pesquisa (Medicina Clínica e Pesquisa Médica Básica, por exemplo) determinam fortemente o fator de impacto do periódico.
21. A taxa de citação do artigo determina o impacto do periódico mas não vice-versa. (SEGLEN, 1997, p. 2-3).

O mau uso de indicadores de citação

Adam (2002), Adler et al. (2008), Garfield (2005), Gregolin et al. (2002), Kaplan (1965), Luwell (1999), Spinak (1998) e Velho (2001), entre outros au-

tores, tratam das polêmicas sobre o uso de indicadores construídos com base na contagem de publicações e de citações para avaliar pesquisadores, instituições e áreas da ciência.

Adler et al. (2008) alertam que as citações não deveriam ser utilizadas isoladamente para a avaliação da pesquisa, pois são basicamente um entendimento que só é válido quando reforçado por outros julgamentos (ADLER et al., 2008, p. 2). Para eles, a pesquisa científica tem múltiplos objetivos e seria, portanto, razoável que seu valor fosse também julgado por múltiplos critérios (ADLER et al., 2008, p. 5). Eles apontam a tentação do número único, solução simplista que resumiria problemas complexos, como o principal disseminador do uso de estatísticas baseadas em citações, haja vista o fator de impacto dos periódicos e os índices de impacto individuais nas avaliações de pesquisa em todo o mundo.

Exemplo de mau uso: fator de impacto para comparar artigos

Um mau uso ainda mais insidioso (ADLER et al., 2008, p. 9) seria utilizar os fatores de impacto dos periódicos para comparar artigos, indivíduos, programas e até áreas do conhecimento.

Adler et al. (2008), que são matemáticos e estatísticos, citam argumentos técnicos e exemplos práticos. Afirmam que, sendo a distribuição de citações de artigos individuais num periódico altamente assimétrica (GARFIELD, 1987; SEGLEN, 1997), se os fatores de impacto dos periódicos forem utilizados como aproximação do número de citações para artigos individuais, estarão sendo feitas afirmações incorretas em mais da

metade das vezes (ADLER et al., 2008, p. 12). E, com certeza, esse não é um bom caminho para alicerçar decisões importantes. E continuam: quando se compreende que não faz sentido substituir o fator de impacto pela contagem de citações de artigos individuais, segue-se que não faz sentido utilizar o fator de impacto de periódicos para avaliar os autores destes artigos, os programas para os quais eles trabalham e [...] as áreas do conhecimento que representam (ADLER et al., 2008, p. 12).

O mau uso institucionalizado

Adler et al. (2008) explicam que, ao fazerem esse “mau uso ainda mais insidioso” do fator de impacto, as instituições responsáveis pelas avaliações de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e de Educação Superior estão assumindo que o fator de impacto do periódico tem a propriedade de se transferir para um artigo e para um autor, levando a números maiores de citações.

O raciocínio implícito é o seguinte: Se o fator de impacto do periódico A é maior que o do periódico B, então certamente um artigo em A deve ser superior a um artigo em B, e o autor A superior ao autor B (ADLER et al., 2008, p. 10), e a cadeia de transferência continua, para o departamento do autor A e o departamento do autor B e para a organização do autor A e a organização do autor B.

As leis matemáticas implícitas nesse modelo de análise indicam que isso não acontece frequentemente (ADLER et al., 2008, p. 2) e que, nesses casos, o que se deve fazer é contar as citações de cada artigo (ADLER

et al., 2008, p. 12). Essa hipótese da transferência do fator de impacto de periódicos para artigos individuais não se confirma nos números.

O critério primário, número de citação dos artigos, é uma medida de avaliação relativamente mais segura, pelo menos mais do que qualquer um dos critérios secundários – fator de impacto do periódico ou índice H.

À medida que os fatores de impacto dos periódicos são utilizados por instituições de CT&I e de educação para a criação de *rankings* de periódicos, artigos, autores, departamentos e instituições, e para as promoções salariais e distribuição de recursos para a pesquisa; os departamentos e pesquisadores das diferentes áreas têm mais ou menos oportunidades de progresso e promoção, bem como mais ou menos recursos apenas em função do padrão de citação de sua disciplina. Por exemplo:

- 1) Na avaliação de suas universidades, departamentos e professores, um país dá maior peso à publicação de artigos científicos. Esses artigos são ordenados segundo a classificação do periódico por seu fator de impacto. Nesse caso, o país está substituindo um indicador primário, o número de citações de cada artigo produzido, por um indicador secundário, o fator de impacto do periódico. Desse modo, terá em mãos uma medida que na maioria das vezes implicará em erros de avaliação, ou seja, nem sempre o fator de impacto do periódico funcionará nem os artigos publicados terão muitas citações.

Esse caso ocorre no Brasil, onde a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

(Capes), do Ministério da Educação, adota o fator de impacto das revistas científicas para avaliar cientistas, cursos e instituições que oferecem cursos de pós-graduação. A Capes consulta as Listas Qualis, que avaliam a qualidade dos periódicos em todas as áreas do conhecimento (CAMPOS, 2003, p. 19). A Embrapa também adota o critério da Capes com a Lista Qualis/Capes/SAU. (PENTEADO FILHO; AVILA, 2009).

- 2) Uma universidade adota uma nova classificação de periódicos utilizando uma lista com os maiores fatores de impacto. Nesse caso, as disciplinas com as menores médias de citações por artigo serão prejudicadas e aquelas com as maiores médias serão beneficiadas.
- 3) Um departamento de uma universidade adota uma fórmula para avaliar e contratar professores em que o fator de impacto do periódico de publicação do artigo é um dos principais componentes. Nesse caso, a assimetria da distribuição das citações por artigo por periódico tornaria os critérios de promoção e contratação não confiáveis. (baseado em ADLER et al., 2008, p. 10).

Autocitações e problemas conceituais e metodológicos

Kaplan (1965, p. 180) constatou que “cerca de oito a dez por cento de todas as citações são autocitações de trabalhos prévios do próprio autor e que cerca de 20% de todas as fontes citadas de uma revista científica são auto-citações desta mesma revista”.

Velho (2001) confirma alguns pontos levantados por Kaplan (1965) e outros autores (ADLER et al., 2008; SEGLEN, 1997) ao descrever uma série de problemas conceituais e metodológicos da base WOS e das citações nela baseadas:

- Há uma reconhecida tendência dos cientistas de se auto-citar (fazer 'propaganda' do seu próprio trabalho) e de citar seus amigos, já que conhece bem seus trabalhos anteriores e os de seus amigos.
- O sistema de comunicação científica internacional é bastante imperfeito e o acesso a trabalhos varia consideravelmente, o que torna questionável a atitude de mensurar algo apenas pelas citações.
- Há uma barreira linguística que muitas vezes separa os cientistas de determinadas publicações indexadas no WOS, de onde são colhidas as citações.
- Trabalhos de pesquisa fundamental são muito mais citados do que os experimentais, o que não significa que são mais importantes.
- Práticas de publicação variam entre as áreas do conhecimento. Não se pode, por exemplo, dizer que a Física é mais produtiva que a Matemática com base nos trabalhos publicados de uma e outra. São ciências diferentes, com culturas diferentes no que se refere à divulgação em revistas científicas.
- Trabalhos são citados sem terem sido lidos e analisados cuidadosamente.
- Citações são muitas vezes feitas de segunda mão, isto é, levantadas de um outro artigo, sem terem sido lidas e sem dar crédito ao trabalho que primeiramente as apontou.
- Citações são muitas vezes colocadas depois que o trabalho de pesquisa está pronto, quase como uma 'decoração' para se seguir o 'ritual' acadêmico. (VELHO, 2001, p. 1).

Até a premissa de que a citação indica que um trabalho serve como referência para aquele que o cita não é aceita sem ressalvas. Martin e Irvine (1983)

afirmam que, de fato, pouco se estudou sobre a razão de um autor citar um trabalho e não outros. Brooks (1986) identifica na citação diversos motivos, como atualização, advertência, persuasão e crédito negativo ou positivo, entre outros, e assevera que, muitas vezes, esses motivos são misturados.

King (2004, p. 1) explica que “um artigo pode ser muito citado porque foi desacreditado ou porque seus autores citam seus próprios trabalhos além do necessário”, mas acredita que esses casos têm tendência a se diluírem no número total de citações.

Cozzens (1989) menciona dois componentes das citações que podem atuar em conjunto ou separadamente: a recompensa, quando o autor reconhece uma dívida intelectual; e a retórica, uma maneira de estabelecer uma conversação científica, de seguir o “ritual acadêmico”, como diz Velho (2001), sem incluir recompensa.

O percurso da ciência

Mais um fator a considerar quando se estudam as citações é o “tempo mínimo” que uma informação leva no “percurso da ciência” (DOU, 1999; PENTEADO FILHO, 2007, p. 97).

A leitura [do artigo a ser citado] para apreensão pelo pesquisador, passo inicial, levaria um mês. Depois, mais um mês para o pesquisador ter idéias, levadas em seguida para seu laboratório onde trabalhará mais, no mínimo, um ano. Obtendo resultados, o pesquisador escreve e depois publica. Passa-se outro ano. Portanto, o tempo mínimo transcorrido entre a leitura que gerou a idéia e a sua publicação numa revista científica será de dois anos e dois meses. (PENTEADO FILHO, 2007, p. 97).

Assim, quanto mais próximo da data corrente mais influente será o fator “percurso da ciência”.

A avaliação dos centros de pesquisa da Embrapa



Embrapa não produz apenas ciência básica. Sua missão é viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura brasileira. Por isso, ela tem um método balanceado para avaliar o desempenho dos seus centros de pesquisa. Eles são avaliados segundo as seguintes medidas de desempenho:

- 1) Produção técnico-científica. Produção, por empregado do centro ou em parceria com outro centro, de itens destinados essencialmente ao meio científico:
 - a) artigo em periódico indexado;
 - b) capítulo em livro técnico-científico;
 - c) artigo em anais de congresso/nota técnica;
 - d) resumo em anais de congresso;
 - e) orientação de tese de pós-graduação.
- 2) Produção física de tecnologias, produtos, processos e serviços. Indicadores relacionados com o esforço de desenvolvimento levado a efeito pela Embrapa ou por qualquer outra instituição parceira, conforme o caso, a fim de tornar sua produção disponível à sociedade na forma de produto final:
 - a) cultivar gerada/lançada e evento elite;
 - b) cultivar testada/recomendada;
 - c) prática/processo agropecuário;
 - d) raça-tipo;
 - e) insumo agropecuário;
 - f) processo agroindustrial;
 - g) metodologia científica;
 - h) máquina, equipamento ou instalação;
 - i) estirpes;
 - j) monitoramento/zonamento;
 - k) software;
 - l) organização da informação para base de dados.

- 3) Transferência de tecnologias, produtos, processos e serviços com a produção de publicações técnicas e ações referentes ao esforço da Empresa em tornar públicos suas tecnologias, produtos e serviços e em criar e/ou manter fluxos, canais e espaços de informação, diálogo e influência recíproca entre a Embrapa e seus diversos públicos, promovendo a imagem da instituição: a) circular técnica; b) comunicado técnico; c) boletim de pesquisa e desenvolvimento; d) documentos; e) organização/edição de livros ou sistema de produção; f) artigo de divulgação na mídia; g) dia de campo; h) organização de eventos e participação do centro em exposição ou feira; i) palestra; j) curso oferecido; k) fôlder/folheto/cartilha produzidos; l) vídeo ou DVD produzidos; m) unidade demonstrativa e de observação; n) campanha interna corporativa; o) veículo interno de comunicação; p) veículo externo de comunicação; q) matéria jornalística.

Tal sistema multidimensional é reconhecido dentro e fora da Empresa como uma de suas forças. Como indicado, o número de artigos publicados em periódicos indexados faz parte do item 1 do sistema de avaliação de desempenho dos centros de pesquisa. No início, usou-se simplesmente a quantidade de artigos publicados, sem uma ponderação de qualidade. A partir de 2002, a Empresa passou a utilizar um índice ponderado, baseado no sistema Qualis, desenvolvido pela Capes.

Esse sistema é considerado a “referência” para a produção intelectual dos programas de pós-graduação das universidades brasileiras avaliados pela Capes. Ele foi reestruturado em abril de 2008 e é regido pelo Conselho Técnico-Científico da Educação Superior (CTC-ES).

Por ele, cada uma das 45 áreas do conhecimento reconhecidas pela Capes apresenta uma lista de classificação de periódicos de cada área. Os periódicos são classificados em até oito estratos, segundo sua circulação (internacional, nacional e local) e sua qualidade (A, B e C). A1 é o estrato mais elevado e C tem peso zero.

Segundo a Capes, “a estratificação da **qualidade** dessa produção é realizada de forma indireta. Dessa forma, o Qualis afere a **qualidade dos artigos** e de outros tipos de produção, a partir da análise da **qualidade dos veículos** de divulgação, ou seja, periódicos científicos [e anais de eventos].” (CAPES, 2009a, p. 1, grifo nosso).

O CTC-ES define que “cada área deverá apresentar em seu documento ‘Critérios do Qualis de Periódicos’, os critérios pelos quais define cada estrato (fator de impacto, índice H, ou outros modos de mensurar sua qualidade)” (CAPES, 2009b, p. 2).

Nas ciências agrárias, por exemplo, o sistema Qualis dividia os periódicos em: a) periódicos internacionais indexados na base ISI-WOS e com fator de impacto no JCR; b) periódicos nacionais A, indexados na ISI-WOS ou em três das seguintes bases: Agris, Biosis, CAB e Scientific Electronic Library on Line (Scielo); c) periódicos nacionais B, indexados em pelo menos uma de quatro bases: Agris, Biosis, CAB e Scielo; d) periódicos nacionais C, não indexados em nenhuma das bases citadas; e) outros – periódicos que não atendem ao perfil de “periódico científico”. Essa classificação foi estabelecida em outubro de 2005 e está em reformulação.

A Embrapa criou a sua própria lista de periódicos com base no sistema Qualis, a lista Qualis/Capes/SAU.

Ela reúne as listas de periódicos de todas as 45 áreas do conhecimento selecionadas pela Capes, mantendo a classificação mais alta alcançada pelo periódico em qualquer uma das áreas. Por exemplo, o periódico *Acta Horticulturae* tem a classificação Qualis Embrapa de B2, porque sua classificação na área interdisciplinar é B2. Mesmo que em Ciências Agrárias ela seja B3 e em Ciências Biológicas, B5.

A coleção de artigos aqui analisada, quando comparada com a lista de periódicos Qualis/Capes/SAU da Embrapa, equivaleria a considerar apenas a produção de artigos técnico-científicos em periódicos de classificação internacional e periódicos nacionais de classificação A. No entanto, pela nova classificação da Qualis/Capes de Ciências Agrícolas, a maioria dos periódicos nacionais foi “rebaixada” para a classificação B. Esses novos critérios no entanto ainda não haviam sido plenamente divulgados em outubro de 2009.

Em artigo anterior, Penteadó Filho e Avila (2009) exploraram novos indicadores para avaliar centros de pesquisa da Embrapa, os quais seriam baseados na produção científica e nas parcerias em artigos presentes na WOS. Esse trabalho avança no estudo de mais um tipo de indicador a partir desse mesmo material, o dos indicadores de citação. A proposta é de explorar, na avaliação de impacto, o indicador primário – o número de citações dos artigos.

Esse é um exercício de busca de novas possibilidades para a construção de indicadores mais apropriados para avaliar os centros de pesquisa da Embrapa. Para que a discussão e as proposições resultantes do estudo sejam apropriadas aos diferentes tipos de centros de pesquisa nacionais e, em especial, aos da Embrapa, é importante explorar as novas fronteiras do conhecimento e entender seus limites.

Metodologia do estudo



estudo teve como alicerce uma busca realizada em 12/2/2009 na base de dados WOS, de todos os registros desde 1973, em todas as línguas e todos os tipos de documentos, com menção das palavras “Embrapa”, “Empresa Brasileira Pesquisa Agropecuária”, “Brazilian Org Agr Res”, “Brazilian Agr Res Corp”, “Brazilian Agr Res Enterprise”, “Brazilian Enterprise Agropecuary”, “Brazilian Agropecuary Res Corp” e “Brazilian Enterprise Agr Res” no endereço (afiliação) dos autores.

Foram encontrados 8.002 registros. Em seguida, foram selecionados os registros classificados como “artigos” (*articles*), que totalizaram 7.283 registros. A produção dos períodos 1974 (1), 1975 (2), 1976 (9), 2007 (791), 2008 (869) e 2009 (25 artigos até 12/2/2009) não foi considerada. Foram descartados os primeiros 3 anos, para não incluir pesquisas realizadas antes da criação da Embrapa, e os 3 últimos anos, para fechar um período de 30 anos de história da Embrapa, de 1977 a 2006. Restaram para análise 5.586 artigos. Para uma primeira análise das citações, foi utilizada a função “citation report” da WOS, que reflete as citações das revistas científicas indexadas na base. Para a análise dos artigos publicados, os resultados da busca na forma de “registro inteiro” (*full record*) foram baixados em lotes de 500 e unificados num arquivo texto único importado no software VantagePoint.

Foram normalizados e segmentados os campos *author* (autor), *author affiliation* (afiliação do autor), *country* (país do autor), *keywords* (palavras-chave), *publication year* (ano de publicação), *publisher* (editor do periódico), *source* (periódico), *subject areas* (áreas

do conhecimento) e *times cited* (número de citações). O campo *author affiliation* foi dividido pelo país de afiliação dos autores e também pelas regiões geográficas e instituições, a saber: Embrapa (tipo de centro e região), Brasil (região), EUA/Canadá, Europa, Oceania, África, Ásia, América Latina e organismos internacionais. O campo *publication year* foi segmentado em três décadas, 1977 a 1986, 1987 a 1996 e 1997 a 2006; e seis quinquênios: 1977 a 1981, 1982 a 1986, 1987 a 1991, 1992 a 1996, 1997 a 2001 e 2002 a 2006. O campo *source* foi dividido em periódicos brasileiros e estrangeiros. Os campos *publisher* e *country* foram segmentados segundo regiões geográficas: Europa, Brasil, EUA/Canadá, América Latina, Ásia, Oceania e África. O campo *times cited* foi segmentado nas seguintes classes: 0 citação, 1 a 2 citações, 3 a 9 citações, 10 a 15 citações, 16 a 24 citações, 25 a 49 citações, 50 a 99 citações, 100 ou mais citações.

Para efeitos deste estudo, utilizaram-se artigos da Embrapa Sede (120), da Embrapa Transferência de Tecnologia (11), da Embrapa Café (10), da Embrapa Agroenergia (3) e da Embrapa Informação Tecnológica (3); e ainda 2 artigos cujos centros de pesquisa não foram identificados, assim foram agrupados no item Outros Embrapa. Somaram-se um total de 149 artigos. A análise foi centrada nos artigos indexados na WOS produzidos pelos 37 centros de pesquisa da Embrapa.

O indicador primário de impacto (número de citações por artigo) foi utilizado para orientar as análises. O índice de citações por artigo e o índice H da Embrapa em 30 anos foram calculados. Os fatores de impacto dos periódicos, estimados segundo o JCR, que são indicadores secundários de citação, não foram considerados nas análises. No entanto, os fatores de impacto do JCR de

periódicos brasileiros calculados com base na WOS foram considerados e comparados com os fatores de impacto dos mesmos periódicos calculados segundo a Scielo.

Os softwares utilizados neste trabalho foram o VantagePoint, para a análise bibliométrica, e o MS Excel, para gerar gráficos. A metodologia de análise bibliométrica parte de uma questão e, para respondê-la, aplicam-se as técnicas estatísticas necessárias. Por exemplo, para responder à pergunta “Quantas citações os centros da Embrapa receberam e qual a sua evolução?”, foi criada uma matriz dos campos Afiliação dos autores – Embrapa por número de citações segmentadas por classes de citação. Para responder à pergunta “Quantas citações os artigos da Embrapa receberam e qual a sua evolução?”, foi criada uma matriz dos campos Número de citações e sua segmentação por classes de citação, por ano de publicação e suas segmentações, quando se consideraram quinquênios e décadas. Para responder à pergunta “Quais periódicos publicaram os artigos com mais citações?”, a matriz criada foi a dos campos Periódicos por número de citações segmentadas por classes de citação. Para responder à pergunta “Quantas citações os artigos da Embrapa receberam por idioma?”, a matriz criada foi a dos campos Idioma por número de citações segmentadas por classes de citação. Para responder à pergunta “Quantas citações os artigos da Embrapa receberam por parceiro (coautorias) no mundo?”, a matriz criada foi a dos campos Afiliação dos autores – segmentados por regiões geográficas por número de citações segmentadas por classes de citação. Para responder à pergunta “Quantas citações os artigos da Embrapa receberam por país?”, a matriz criada foi a dos campos País por número de citações

segmentadas por classes de citação. Para responder à pergunta “Quantas citações os artigos da Embrapa receberam por área do conhecimento?”, a matriz criada foi a dos campos Áreas do conhecimento por número de citações segmentadas por classes de citação. Para responder à pergunta “Quantas citações os artigos da Embrapa receberam por temas de pesquisa?”, a matriz criada foi a dos campos Palavras-chave por número de citações segmentadas por classes de citação.

As citações da Embrapa



Este trabalho utiliza o mesmo desenho técnico dos trabalhos de Gregolin et al. (2002), King (2004) e Packer e Meneghini (2006a, 2006b). Uma vez definidos o período e o objeto do estudo, é realizada uma busca na WOS, e os dados são tratados e analisados com vistas a responder a perguntas ou a indicadores específicos. O objeto do estudo de King eram as citações (os artigos mais citados) por países de 1997 a 2001; de Packer e Meneghini, as citações (os artigos mais citados) do Brasil de 1994 a 2003. O objeto deste estudo são as citações e os artigos mais citados, publicados pela Embrapa entre 1977 e 2006. Os 5.586 artigos receberam 33.680 citações, um índice de 6,03 citações por artigo, média de 1.122,66 citações por ano e índice H (HIRSCH, 2005) de 56 – significando que 56 artigos publicados entre 1977 e 2006 receberam 56 ou mais citações.

No âmbito internacional, uma estatística da Universidade de Wageningen (WAGENINGEN UNIVERSITY, 2009), da Holanda, mostrada na Tabela 2,

traça um quadro dos principais atores em Ciências Agronômicas, Ciências das Plantas e dos Animais e Ciências Ambientais, segundo o Essential Science Indicators de maio de 2005, da Thomson Scientific. Não foi possível incluir a Embrapa nessas classificações de áreas, porque a universidade não informa o período nem os critérios para classificação das áreas utilizadas. Para ilustração, as informações da Embrapa de 1977 a 2006 foram incluídas em “Todas as áreas”.

Tabela 2. Estudos de proeminência por área do conhecimento.

Ciências agronômicas	Artigo	Citação	Artigo (%)
USDA	6.393	37.572	5,88
INRA	2.999	20.782	6,93
WAGENINGEN UR	2.198	14.809	6,74
CSIC	2.296	13.257	5,77
CSIRO (Austrália)	1.669	12.794	7,67
Ciências das plantas e dos animais	Artigo	Citação	Artigo (%)
USDA	11.336	79.620	7,02
INRA	6.002	49.378	8,23
UC DAVIS	5.714	48.568	8,50
CORNELL (Nova York)	4.413	42.498	9,63
WAGENINGEN UR	4.035	37.680	9,34
Ciências ambientais	Artigo	Citação	Artigo (%)
USDA	3.535	25.431	7,19
US EPA	2.397	24.772	10,33
US GEOL. SURVEY	2.308	22.484	9,74
WAGENINGEN UR	1.898	20.380	10,74
UC BERKELEY	1.504	20.033	13,32
Todas as áreas	Artigo	Citação	Artigo (%)
Embrapa	5.586	33.680	6,03

Fonte: Penteado Filho e Avila (2009) e Wageningen University (2009).

Citações por centro de pesquisa

A Tabela 3 é uma matriz dos centros de pesquisa da Embrapa, classificados por classes de citação. Ela é classificada pela ordem decrescente de citações e pela ordem decrescente de classes de citação. Assim, os centros da Embrapa que geraram os artigos mais citados aparecem primeiro, da direita para a esquerda e de cima para baixo.

Esta tabela expressa em porcentagens (Tabela 4) dá uma visão diferente quando se retira o efeito da quantidade de artigos, um peso mais aproximado dos artigos mais citados na produção dos centros.

Citações por tipo de centro de pesquisa

Penteadó Filho e Avila (2009) determinaram que, de 1977 a 2006, entre os quatro tipos de centro de pesquisa da Embrapa, 68% da produção científica dos centros temáticos foi publicada em periódicos estrangeiros, enquanto 76% da produção dos centros de produto animal foi dirigida a periódicos nacionais. Os centros ecorregionais e de produto vegetal publicaram, respectivamente, 62% e 60% dos artigos em periódicos nacionais.

A Tabela 5 exhibe as citações de artigos por tipo de centro da Embrapa e por classes de citação. Não foi relacionada na tabela a classe Outros Embrapa. Os centros temáticos apresentam fortes escores nos dois grupos de classes de citações, de 1 a 9 citações e de 10 ou mais citações, ao passo que os centros de produto animal têm escores mais baixos, especialmente no grupo de 10 ou mais citações.

Tabela 3. Centros de pesquisa da Embrapa por classe de citação – 1977 a 2006⁽¹⁾.

Centro de pesquisa da Embrapa	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Agrobiologia	344	51	108	63	38	19	43	12	10
Amazônia Oriental	162	43	38	28	10	20	10	6	7
Recursos Genéticos e Biotecnologia	610	88	167	167	94	49	35	8	2
Cerrados	300	74	101	69	30	18	5	1	2
Amazônia Ocidental	175	59	51	35	14	7	6	2	1
Soja	281	60	100	64	26	14	15	1	1
Solos	98	21	33	27	11	1	3	1	1
Instrumentação Agropecuária	167	16	41	46	24	12	20	8	0
Milho e Sorgo	241	70	86	47	19	8	8	3	0
Arroz e Feijão	306	69	115	69	28	15	7	3	0
Meio Ambiente	182	29	71	54	11	12	4	1	0
Agroindústria de Alimentos	107	20	39	23	14	6	4	1	0
Gado de Leite	311	109	123	63	8	4	3	1	0
Uva e Vinho	54	15	26	5	5	1	1	1	0
Suínos e Aves	218	104	66	38	3	5	1	1	0
Pecuária Sudeste	221	79	59	60	17	5	0	1	0
Pecuária Sul	50	15	22	10	2	0	0	1	0
Hortaliças	174	56	52	35	12	13	6	0	0

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Trigo	187	94	59	19	9	1	5	0	0
Gado de Corte	242	59	88	63	20	8	4	0	0
Semiárido	178	73	69	22	6	5	3	0	0
Caprinos e Ovinos	123	47	49	17	6	1	3	0	0
Monitoramento por Satélite	22	4	5	5	1	5	2	0	0
Algodão	145	64	56	14	6	3	2	0	0
Agroindústria Tropical	87	28	36	16	2	3	2	0	0
Mandioca e Fruticultura Tropical	116	43	43	18	9	1	2	0	0
Agropecuária Oeste	41	16	15	5	3	0	2	0	0
Pantanal	122	27	46	32	11	5	1	0	0
Florestas	51	17	19	10	3	1	1	0	0
Informática Agropecuária	38	15	8	10	4	0	1	0	0
Meio-Norte	51	15	27	7	1	0	1	0	0
Acre	48	16	22	8	1	0	1	0	0
Rondônia	21	10	8	2	0	0	1	0	0
Clima Temperado	109	48	40	11	8	2	0	0	0
Roraima	19	10	7	1	0	1	0	0	0
Tabuleiros Costeiros	60	19	31	9	1	0	0	0	0
Amapá	12	7	4	1	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ O sombreado separa as diferentes classes de citação.

Tabela 4. Centros de pesquisa da Embrapa por classe de citação de 1977 a 2006, em porcentagem⁽¹⁾.

Centro de pesquisa da Embrapa	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Agrobiologia	344	14,83	31,40	18,31	11,05	5,52	12,50	3,49	2,91
Amazônia Oriental	162	26,54	23,46	17,28	6,17	12,35	6,17	3,70	4,32
Recursos Genéticos e Biotecnologia	610	14,43	27,38	27,38	15,41	8,03	5,74	1,31	0,33
Cerrados	300	24,67	33,67	23,00	10,00	6,00	1,67	0,33	0,67
Amazônia Ocidental	175	33,71	29,14	20,00	8,00	4,00	3,43	1,14	0,57
Soja	281	21,35	35,59	22,78	9,25	4,98	5,34	0,36	0,36
Solos	98	21,43	33,67	27,55	11,22	1,02	3,06	1,02	1,02
Instrumentação Agropecuária	167	9,58	24,55	27,54	14,37	7,19	11,98	4,79	0,00
Milho e Sorgo	241	29,05	35,68	19,50	7,88	3,32	3,32	1,24	0,00
Arroz e Feijão	306	22,55	37,58	22,55	9,15	4,90	2,29	0,98	0,00
Meio Ambiente	182	15,93	39,01	29,67	6,04	6,59	2,20	0,55	0,00
Agroindústria de Alimentos	107	18,69	36,45	21,50	13,08	5,61	3,74	0,93	0,00
Gado de Leite	311	35,05	39,55	20,26	2,57	1,29	0,96	0,32	0,00
Uva e Vinho	54	27,78	48,15	9,26	9,26	1,85	1,85	1,85	0,00
Suínos e Aves	218	47,71	30,28	17,43	1,38	2,29	0,46	0,46	0,00
Pecuária Sudeste	221	35,75	26,70	27,15	7,69	2,26	0,00	0,45	0,00
Pecuária Sul	50	30,00	44,00	20,00	4,00	0,00	0,00	2,00	0,00
Hortaliças	174	32,18	29,89	20,11	6,90	7,47	3,45	0,00	0,00

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Trigo	187	50,27	31,55	10,16	4,81	0,53	2,67	0,00	0,00
Gado de Corte	242	24,38	36,36	26,03	8,26	3,31	1,65	0,00	0,00
Semiárido	178	41,01	38,76	12,36	3,37	2,81	1,69	0,00	0,00
Caprinos e Ovinos	123	38,21	39,84	13,82	4,88	0,81	2,44	0,00	0,00
Monitoramento por Satélite	22	18,18	22,73	22,73	4,55	22,73	9,09	0,00	0,00
Algodão	145	44,14	38,62	9,66	4,14	2,07	1,38	0,00	0,00
Agroindústria Tropical	87	32,18	41,38	18,39	2,30	3,45	2,30	0,00	0,00
Mandioca e Fruticultura Tropical	116	37,07	37,07	15,52	7,76	0,86	1,72	0,00	0,00
Agropecuária Oeste	41	39,02	36,59	12,20	7,32	0,00	4,88	0,00	0,00
Pantanal	122	22,13	37,70	26,23	9,02	4,10	0,82	0,00	0,00
Florestas	51	33,33	37,25	19,61	5,88	1,96	1,96	0,00	0,00
Informática Agropecuária	38	39,47	21,05	26,32	10,53	0,00	2,63	0,00	0,00
Meio-Norte	51	29,41	52,94	13,73	1,96	0,00	1,96	0,00	0,00
Acre	48	33,33	45,83	16,67	2,08	0,00	2,08	0,00	0,00
Rondônia	21	47,62	38,10	9,52	0,00	0,00	4,76	0,00	0,00
Clima Temperado	109	44,04	36,70	10,09	7,34	1,83	0,00	0,00	0,00
Roraima	19	52,63	36,84	5,26	0,00	5,26	0,00	0,00	0,00
Tabuleiros Costeiros	60	31,67	51,67	15,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Amapá	12	58,33	33,33	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

¹⁾ O sombreado separa as diferentes classes de citação.

Uma primeira leitura desses resultados indica uma associação entre o tipo de periódico em que o artigo foi publicado e o número de citações por ele obtido. Assim, os centros de produto animal, que, de acordo com Penteado Filho e Avila (2009), publicam 76% dos artigos em periódicos nacionais, são os que têm menos artigos no grupo de 10 ou mais citações.

Tabela 5. Citações de artigos por tipo de centro de pesquisa e classes de citação – 1977 a 2006.

Embrapa (tipo de centro)	Classe de citação							
	0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Temático (9)	260	490	399	194	106	110	31	13
Produto vegetal (9)	483	554	278	116	57	46	7	1
Ecorregional (13)	414	453	227	85	58	29	9	10
Produto animal (6)	406	402	246	56	22	11	4	0

Citações por ano – 1977 a 2006

As citações dos artigos da Embrapa ultrapassaram o patamar de 500 por ano já em 1978 (Figura 1). Mas foi apenas em 1988 que elas ultrapassaram a marca de 1.000 por ano. A partir de 1996 houve uma mudança de patamares de citação. Em 1996, foram mais de 1.500 citações de artigos por ano; e, em 2000, mais de 2.500. O pico de citações foi atingido em 2003, quando os artigos da Embrapa obtiveram 2.617 citações. De 2003 em diante as citações têm registrado uma queda acentuada. Essa é uma questão a ser investigada em detalhes em estudos futuros.

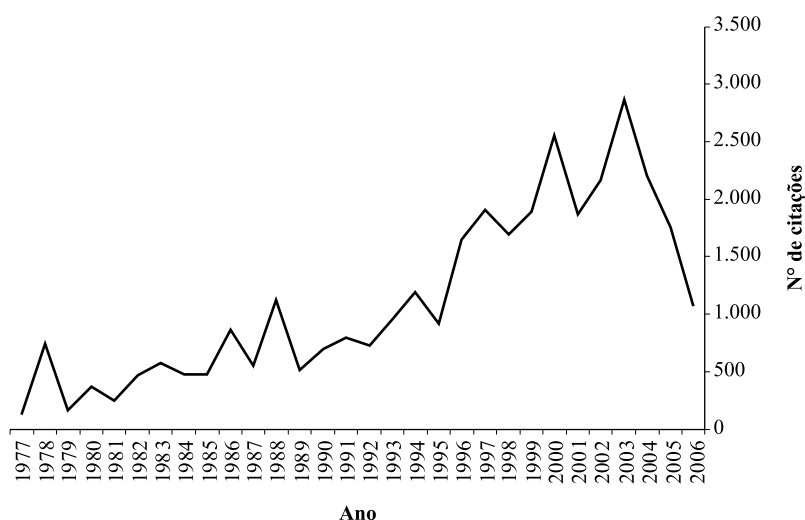


Figura 1. Citações de artigos da Embrapa publicados na WOS – 1977 a 2006.

Citações por classes – 1977 a 2006

A Figura 2 traz um histograma de cada classe de citação: 0, 1 a 2, 3 a 9, 10 a 15, 16 a 24, 25 a 49, 50 a 99, 100 ou mais. Constata-se a existência de dois grupos distintos. O primeiro, com as três primeiras classes, de 0 a 9 citações, caracteriza-se pela presença de mais de 1.000 ocorrências nas classes de 0, de 1 a 2 e de 3 a 9 citações. É importante o fato de que o número de 1 a 2 citações no período é maior do que o de 0 citação. Isso indica que a produção científica da Embrapa é lida e discutida pelos pares. O segundo grupo, de 10 ou mais citações, reúne as demais classes. Ele é bastante heterogêneo, tem de 24 ocorrências para os artigos HC, a classe com 100 ou mais citações, até 431 ocorrências para a classe de 10 a 15 citações.

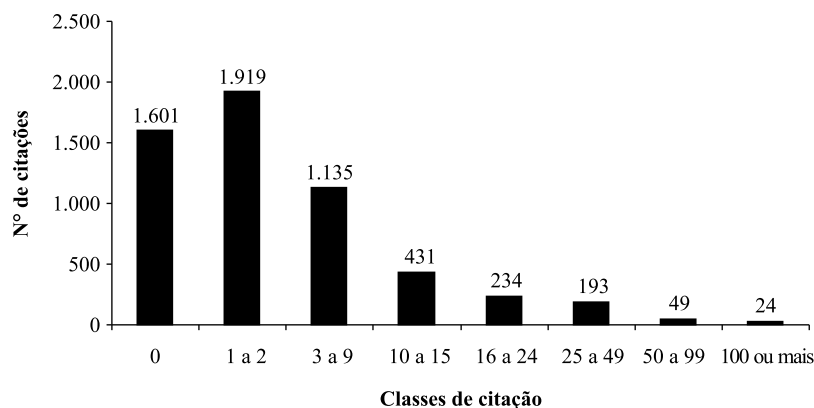


Figura 2. Citações de artigos da Embrapa publicados na WOS, 1974 a 2007, por classes de citações.

Citações por classes por ano – 1977 a 2006

A Figura 3 apresenta a evolução dessas classes de citações durante o período de estudo e permite acompanhar melhor a evolução do primeiro grupo. De 1982 a 1996, as citações dos artigos da Embrapa nas classes de 1 a 2 e de 3 a 9 citações ficaram, respectivamente, em 25 e 50 ocorrências por ano. A partir de 1997, houve uma mudança de patamar, superando as 50 e 100. O pico na classe de 1 a 2 citações aconteceu em 2006 com 216 ocorrências; e, na classe de 3 a 9 citações, em 2003 com 115 ocorrências.

Outra evolução ocorreu nos anos 1990, a inversão entre a classe de 0 citação e a classe de 1 a 2 citações. Até 1993 o número de 0 citação era superior ao de 1 a 2 citações. A partir de 1994, a classe de 0 citação apresentou uma queda e foi superada pela de 1 a 2 citações.

Esse fluxo, que pode indicar um aumento do interesse pelos artigos da Embrapa, responde, em parte, pelo crescimento das citações e pelas mudanças de patamar também registradas na Figura 1. Nota-se ainda o aumento do número de 0 citação a partir de 2004 e a queda do fluxo de praticamente todas as classes de citações acima de 3 a 9. Esses fatos contribuem para a queda das citações da Embrapa, registrada na Figura 1.

A Figura 4 permite melhor acompanhar a evolução do segundo grupo, de 10 ou mais citações. Esse grupo também registra uma mudança de patamar a partir da metade do período de análise, ou seja, em 1991/1992. Dada a potência das citações desse grupo, é forçoso concluir que, além do grupo de 1 a 9 citações, que supera a casa do milhar de ocorrências, o segundo grupo também contribuiu de maneira significativa para o importante crescimento das citações da Embrapa na

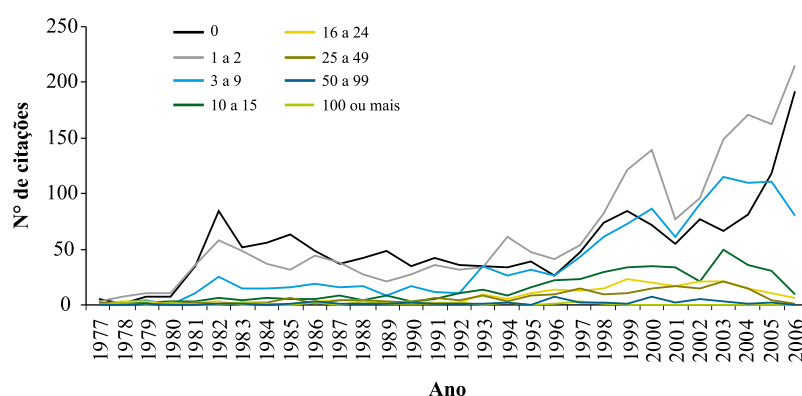


Figura 3. Citações de artigos da Embrapa publicados na WOS, 1977 a 2006, por classes de citações.

Estudo das citações dos artigos da Embrapa na Web of Science...

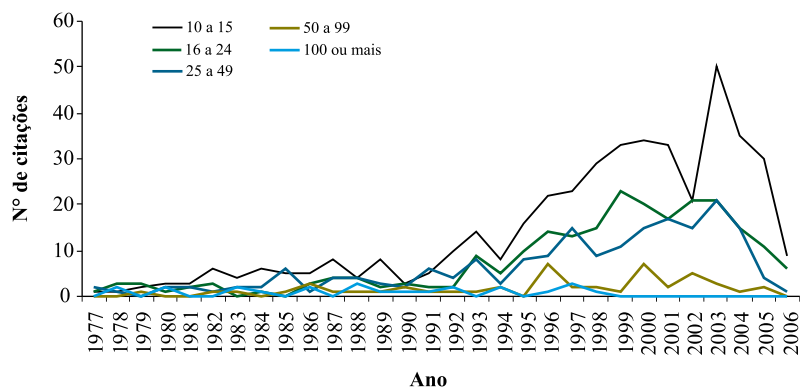


Figura 4. Citações de artigos da Embrapa publicados na WOS, 1974 a 2007, por classes de citações, classes de dez ou mais citações.

última década estudada, de 1997 a 2006. Nesse período, foi registrado um aumento importante e significativo em todas as classes. Pode-se dizer que a última década foi um período bastante favorável em se tratando das citações dos artigos publicados pela Embrapa, apesar da queda registrada nos últimos anos.

Citações por décadas

A Tabela 6 exibe a evolução por década, o que permite acrescentar uma visão de mais longo prazo. Ela aponta uma redução de 7,84 citações por artigo, de 1987 a 1996, para 5,59 citações, de 1997 a 2006. Na última década, o crescimento da produção de artigos foi de um fator da ordem de 3 pontos, enquanto das citações foi da ordem de 2 pontos. Verifica-se, no entanto, que o escore global de citações por artigo em 1997–2006 é superior ao de 1987–1996.

Tabela 6. Citações de artigos por décadas – 1977 a 2006.

Período	Nº de artigos	Citação	Artigo (%)
1997 a 2006	3.579	19.989	5,59
1987 a 1996	1.168	9.155	7,84
1977 a 1986	839	4.536	5,41
Total	5.586	33.680	6,03

Na Tabela 7, as citações são discriminadas por décadas e por classe de citação; e, na Tabela 8, os números da Tabela 7 são transformados em porcentagens. Na última década, em que fora registrada uma redução global das citações no final do período; apesar da queda dos artigos com mais de 100 citações, registrou-se aumento das citações em todas as outras classes de citação.

A Tabela 8 permite visualizar os números relativos. O aumento de artigos em todas as classes – à exceção da de 100 ou mais citações, verificado na Tabela 7, quando ponderado pelo número total de artigos publicados de 1997 a 2006 (3.579) – mantém-se proporcionalmente apenas no primeiro grupo, de 1 a 9 citações. No segundo grupo, de 10 ou mais citações, os percentuais de citações da segunda e da terceira décadas são bastante próximos, mas divergem progressivamente – em detrimento da última década – a partir da classe de 25 a 49 citações e seguintes. Apesar do aumento de 0 citação, identificado na Figura 3, a última década registrou um fato positivo: a redução da 0 citação, de 42,79% para 24,25% dos artigos.

Tabela 7. Citações de artigos por décadas e classes de citação – 1977 a 2006.

Período	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
1997 a 2006	3.579	868	1.269	831	297	162	123	25	4
1987 a 1996	1.168	374	364	198	98	55	51	17	11
1977 a 1986	839	359	286	106	36	17	19	7	9
Total	5.586	1.601	1.919	1.135	431	234	193	49	24

Tabela 8. Percentual de citações de artigos por décadas e classes de citação – 1977 a 2006.

Período	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
1997 a 2006	64,07	24,25	35,46	23,22	8,30	4,53	3,44	0,70	0,11
1987 a 1996	20,91	32,02	31,16	16,95	8,39	4,71	4,37	1,46	0,94
1977 a 1986	15,02	42,79	34,09	12,63	4,29	2,03	2,26	0,83	1,07
Total	100	28,66	34,35	20,32	7,72	4,19	3,46	0,88	0,43

Citações por quinquênios

A Tabela 9 aponta a evolução das citações da Embrapa por quinquênios. Essa subdivisão permite observar com maior acuidade a evolução registrada pelas citações nos períodos de 10 anos estudados até agora. O primeiro quinquênio analisado, de 1977 a 1981, registrou 168 artigos, que tiveram 1.667 citações.

Tabela 9. Citações de artigos por quinquênios – 1977 a 2006.

Período	Nº de artigos	Citação	Artigo (%)
2002 a 2006	2.121	10.067	4,75
1997 a 2001	1.458	9.922	6,81
1992 a 1996	669	5.455	8,15
1987 a 1991	499	3.700	7,41
1982 a 1986	671	2.869	4,28
1977 a 1981	168	1.667	9,92
Total	5.586	33.680	6,03

Isso levou ao recorde histórico de citações por artigo da Embrapa, 9,92 por artigo. Esse forte início não teve suporte no quinquênio seguinte, 1982 a 1986, que registrou uma queda para 4,28 citações por artigo, mas um aumento importante, da ordem de 4 vezes da quantidade produzida. Nos dois quinquênios seguintes, 1987 a 1991 e 1992 a 1996, houve uma consolidação na produção de artigos e um aumento das citações para, respectivamente, 7,41 e 8,15 por artigo. Nos dois últimos quinquênios, 1997 a 2001 e 2002 a 2006, novamente aconteceram aumentos consecutivos e significativos da produção de artigos com queda das citações, repetindo parte do padrão registrado no segundo quinquênio.

Na Tabela 10, as citações são discriminadas por quinquênios e por classe de citação: 0, 1 a 2, 3 a 9, 10 a 15, 16 a 24, 25 a 49, 50 a 99, 100 ou mais. Ela permite visualizar melhor a causa da queda acentuada

Tabela 10. Citações de artigos por quinquênios e classes de citação – 1977 a 2006.

Período	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
2002 a 2006	2.121	535	795	505	145	74	56	11	0
1997 a 2001	1.458	333	474	326	152	88	67	14	4
1992 a 1996	669	168	215	128	70	40	32	11	5
1987 a 1991	499	206	149	70	28	15	19	6	6
1982 a 1986	671	305	220	90	26	7	12	6	5
1977 a 1981	168	54	66	16	10	10	7	1	4
Total	5.586	1.601	1.919	1.135	431	234	193	49	24

no número de citações por artigo. No último quinquênio, apesar do aumento das citações registrado no primeiro grupo, de 1 a 9 citações, houve queda geral nos escores do segundo grupo, de mais de 10 citações. Isso confirma a importância do segundo grupo, integrado na sua maioria por periódicos estrangeiros, em que estão as classes de citações mais altas para o escore final da Embrapa.

A Tabela 11 repete os mesmos valores da Tabela 10, mas expressos em porcentagens. Observa-se um importante aumento real do primeiro para o segundo quinquênio e uma consolidação nos dois quinquênios seguintes. O aumento registrado nos dois últimos quinquênios foi significativo e consecutivo, não deixando espaço para uma consolidação.

Tabela 11. Percentual de citações de artigos por quinquênios e classes de citação – 1977 a 2006.

Período	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
2002 a 2006	37,97	25,22	37,48	23,81	6,84	3,49	2,64	0,52	0,00
1997 a 2001	26,10	22,84	32,51	22,36	10,43	6,04	4,60	0,96	0,27
1992 a 1996	11,98	25,11	32,14	19,13	10,46	5,98	4,78	1,64	0,75
1987 a 1991	8,93	41,28	29,86	14,03	5,61	3,01	3,81	1,20	1,20
1982 a 1986	12,01	45,45	32,79	13,41	3,87	1,04	1,79	0,89	0,75
1977 a 1981	3,01	32,14	39,29	9,52	5,95	5,95	4,17	0,60	2,38
Total	100	28,66	34,35	20,32	7,72	4,19	3,46	0,88	0,43

Artigos da Embrapa com 100 ou mais citações

Um estudo das citações da Embrapa não seria completo sem os artigos mais citados da Empresa. No período de 1977 a 2006, existem 24 artigos com 100 ou mais citações na WOS. Eles são classificados pelo número de citações:

1. (491) TARRAND, J. J.; KRIEG, N. R.; DOBEREINER, J. Taxonomic study of spirillum-lipoferum group, with descriptions of a new genus, Azospirillum gen-nov and 2 species, Azospirillum-lipoferum (Beijerinck) comb nov and Azospirillum-brasilense sp-nov. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, CA, v. 24, n. 8, p. 967-980, 1978.
2. (400) NEPSTAD, D. C.; DECARVALHO, C. R.; DAVIDSON, E. A.; JIPP, P. H.; LEFEBVRE, P. A.; NEGREIROS, G. H.; DASILVA, E. D.; STONE, T. A.; TRUMBORE, S. E.; VIEIRA, S. The role of deep roots in the hydrological and carbon cycles of

- Amazonian forests and pastures. **Nature**, London, UK, v. 372, p. 666-669, 1994.
3. (348) UHL, C.; BUSCHBACHER, R.; SERRAO, E. A. S. Abandoned pastures in eastern Amazonia: 1. patterns of plant succession. **Journal Of Ecology**, Oxford, v. 76, n. 3, p. 663-681, 1988.
 4. (311) MARTINEZROMERO, E.; SEGOVIA, L.; MERCANTE, F. M.; FRANCO, A. A.; GRAHAM, P.; PARDO, M. A. Rhizobium-tropici, a novel species nodulating Phaseolus-vulgaris l Beans and Leucaena sp trees. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 41, n. 3, p. 417-426, 1991.
 5. (204) UHL, C.; KAUFFMAN, J. B. Deforestation, fire susceptibility, and potential tree responses to fire in the Eastern Amazon. **Ecology**, Tempe, v. 71, n. 2, p. 437-449, 1990.
 6. (198) SHUTTLEWORTH, W. J.; GASH, J. H. C.; LLOYD, C. R.; MOORE, C. J.; ROBERTS, J.; MARQUES, A. D.; FISCH, G.; SILVA, V. D.; RIBEIRO, M. D. G.; MOLION, L. C. B.; SA, L. D. D.; NOBRE, J. C. A.; CABRAL, O. M. R.; PATEL, S. R.; DEMORAES, J. C. Eddy-correlation measurements of energy partition for Amazonian forest. **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society**, Berkshire, v. 110, n. 466, p. 1143-1162, 1984.
 7. (196) CAVALCANTE, V. A.; DOBEREINER, J. A new acid-tolerant nitrogen-fixing bacterium associated with sugarcane. **Plant and Soil**, The Hague, v. 108, n. 1, p. 23-31, 1988.
 8. (180) ALJANABI, S. M.; MARTINEZ, I. Universal and rapid salt-extraction of high quality geno-

- mic DNA for pcr-based techniques. **Nucleic Acids Research**, London, UK, v. 25, n. 22, p. 4692-4693, 1997.
9. (162) BALDANI, J. I.; BALDANI, V. L. D.; SELDIN, L.; DOBEREINER, J. Characterization of *Herbaspirillum-seropedicae* gen-nov, sp-nov, a root-associated nitrogen-fixing bacterium. **International Journal of Systematic Bacteriology**, Washington, DC, v. 36, n. 1, p. 86-93, 1986.
 10. (159) URQUIAGA, S.; CRUZ, K. H. S.; BODDEY, R. M. Contribution of nitrogen-fixation to sugarcane: N-15 and nitrogen-balance estimates. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 56, n. 1, p. 105-114, 1992.
 11. (133) BALDANI, V. L. D.; DOBEREINER, J. Host-plant specificity in the infection of cereals with *Azospirillum* spp. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 12, n. 4, p. 433-439, 1980.
 12. (131) BUSCHBACHER, R.; UHL, C.; SERRAO, E. A. S. Abandoned pastures in Eastern Amazonia: 2. nutrient stocks in the soil and vegetation. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 76, n. 3, p. 682-699, 1988.
 13. (127) PATRIQUIN, D. G.; DOBEREINER, J. Light-microscopy observations of tetrazolium-reducing bacteria in endorhizosphere of maize and other grasses in Brazil. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, CA, v. 24, n. 6, p. 734-742, 1978.
 14. (127) BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I.; DOBEREINER, J. Effects of *Azospirillum*

- inoculation on root infection and nitrogen incorporation in wheat. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, CA, v. 29, n. 8, p. 924-929, 1983.
15. (126) NEPSTAD, D. C.; UHL, C.; PEREIRA, C. A.; DASILVA, J. M. C. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of Eastern Amazonia. **Oikos**, Copenhagen, DK, v. 76, n. 5, p. 25-39, 1996.
16. (122) JAMES, E. K.; REIS, V. M.; OLIVARES, F. L.; BALDANI, J. I.; DOBEREINER, J. Infection of sugar-cane by the nitrogen-fixing bacterium *Acetobacter-diazotrophicus*. **Journal of Experimental Botany**, London, UK, v. 45, n. 275, p. 757-766, 1994.
17. (115) UHL, C.; VIEIRA, I. C. G. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case-study from the Paragominas Region of the state of Para. **Biotropica**, Washington, DC, v. 21, n. 2, p. 98-106, 1989.
18. (114) WRATHER, J. A.; ANDERSON, T. R.; ARSYAD, D. M.; GAI, J.; PLOPER, L. D.; PORTAPUGLIA, A.; RAM, H. A.; YORINORI, J. T. Soybean disease loss estimates for the top 10 soybean producing countries in 1994. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 81, n. 1, p. 107-110, 1997.
19. (112) RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, London, UK, v. 80, n. 3, p. 223-230, 1997.
20. (112) BALDANI, V. L. D.; ALVAREZ, M. A. D.; BALDANI, J. I.; DOBEREINER, J. Establishment

of inoculated *Azospirillum* spp in the rhizosphere and in roots of field-grown wheat and sorghum **Plant and Soil**, The Hague, v. 90, n. 1-3, p. 35-46, 1986.

21. (105) BRONDANI, R. P. V.; BRONDANI, C.; TARCHINI, R.; GRATTAPAGLIA, D. Development, characterization and mapping of microsatellite markers in *Eucalyptus grandis* and *E-urophylla*. **Theoretical and Applied Genetics**, New York, v. 97, n. 5-6, p. 816-827, 1998.
22. (104) RITCHEY, K. D.; SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E.; CORREA, O. Calcium leaching to increase rooting depth in a Brazilian Savannah Oxisol. **Agronomy Journal**, Madison, v. 72, n. 1, p. 40-44, 1980.
23. (103) MAGALHAES, F. M.; BALDANI, J. I.; SOUTO, S. M.; KUYKENDALL, J. R.; DOBEREINER, J. A new acid-tolerant *Azospirillum* species. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 417-430, 1983.
24. (100) VERISSIMO, A.; BARRETO, P.; MATTOS, M.; TARIFA, R.; UHL, C. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, NL, v. 55, n. 1-4, p. 169-199, 1992.

Registre-se que, desses 24 artigos, 14 referem-se a ciência básica, 8 a Amazônia, 1 a Cerrado e 1 a agronegócios. Tal distribuição pode gerar a falsa impressão de que a Embrapa e seus centros de pesquisa são instituições dedicadas à ciência básica, quando seu foco principal é a produção de inovações para a agricultura nacional.

Esse não é, no entanto, o número total de artigos com 100 ou mais citações da Embrapa, porque existem mais três que foram publicados entre 1974 e 1976. São eles:

1. (188) DOBEREINER, J.; MARRIEL, I. E.; NERY, M. Ecological distribution of *Spirillum-lipoferum* Beijerinck. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, CA, v. 22, n. 10, p. 1464-1473, 1976.
2. (150) VONBULOW, J. F. W.; DOBEREINER, J. Potential for nitrogen-fixation in maize genotypes in Brazil. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, DC, v. 72, n. 6, p. 2389-2393, 1975.
3. (150) DAY, J. M.; DOBEREINER, J. Physiological aspects of N₂-fixation by a spirillum from *Digitaria* roots. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 8, n. 1, p. 45-50, 1976.

Existem seis outros documentos da Embrapa classificados como Proceedings Paper (1), Note (1) e Review (4) com mais de 100 citações. Eles também são listados a seguir, a título de ilustração:

1. (184) MOSCARDI, F. Assessment of the application of baculoviruses for control of Lepidoptera. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 44, n. 33, p. 257-289, 1999.
2. (129) GILLIS, M.; KERSTERS, K.; HOSTE, B.; JANSSENS, D.; KROPPESTEDT, R. M.; STEPHAN, M. P.; TEIXEIRA, K. R. S.; DOBEREINER, J.; DELEY, J. *Acetobacter-diazotrophicus* sp-nov, a nitrogen-fixing acetic-acid bacterium associated with sugarcane. **International Journal of**

- Systematic Bacteriology**, Washington, DC, v. 39, n. 3, p. 361-364, 1989.
3. (126) MCBRATNEY, A. B.; SANTOS, M. L. M.; MINASNY, B. On digital soil mapping. **Geoderma**, Amsterdam, NL, v. 117, n. 1-2, p. 3-52, 2003.
 4. (122) JAMES, E. K.; OLIVARES, F. L. Infection and colonization of sugar cane and other graminaceous plants by endophytic diazotrophs. **Critical Reviews in Plant Sciences**, Philadelphia, v. 17, n. 1, p. 77-119, 1998.
 5. (111) DALE, P. J.; CLARKE, B.; FONTES, E. M. G. Potential for the environmental impact of transgenic crops. **Nature Biotechnology**, New York, v. 20, n. 6, p. 567-574, 2002.
 6. (102) BODDEY, R. M.; DEOLIVEIRA, O. C.; URQUIAGA, S.; REIS, V. M.; DEOLIVARES, F. L.; BALDANI, V. L. D.; DOBEREINER, J. Biological nitrogen-fixation associated with sugar-cane and rice: contributions and prospects for improvement. **Plant and Soil**, The Hague, v. 174, n. 1-2, p. 195-209, 1995.

Histograma de citações

Para o estudo dos artigos mais citados da Embrapa, utiliza-se um histograma de frequências do número de citações dos artigos. Esse histograma permite calcular o índice de Hirsch de 56 das publicações da Embrapa. De 1977 a 2006, 56 artigos da Embrapa tiveram 56 ou mais citações. Hirsch (2005, p. 3) avalia que um índice de 20 depois de 20 anos

de atividade científica “caracteriza um cientista bem sucedido”.

Na Figura 5, identificam-se, pelo menos, 8 artigos com 80 ou mais citações, fortes candidatos a acederem à categoria de 100 ou mais citações. Eles estão na parte superior da classe de 50 a 99 citações, que tem 49 artigos no total.

É importante identificar esses oito artigos candidatos a 100 ou mais citações. São eles:

1. (98) HANNAERT, V.; SAAVEDRA, E.; DUFFIEUX, F.; SZIKORA, J. P.; RIGDEN, D. J.; MICHELS, P. A. M.; OPPERDOES, F. R. Plant-like traits associated with metabolism of Trypanosoma parasites. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, DC, v. 100, n. 3, p. 1067-1071, 2003.
2. (93) WALLACE, J. C.; LOPES, M. A.; PAIVA, E.; LARKINS, B. A. New methods for extraction and quantitation of zeins reveal a high content of gamma-zein in modified opaque-2 maize. **Plant Physiology**, Bethesda, v. 92, n. 1, p. 191-196, 1990.
3. (93) AMPE, C.; VANDAMME, J.; DECASTRO, L. A. B.; SAMPAIO, M. J. A. M.; VANMONTAGU, M.; VANDEKERCKHOVE, J. The amino-acid-sequence of the 2S sulfur-rich proteins from seeds of Brazil nut (*Bertholletia-excelsa* HBK). **European Journal of Biochemistry**, New York, v. 159, n. 3, p. 597-604, 1986.
4. (86) BALDANI, J. I.; POT, B.; KIRCHHOF, G.; FALSEN, E.; BALDANI, V. L. D.; OLIVARES, F. L.; HOSTE, B.; KERSTERS, K.; HARTMANN, A.; GILLIS, M.; DOBEREINER, J. Emended

description of *Herbaspirillum*; inclusion of [*Pseudomonas*] *rubrisubalbicans*, a mild plant pathogen, as *Herbaspirillum rubrisubalbicans* comb nov; and classification of a group of clinical isolates (EF group 1) as *Herbaspirillum* species 3. **International Journal of Systematic Bacteriology**, Washington, DC, v. 46, n. 3, p. 802-810, 1996.

5. (85) ASNER, G. P.; KNAPP, D. E.; BROADBENT, E. N.; OLIVEIRA, P. J. C.; KELLER, M.; SILVA, J. N. Selective logging in the Brazilian Amazon. **Science**, Washington, DC, v. 310, n. 5747, p. 480-482, 2005.
6. (84) SANTOS, J. R.; MATTOSO, L. H. C.; MOTHÉO, A. J. Investigation of corrosion protection of steel by polyaniline films. **Electrochimica Acta**, Lausanne, v. 43, n. 3-4, p. 309-313, 1998.
7. (80) DEFARIA, S. M.; LEWIS, G. P.; SPRENT, J. I.; SUTHERLAND, J. M. Occurrence of nodulation in the Leguminosae. **New Phytologist**, Oxford, v. 111, n. 4, p. 607-619, 1989.
8. (80) BODDEY, R. M.; BALDANI, V. L.; BALDANI, J. I.; DOBEREINER, J. Effect of inoculation of *Azospirillum* spp on nitrogen accumulation by field-grown wheat. **Plant and Soil**, The Hague, v. 95, n. 1, p. 109-121, 1986.

Desses artigos, dois foram publicados na primeira década estudada, de 1977 a 1986, três na segunda, de 1987 a 1996, e três na terceira, de 1997 a 2006. Essa estatística é significativa, pois indica que o esforço científico da Embrapa continua forte e artigos recentes estão gerando significativas citações.

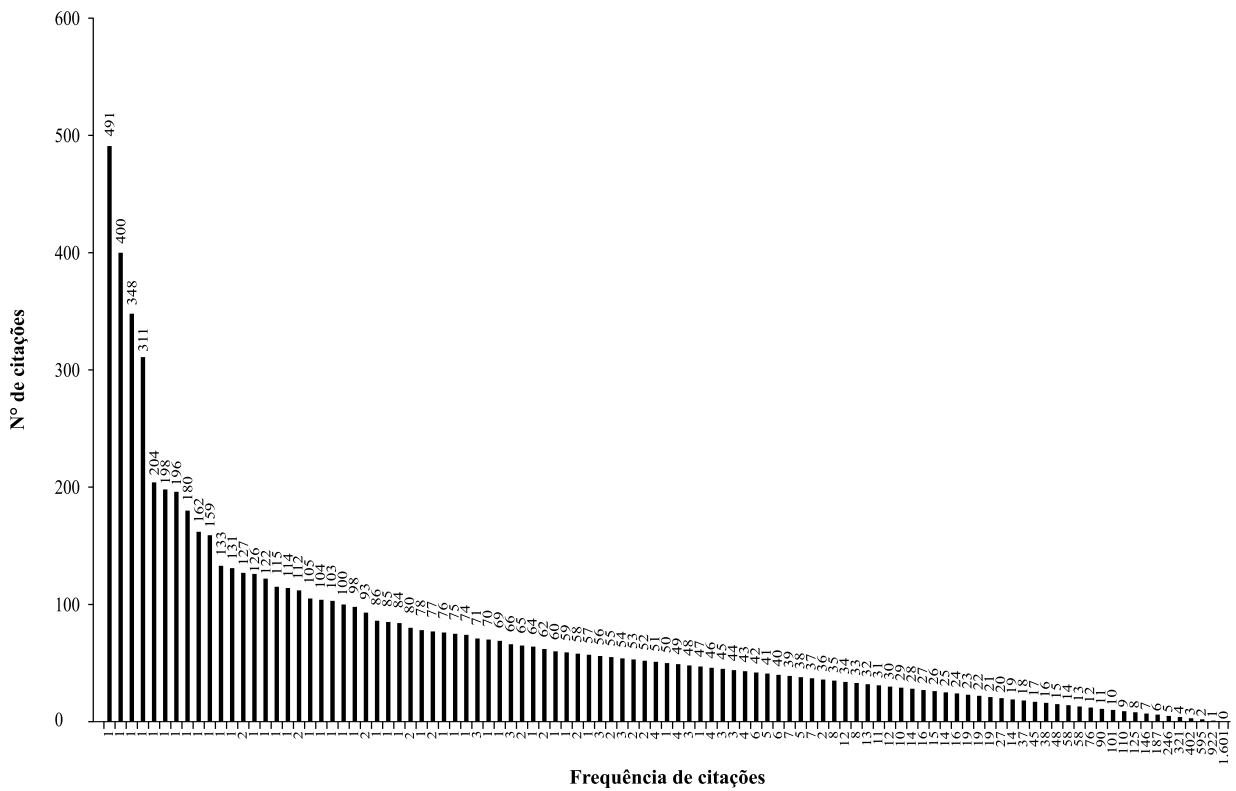


Figura 5. Histograma das frequências do número de citações dos artigos da Embrapa na WOS – 1977 a 2006.

Citações por idioma

Quando os artigos publicados são analisados sob a ótica do idioma e de suas citações na WOS, verifica-se que, também entre os periódicos nacionais, os artigos em inglês estão entre os mais citados. Dos 66 artigos (2,08% do total) publicados em periódicos nacionais, que obtiveram 10 ou mais citações, 37 foram produzidos em português, 25 em inglês, 3 em espanhol e 1 em francês.

Isso confirma que, além da origem do periódico, o idioma do artigo também é um forte indicador da frequência de citação dele.

A Tabela 12 mostra o idioma dos artigos por classes de citações. De 266 artigos com 25 ou mais citações, apenas um foi escrito em português. Todos os outros 265 foram escritos em inglês. Quando se trata de citações na WOS, o inglês é a língua franca da ciência no mundo.

Tabela 12. Idioma dos artigos por classe de citação – 1977 a 2006.

Idioma	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Inglês	3.024	427	889	821	396	226	192	49	24
Português	2.397	1.095	975	290	29	7	1	0	0
Espanhol	137	67	47	20	3	0	0	0	0
Francês	20	8	6	2	3	1	0	0	0
Alemão	7	3	2	2	0	0	0	0	0
Italiano	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	5.586	1.601	1.919	1.135	431	234	193	49	24

Na Tabela 13, as estatísticas da Tabela 12 foram transformadas em porcentagens. Constata-se que 45,68% dos artigos em português têm 0 citação, e 40,68% têm 1 a 2 citações. Os artigos restantes, 13,64%, distribuem-se pelas demais classes de citações. Já na próxima classe, de 3 a 9 citações, estão 12,10% dos artigos, restando apenas 1,54% para todo o grupo de 10 ou mais citações.

A Tabela 13 ressalta o fato de que os artigos escritos em inglês possuem maior potencial de citação nas bases de dados internacionais do que quaisquer outros. Mesmo que os periódicos nacionais tenham recebido 56,77% dos artigos, aqueles escritos em inglês representaram uma proporção maior, 54,14%, indicando que muitos artigos dos periódicos brasileiros presentes na WOS foram publicados na língua inglesa.

Dos 5.586 artigos, 28,66% tiveram 0 citação, enquanto 14,12% dos artigos escritos em inglês e 45,68% dos escritos em português tiveram 0 citação.

Tabela 13. Idioma dos artigos por classe de citação – 1977 a 2006, em porcentagem.

Idioma	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Inglês	56,95	14,12	29,40	27,15	13,10	7,47	6,35	1,62	0,79
Português	40,24	45,68	40,68	12,10	1,21	0,29	0,04	0	0
Espanhol	2,33	48,91	34,31	14,60	2,19	0	0	0	0
Francês	0,36	40,00	30,00	10,00	15,00	5,00	0	0	0
Alemão	0,11	42,86	28,57	28,57	0,00	0	0	0	0
Italiano	0,02	100,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0
Total	100	28,66	34,35	20,32	7,72	4,19	3,46	0,88	0,43

Essa razão se repete nas demais classes. A partir de 10 ou mais citações, verifica-se uma diferença cada vez maior entre as citações, segundo o idioma. Por exemplo: 7,72% de todos os artigos têm 10 a 15 citações, mas, quando se considera apenas o inglês, essa classe detém 13,10% dos artigos. Para o português, a estatística de artigos nessa classe é de 1,21%.

Citações por periódico

Citações por origem do periódico e classe de citação

A Tabela 14 indica a distribuição dos artigos por periódicos, classificados por origem e por classes de citação. A única classe em que os periódicos nacionais têm mais citações do que os estrangeiros é a de 1 a 2 citações. Nas demais, o número de citações em periódicos estrangeiros é superior.

Nesse caso, uma estatística importante é o número de 0 citação. Ela indica que, mesmo tendo recebido menos artigos do que os periódicos brasileiros, as revistas estrangeiras registraram um número de 0 citação inferior ao dos periódicos nacionais, 236 para

Tabela 14. Periódicos por origem e classe de citação.

Periódico	Nº de artigos	Classe de citação								%
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais	
Brasil	3.171	1.365	1.317	423	53	10	2	0	1	56,77
Exterior	2.415	236	602	712	378	224	191	49	23	43,23
Total	5.586	1.601	1.919	1.135	431	234	193	49	24	100

1.365, respectivamente. A premissa básica é de que citação zero é igual à não leitura ou ao desconhecimento do artigo. Assim, para um público internacional, representado pela WOS, o número de leitores que procuram por novidades nos periódicos nacionais é menor, quando comparado com os que as procuram nos periódicos estrangeiros.

Origem dos periódicos por décadas e classes de citação

A Tabela 15 apresenta os artigos publicados na WOS, segmentados por origem dos periódicos e classes de citações. A mesma tabela é repetida em seguida (Tabela 16) com os números transformados em porcentagem.

As Tabelas 15 e 16 demonstram a evolução e a importância do esforço de publicação científica da Embrapa. Na primeira década, cerca de dois terços dos artigos eram publicados no Brasil e o terço final em periódicos do exterior. Já no início foram produzidos artigos de maior impacto. Na segunda década, o percentual de artigos publicados em periódicos do exterior aumentou de 22,29% para 36,73%. Na última década, os artigos em periódicos estrangeiros continuaram a crescer em número e em porcentagem, chegando a 50,27% dos artigos. Houve também nesse período um importante crescimento do número de artigos publicados, de 839 na primeira década para 3.579 na última década, um fator da ordem de 4,26 vezes. Esse aumento da produção de artigos foi acompanhado por uma aparente redução das citações, década a década, na medida em que crescia o volume de publicações em periódicos nacionais, conforme registrado por

Penteadado Filho e Avila (2009). Apesar do aumento da produção, o número de 0 citação caiu década a década, de 42,79% para 24,25% dos artigos. No sentido inverso, as classes de 1 a 2, 3 a 9, 10 a 15 e 16 a 24 citações aumentaram sua contribuição de 1977 a 1986 para 1997 a 2006. Apenas nas classes mais altas, de 25 a 49, de 50 a 99 e de 100 ou mais citações, aconteceu redução relativa de contribuição, apesar de o número de artigos ser 4,3 vezes maior – 35 artigos de 1977 a 1986 e 152 artigos de 1997 a 2006.

Tabela 15. Artigos por origem dos periódicos e classes de citações, por décadas.

1977–1986									
Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Brasil	652	338	243	63	6	0	1	0	1
Exterior	187	21	43	43	30	17	18	7	8
Total	839	359	286	106	36	17	19	7	9

1987–1996									
Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Brasil	739	349	284	86	17	2	1	0	0
Exterior	429	25	80	112	81	53	50	17	11
Total	1.168	374	364	198	98	55	51	17	11

1997–2006									
Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Brasil	1.780	678	790	274	30	8	0	0	0
Exterior	1.799	190	479	557	267	154	123	25	4
Total	3.579	868	1.269	831	297	162	123	25	4

Tabela 16. Artigos por origem dos periódicos e classes de citações, por décadas, em porcentagem.

1977-1986									
Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Brasil	77,71	51,84	37,27	9,66	0,92	0	0,15	0	0,15
Exterior	22,29	11,23	22,99	22,99	16,04	9,09	9,63	3,74	4,28
Total	100	42,79	34,09	12,63	4,29	2,03	2,26	0,83	1,07

1987-1996									
Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Brasil	63,27	47,23	38,43	11,64	2,30	0,27	0,14	0	0
Exterior	36,73	5,83	18,65	26,11	18,88	12,35	11,66	3,96	2,56
Total	100	32,02	31,16	16,95	8,39	4,71	4,37	1,46	0,94

1997-2006									
Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Brasil	49,73	38,09	44,38	15,39	1,69	0,45	0	0	0
Exterior	50,27	10,56	26,63	30,96	14,84	8,56	6,84	1,39	0,22
Total	100	24,25	35,46	23,22	8,30	4,53	3,44	0,70	0,11

Citações por periódico por classe de citação

A Tabela 17 classifica os periódicos pelas classes de citações em ordem decrescente, isto é, os periódicos com maior número de citações aparecem em primeiro lugar, classe por classe, da direita para a esquerda, de cima para baixo. Nela estão os primeiros 49 periódicos em número de citações por artigo, que publicaram pelo menos um artigo da Embrapa com 50 ou mais citações. A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB), publicada pela Embrapa, aparece em 70º lugar, ao lado de

Tabela 17. Periódicos por classe de citação: classes acima de 50 citações – 1977 a 2006.

Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Canadian Journal of Microbiology ⁽¹⁾	10	1	2	1	0	1	2	0	3
Plant and Soil ⁽¹⁾	65	0	8	15	18	5	14	3	2
International Journal of Systematic Bacteriology	5	0	1	0	0	1	0	1	2
Journal of Ecology	3	0	0	0	0	0	1	0	2
Nature	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Biotropica	7	0	3	1	0	2	0	0	1
Anais da Academia Brasileira de Ciências ⁽²⁾	4	0	1	2	0	0	0	0	1
Nucleic Acids Research	6	0	0	2	2	0	1	0	1
Oikos	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Forest Ecology and Management	25	2	5	4	5	6	0	2	1
Plant Disease	26	1	5	11	4	0	2	2	1
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Soil Biology & Biochemistry ⁽¹⁾	27	1	5	4	6	4	5	1	1
Soil Science Society of America Journal ⁽¹⁾	22	0	3	9	3	2	4	0	1
Theoretical and Applied Genetics	31	0	2	9	6	5	5	3	1
Agronomy Journal	19	0	1	4	6	6	1	0	1
Journal of Experimental Botany ⁽¹⁾	13	0	4	2	2	0	3	1	1

Continua...

Tabela 17. Continuação.

Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Annals of Botany	7	0	1	2	2	1	0	0	1
Ecology	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Applied and Environmental Microbiology ⁽¹⁾	19	1	2	1	3	3	7	2	0
Synthetic Metals	4	0	0	0	0	0	2	2	0
Molecular Ecology	6	0	0	0	0	3	1	2	0
Soil Science ⁽¹⁾	9	0	0	4	1	1	1	2	0
Plant Physiology	3	0	0	0	0	0	1	2	0
Environmental Science & Technology	4	0	0	1	0	1	0	2	0
Soil & Tillage Research ⁽¹⁾	20	1	4	3	3	2	6	1	0
Biology and Fertility of Soils ⁽¹⁾	33	0	8	12	7	1	4	1	0
New Phytologist ⁽¹⁾	11	0	0	2	1	4	3	1	0
Global Change Biology	8	0	1	1	1	2	2	1	0
Genetics	4	0	0	0	1	0	2	1	0
Veterinary Parasitology	22	0	3	5	9	3	1	1	0
Journal of Economic Entomology	15	2	2	2	4	3	1	1	0
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	5	0	0	0	1	2	1	1	0
European Journal of Biochemistry	8	0	0	1	4	1	1	1	0

Continua...

Tabela 17. Continuação.

Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Theriogenology	19	2	3	7	5	0	1	1	0
Langmuir	3	0	1	0	0	0	1	1	0
Science	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Journal of Hydrology	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Infection and Immunity	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Journal of Applied Ecology	2	0	0	0	0	1	0	1	0
Systematic and Applied Microbiology ⁽¹⁾	4	0	1	1	1	0	0	1	0
Vegetatio	2	0	0	0	1	0	0	1	0
Electrochimica Acta	2	0	0	0	1	0	0	1	0
Ecosystems	2	0	0	0	1	0	0	1	0
Journal of Sensory Studies	4	0	1	2	0	0	0	1	0
Journal of Bacteriology	2	0	0	1	0	0	0	1	0
Journal of Plant Physiology	3	0	2	0	0	0	0	1	0
International Regional Science Review	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Econometrica	1	0	0	0	0	0	0	1	0

⁽¹⁾ Periódico que veicula artigos sobre a área de biologia de solos.

⁽²⁾ Periódico brasileiro.

outros 66 periódicos que publicaram um artigo na classe de 25 a 49 citações. A diferença foi que esse artigo da PAB foi escrito e publicado em português.

Destaca-se, na Tabela 17, uma estratégia bem sucedida da Embrapa, a seleção de veículos para seus artigos da área de biologia de solos. Entre os 49 periódicos que publicaram os artigos de maior número de citações da Empresa, 11 filiam-se a essa área. Entre os 19 periódicos que publicaram os artigos com maior número de citações, cinco são dessa área. O único periódico brasileiro presente nessa tabela é o Anais da Academia Brasileira de Ciências.

Penteado Filho e Avila (2009) identificaram oito periódicos que concentraram 50,72% dos artigos da Embrapa entre 1977 e 2006, e seis deles são brasileiros.

A Tabela 18 utiliza a matriz da Tabela 17, mas classificada em ordem decrescente de 0 citação. Entre os periódicos com maior número de 0 citação são encontrados os periódicos líderes em número de artigos publicados pela Embrapa, identificados pela nota de rodapé 1.

Na Tabela 18, os 14 primeiros classificados – periódicos com maior número de artigos com 0 citação – são todos periódicos nacionais. Fica bastante claro o fato de que os periódicos brasileiros enfrentam problemas quando avaliados do ponto de vista dos índices de citações de seus artigos na base WOS. Identificam-se também alguns periódicos estrangeiros – como *Euphytica*, *Seed Science and Technology* e *Protein and Peptide Letters* –, que não estão presentes nas classes de 16 ou mais citações, mas receberam um número significativo de artigos (até 15) no período estudado.

Tabela 18. Periódicos por classe de citação: 0 citação – 1977 a 2006.

Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Pesquisa Agropecuária Brasileira ⁽¹⁾	2.003	936	824	216	23	3	1	0	0
Revista Brasileira de Zootecnia – Brazilian Journal of Animal Science ⁽¹⁾	298	128	104	57	6	3	0	0	0
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia ⁽¹⁾	143	64	64	15	0	0	0	0	0
Pesquisa Veterinária Brasileira ⁽¹⁾	103	30	48	25	0	0	0	0	0
Revista Brasileira de Genética ⁽¹⁾	62	22	27	12	1	0	0	0	0
Genetics and Molecular Biology ⁽¹⁾	104	21	49	25	8	1	0	0	0
Brazilian Archives of Biology and Technology ⁽¹⁾	45	20	22	3	0	0	0	0	0
Revista de Microbiologia ⁽¹⁾	38	20	11	5	2	0	0	0	0
Arquivos de Biologia e Tecnologia ⁽¹⁾	25	20	5	0	0	0	0	0	0
Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais ⁽¹⁾	39	17	21	1	0	0	0	0	0
Neotropical Entomology ⁽¹⁾	45	15	23	7	0	0	0	0	0
Revista Brasileira de Ciência do Solo ⁽¹⁾	55	13	26	14	2	0	0	0	0
Scientia Agricola ⁽¹⁾	38	13	22	2	1	0	0	0	0
Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia – Journal of the Brazilian Society of Animal Science ⁽¹⁾	28	13	6	4	4	1	0	0	0

Continua...

Tabela 18. Continuação.

Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Seed Science and Technology	23	8	6	7	2	0	0	0	0
Tropical Grasslands	11	8	1	2	0	0	0	0	0
Turrialba	14	7	6	0	1	0	0	0	0
Euphytica ⁽¹⁾	55	6	18	17	8	5	1	0	0
Communications in Soil Science and Plant Analysis	38	6	15	9	7	1	0	0	0
Brazilian Journal of Microbiology	28	6	15	7	0	0	0	0	0
Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	31	5	13	10	1	1	1	0	0
Revista Brasileira de Zoologia	10	5	5	0	0	0	0	0	0
Nematropica	10	5	4	1	0	0	0	0	0
Revista Brasileira de Entomologia	6	5	0	1	0	0	0	0	0
Protein and Peptide Letters	17	4	7	4	2	0	0	0	0
Brazilian Journal of Genetics	14	4	5	3	2	0	0	0	0
Annals of Applied Biology	8	4	2	2	0	0	0	0	0
International Journal of Acarology	7	4	2	1	0	0	0	0	0
Revue de Medecine Veterinaire	6	4	1	1	0	0	0	0	0
Livestock Production Science	6	4	0	2	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Periódicos líderes em número de artigos publicados pela Embrapa.

O periódico editado pela Embrapa, PAB, tem maior número de artigos com 0 citação, 7,3 vezes mais artigos nessa classe do que o segundo colocado, a Revista Brasileira de Zootecnia. Em terceiro lugar, está o Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia.

Via de regra, os periódicos que apresentam escores zero nas classes de 25 ou mais citações são brasileiros. As exceções são: Anais da Academia Brasileira de Ciências, que colocou um artigo de 100 ou mais citações; Memórias do Instituto Oswaldo Cruz e PAB, que colocaram um artigo, cada um deles, na classe de 25 a 49 citações.

Uma primeira conclusão sobre os números dessa tabela é que a Embrapa concentra boa parte de seu esforço de publicação científica em periódicos nacionais, e esses recebem menos citações nas bases internacionais.

Histograma de citações dos periódicos estrangeiros

A Figura 6 apresenta o histograma do número de citações para os 2.415 artigos publicados em periódicos estrangeiros, dos quais 865 (35,8%) receberam 10 ou mais citações. Como esperado, na base WOS, a amostra de periódicos estrangeiros selecionada pela Thomson Scientific registra uma maior porcentagem de citações por artigo.

Os periódicos brasileiros em inglês

Nos últimos anos, como resultado da demanda do público não lusófono por uma produção nacional

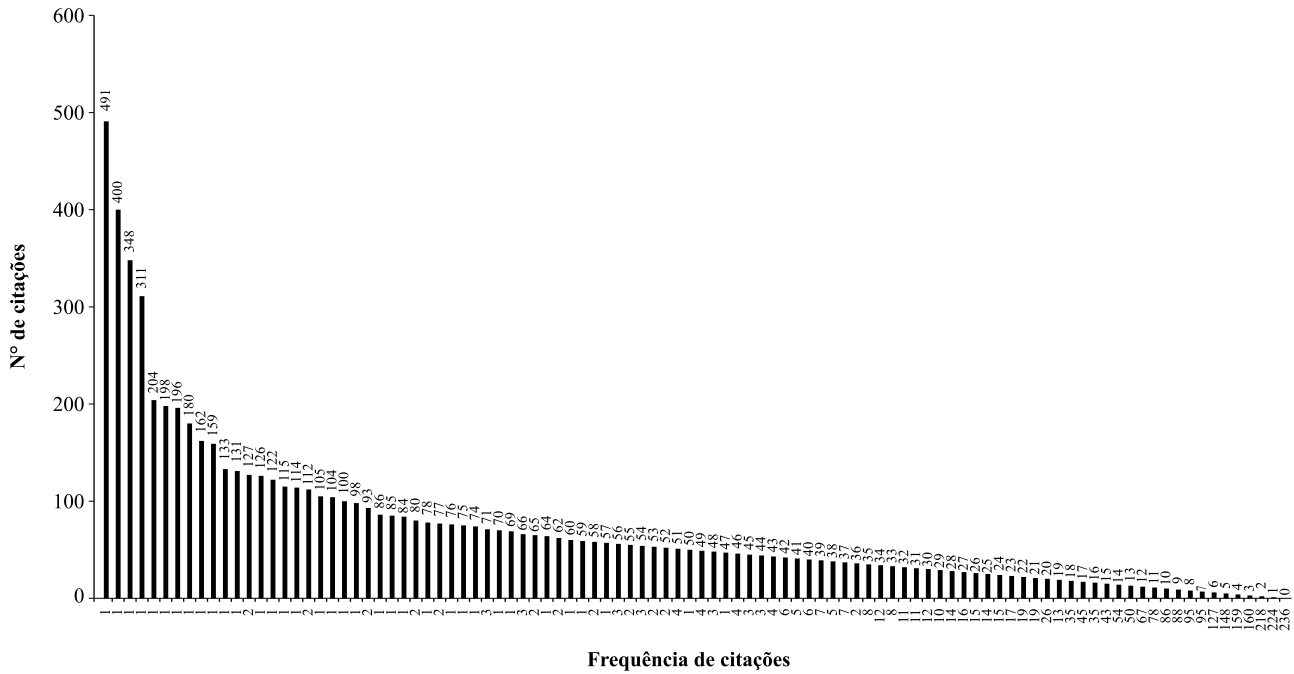


Figura 6. Histograma das frequências do número de citações dos artigos da Embrapa nos periódicos estrangeiros da WOS – 1977 a 2006.

em língua inglesa, diversos periódicos nacionais passaram a ter edições em inglês. São eles: *Genetics and Molecular Biology*, *Brazilian Archives of Biology and Technology*, *Scientia Agricola*, *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, *Brazilian Journal of Microbiology*, *Journal of the Brazilian Chemical Society*, *Brazilian Journal of Genetics*, *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, *Brazilian Journal of Physics* e *Neotropical Ichthyology*.

Outros periódicos, como PAB, *Revista Brasileira de Genética e Neotropical Entomology*, aceitam publicar artigos em inglês.

Uma notícia não muito alentadora é que algumas dessas revistas científicas brasileiras em inglês, como *Genetics and Molecular Biology*, *Brazilian Archives of Biology and Technology*, *Neotropical Entomology*, *Scientia Agricola* e *Brazilian Journal of Microbiology*, têm grande efetivo de 0 citação, ou seja, seus artigos continuam a ter uma alta taxa de desconhecimento.

Contudo, esse caminho não deve ser desestimulado, porque o único periódico brasileiro que publicou artigo de 100 ou mais citações da Embrapa é editado em inglês, o *Anais da Academia Brasileira de Ciências*.

Quatro artigos produzidos em inglês foram publicados em periódicos brasileiros e tiveram mais de 16 citações:

1. (32) MOSCARDI, F. Use of viruses for pest-control in Brazil: the case of the nuclear polyhedrosis-virus of the soybean caterpillar, *anticarsia-gemmatalis*.

Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 84, suppl. 3, p. 51-56, 1989.

2. (23) GUEDES, E.; LEITE, R. C.; PRATA, M. C. A.; PACHECO, R. C.; WALKER, D. H.; LABRUNA, M. B. Detection of *Rickettsia rickettsii* in the tick *Amblyomma cajennense* in a new Brazilian spotted fever-endemic area in the state of Minas Gerais. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 100, n. 8, p. 841-845, 2005.
3. (20) SALES, M. P.; PIMENTA, P. P.; PAES, N. S.; GROSSI-DE-SA, M. F.; XAVIER, J. Vicilins (7S storage globulins) of cowpea (*Vigna unguiculata*) seeds bind to chitinous structures of the midgut of *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera : Bruchidae) larvae. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 34, n. 1, p. 27-34, 2001.
4. (19) GRISOLIA, C. K.; CORDEIRO, C. M. T. Variability in micronucleus induction with different mutagens applied to several species of fish. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 1, p. 235-239, 2000.

Histograma de citações dos periódicos brasileiros

Os histogramas de frequências de citações são úteis para demonstrar visualmente a eficiência relativa dos periódicos quanto às citações. A comparação com os periódicos estrangeiros é desfavorável.

Os periódicos nacionais, que são 29 dos 705 periódicos presentes neste estudo, receberam 3.171

(56,77%) artigos técnico-científicos da Embrapa. Verifica-se, na Figura 7, um artigo de 103 citações, dois de 32, um de 24, dois de 23, um de 20, um de 19 e dois de 18. Três artigos de 16 citações, cinco de 15 e quatro de 14; oito de 13, nove de 12, 12 de 11 e, por fim, 15 de dez. Do total de 3.171 artigos, há 66 com 10 ou mais citações, cerca de 2,08%, enquanto os periódicos estrangeiros colocaram 35,8% ou 865 artigos nessa classe.

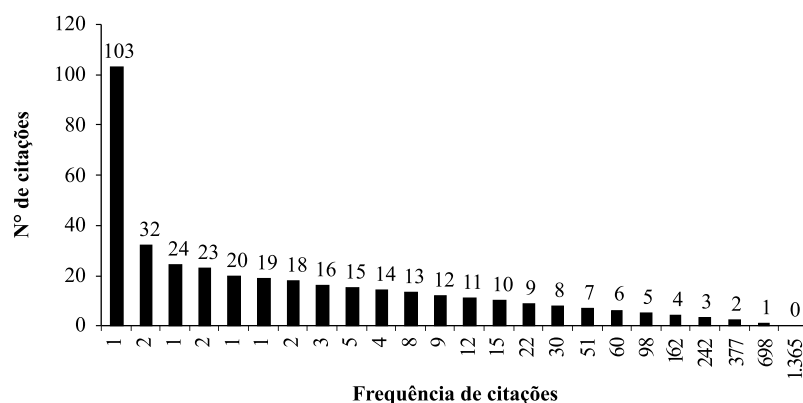


Figura 7. Histograma das frequências do número de citações dos artigos da Embrapa em periódicos brasileiros na WOS – 1977 a 2006.

Os artigos mais citados em português

Por conta desse duplo *handicap*, do periódico e da língua, os oito artigos da Embrapa escritos em português, publicados em periódicos nacionais com 16 ou mais citações, são referidos a seguir:

1. (32) BELLAVER, C.; FIALHO, E. T.; PROTAS, J. F. D.; GOMES, P. C. Malt rootlets as ration ingredients for swine on growing and finishing sta-

- ges. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 8, p. 969-974, 1985.
2. (24) EUCLIDES, V. P. B.; THIAGO, L. R. L. D.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. de. Voluntary intake of three cultivars of *Panicum maximum* under grazing. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1177-1185, 1999.
 3. (23) EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES, K.; ARRUDA, Z. J. de; FIGUEIREDO, G. R. Steer performance on *Brachiaria decumbens* pasture under different feeding regimes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 246-254, 1998.
 4. (18) LOPES, M. A.; MAGNAVACA, R.; BAHIA FILHO, A. F. C.; GAMA, E. E. G. E. Performance of maize populations and their crosses for aluminum tolerance in nutrient solution. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 3, p. 257-263, 1987.
 5. (18) HUNGRIA, M.; ANDRADE, D. D.; COLOZZI, A.; BALOTA, E. L. Interactions among soil microorganisms and bean and maize grown in monoculture or intercropped. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 8, p. 807-818, 1997.
 6. (16) VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; REZENDE, J. C. Milk production of cows in confinement or grazing on coast-cross pasture. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, 1996.
 7. (16) STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. da. Effects of soil tillage on soil compaction available soil wa-

ter and development of common bean. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 1, p. 83-91, 1999.

8. (16) MELLO, S. P.; ALENCAR, M. M. de; SILVA, L. O. C. da; BARBOSA, R. T.; BARBOSA, P. F. Estimates of variances and covariances and genetic trends for body weights in a Canchim herd. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1707-1714, 2002.

Uma estratégia para selecionar periódicos pelo número de citações

A Tabela 19 classifica os periódicos pela ordem decrescente de citações, o que permite identificar periódicos que publicaram artigos de impacto e que poderiam receber mais ofertas, como, entre outros, *Nature*, *Ecology*, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* e *Oikos*. Esses periódicos publicaram um único artigo da Embrapa entre 1977 e 2006, o qual obteve 100 ou mais citações. Valeria a pena insistir em oferecer mais artigos no futuro.

Até um centro de pesquisa como a Embrapa Agrobiologia, que tem uma política de publicações bem-sucedida, poderia beneficiar-se dessa classificação decrescente de periódicos (Tabela 20). Os periódicos *Soil Science Society of America Journal*, *Plant Physiology*, *Molecular Ecology*, *Toxicon*, *Molecular Plant-Microbe Interactions*, *Agronomy Journal* e *World Journal of Microbiology & Biotechnology* – apesar de terem publicado um artigo com 100 ou mais citações, dois com mais de 50 citações e seis com mais de 25 citações – receberam apenas 11 artigos desse centro no período.

Tabela 19. Periódicos com os artigos mais citados e com menos artigos publicados na WOS – 1977 a 2006.

Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
International Journal of Systematic Bacteriology	5	0	1	0	0	1	0	1	2
Journal of Ecology	3	0	0	0	0	0	1	0	2
Nature	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ecology	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Quarterly Journal of The Royal Meteorological Society	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Oikos	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Synthetic Metals	4	0	0	0	0	0	2	2	0
Molecular Ecology	6	0	0	0	0	3	1	2	0
Plant Physiology	3	0	0	0	0	0	1	2	0
Genetics	4	0	0	0	1	0	2	1	0
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	5	0	0	0	1	2	1	1	0
Langmuir	3	0	1	0	0	0	1	1	0
Journal of Hydrology	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Infection and Immunity	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Science	2	0	0	0	0	0	1	1	0

Continua...

Tabela 19. Continuação.

Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Ecosystems	2	0	0	0	1	0	0	1	0
Electrochimica Acta	2	0	0	0	1	0	0	1	0
Vegetatio	2	0	0	0	1	0	0	1	0
Journal of Applied Ecology	2	0	0	0	0	1	0	1	0
International Regional Science Review	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Econometrica	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Archives of Microbiology	6	0	0	0	1	2	3	0	0
Molecular & General Genetics	3	0	0	0	0	0	3	0	0
Agricultural and Forest Meteorology	5	0	0	0	2	1	2	0	0
Journal of Environmental Quality	4	0	0	0	1	1	2	0	0
American Journal of Enology and Viticulture	3	0	0	0	1	0	2	0	0
Heredity	3	0	0	0	0	1	2	0	0

Tabela 20. Periódicos com os artigos mais citados e com menos artigos publicados na WOS pela Embrapa Agrobiologia.

Periódico	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Soil Science Society of America Journal	3	0	0	0	1	0	1	0	1
Plant Physiology	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Molecular Ecology	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Toxicon	2	0	0	0	0	0	2	0	0
Molecular Plant-Microbe Interactions	2	0	0	0	1	0	1	0	0
Agronomy Journal	1	0	0	0	0	0	1	0	0
World Journal of Microbiology & Biotechnology	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Phytochemistry	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Journal of General Microbiology	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Journal of Biotechnology	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Physiologia Plantarum	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Virology	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Turrialba	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Tropical Animal Health and Production	1	0	0	0	1	0	0	0	0

Citações por parceiro

A Tabela 21 traz a lista dos 50 primeiros parceiros da Embrapa com o número de citações dos artigos publicados, classificados em ordem decrescente por classe de citação. Os parceiros das classes de mais citações aparecem primeiro e assim sucessivamente, classe por classe, da direita para a esquerda, de cima para baixo.

Tabela 21. Parceiros por classes de citações – 1977 a 2006.

Parceiro	Nº de artigos	Classe de citação								
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais	
UPENNST-US	9	0	1	2	0	0	0	2	4	
MGOELDI	13	1	1	1	2	0	4	2	2	
WOODS HOLE-US	13	0	1	2	1	2	4	1	2	
UGEORGIA	17	2	3	5	3	0	2	0	2	
UVTECH-US	5	0	1	1	0	1	0	0	2	
INPA	58	4	20	12	8	4	6	3	1	
UCAL(Irvine+)	36	0	4	9	5	5	10	2	1	
ROTHAMST_CABI-UK	32	2	3	13	5	3	3	2	1	
CNPQ	66	21	23	10	5	3	1	2	1	
UNB	186	26	56	55	21	16	10	1	1	
UCORNELL-US	57	4	3	24	13	4	7	1	1	
UDUNDEE	14	0	0	1	2	4	5	1	1	
INPE	17	3	4	2	2	2	2	1	1	
INTA-ARG	18	4	5	1	3	2	1	1	1	
ROYALBOTGAR-UK	7	1	0	3	0	1	0	1	1	

Continua...

Tabela 21. Continuação.

Parceiro	Nº de artigos	Classe de citação								
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais	
UFPA	15	1	5	7	0	0	0	1	1	
UNAM-MEX	16	0	3	4	3	2	3	0	1	
UROMA	6	0	0	0	2	0	3	0	1	
UFPB	20	7	7	1	2	1	1	0	1	
UOREGONST-US	6	1	0	1	1	1	1	0	1	
AAFCAN	19	1	5	8	3	0	1	0	1	
UMISSOURI	3	0	1	0	0	0	1	0	1	
UMINNESOTA	6	0	0	1	4	0	0	0	1	
IMAZON	3	0	0	1	1	0	0	0	1	
PIONEER-DUPONT	4	1	1	0	1	0	0	0	1	
UDALHOUS-CAN	3	0	1	1	0	0	0	0	1	
UGOVBAL-IN	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
AGAGRDEV-INDON	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
NANJINGAGCOL-CHIN	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
NORGEIFA-NOR	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
USP-SC ⁽¹⁾	105	6	26	30	18	11	9	5	0	
UFRJ	101	12	35	25	15	5	6	3	0	
CIAT	35	2	4	5	13	7	1	3	0	
UGHENT	10	0	1	3	1	1	1	3	0	
USP-SP ⁽²⁾	66	6	14	20	6	6	12	2	0	
USDA-ARS	112	5	29	27	23	16	10	2	0	
UCAL-DAVIS	30	2	4	9	5	2	6	2	0	
UFLORIDA	67	10	9	29	3	10	4	2	0	
UFRGS	93	18	42	18	8	1	4	2	0	
UNCST-US	18	0	4	2	5	3	2	2	0	
UARIZ	15	3	2	3	2	1	2	2	0	

Continua...

Tabela 21. Continuação.

Parceiro	Nº de artigos	Classe de citação								
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais	
FIOCRUZ	17	2	4	2	3	3	1	2	0	
UFMS	31	10	10	5	3	0	1	2	0	
USTANFORD	8	0	0	0	0	6	0	2	0	
UWALES-UK	3	0	0	0	1	0	0	2	0	
UFAM	11	3	4	2	0	0	0	2	0	
UNICAMP	90	12	28	25	12	6	6	1	0	
USP-CENA ⁽³⁾	45	9	10	9	8	2	6	1	0	
GSF-AL	8	0	1	1	0	1	4	1	0	
UFV	273	83	99	66	13	8	3	1	0	

⁽¹⁾ Universidade Estadual de São Paulo, São Carlos.

⁽²⁾ Universidade de São Paulo, São Paulo.

⁽³⁾ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP-ESALQ)

Dos 15 principais parceiros em número de artigos (PENTEADO FILHO; AVILA, 2009), estão fora da Tabela 21: a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP-ESALQ), a Universidade Estadual Paulista (UNESP), a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), o Instituto Agrônômico de Campinas (IAC-APTA) e o Centro de Cooperação Internacional de Pesquisa Agropecuária para o Desenvolvimento/ Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento (CI-RAD/IRD/Orstom).

A Universidade Estadual da Pennsylvania (UPENNST-US), o Museu Paraense Emílio Goeldi (MGOELDI), o Centro de Pesquisa de Woods Hole (WOODS HOLE-US) e a Universidade da Georgia (UGEORGIA) lideram em termos de número de

citações dos artigos. Contrastando com os achados de Penteadó Filho e Avila (2009), cujo foco é o número de artigos; quando se analisa as parcerias da produção científica da Embrapa sob a ótica do número de citações dos artigos, não se manifesta o denominado “Efeito Labex” ou “Efeito Laboratório Virtual da Embrapa no Exterior”. As instituições escolhidas para sediar esses laboratórios, o USDA-ARS, nos Estados Unidos, o INRA e o CIRAD/IRD/Orstom, na França, e a Universidade de Wageningen, na Holanda, são as que registraram o maior aumento nas publicações conjuntas com a Embrapa e também passaram a liderar as parcerias nos seus continentes. Esses resultados mostram uma aparente contradição na teoria tradicional das citações, que diz que essas seriam indicadores da qualidade dos artigos e que os periódicos com altos índices de citações seriam aqueles de maior qualidade. Aparentemente altos números de citações dos artigos científicos publicados em periódicos presentes na WOS e Laboratórios Virtuais da Embrapa no Exterior não estão relacionados. Mais pesquisas são necessárias para esclarecer melhor esse assunto.

A Universidade de Brasília (UnB), a Universidade Estadual de São Paulo – São Carlos (USP-SC), o Agricultural Research Service do USDA (USDA-ARS), a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade de São Paulo – São Paulo (USP-SP), a Universidade da Flórida (UFLORIDIA), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Universidade de Cornell (UCORNELL-US) e o Instituto de Pesquisa da Amazônia (INPA) estão entre os 20 primeiros parceiros, em número de artigos, que per-

manecem entre as instituições com artigos de maior número de citações.

Citações por região do mundo

A Tabela 22 procura esclarecer a cooperação da Embrapa na produção de artigos científicos por região do mundo, incluindo também as Organizações Internacionais de Pesquisa Agropecuária (Oipas). É montada segundo os mesmos critérios das anteriores, a partir das classes mais altas de citações, em ordem decrescente de citações, da direita para a esquerda, de cima para baixo.

A Tabela 22 classifica, em primeiro lugar, os Estados Unidos e o Canadá. Eles participaram em 16,75% dos artigos e geraram 50% dos artigos com

Tabela 22. Citações por região do mundo/instituições internacionais e classes de citação – 1977 a 2006.

Região do mundo/ Instituição	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
EUA/Canadá	625	43	131	171	106	72	66	22	14
Brasil	2.252	538	794	535	178	99	83	19	6
Europa	547	42	104	156	97	67	60	16	5
América Latina	94	10	25	26	11	6	12	2	2
Ásia	58	8	17	16	6	8	2	0	1
Oipas	88	9	19	15	24	11	4	6	0
Oceania	43	3	10	14	8	3	4	1	0
África	25	2	9	6	3	2	3	0	0

mais de 100 citações. Situação inversa se registra com o Brasil, que aparece em segundo lugar e publica 60,34% dos artigos e 21,43% daqueles com mais de 100 citações. A Europa vem em terceiro posto, com 14,66% dos artigos e 17,86% dos mais citados. Apesar de representar apenas 2,52% das parcerias em artigos, a América Latina obteve a marca de 7,14% dos artigos mais citados. A Ásia, por sua vez, participou em 1,55% dos artigos, mas gerou 3,57% dos mais citados. Isso mostra que parcerias internacionais, inclusive na América Latina e na Ásia, dão mais citações na WOS do que parcerias com instituições brasileiras.

A Tabela 23 apresenta os artigos publicados, classificados entre os 38 principais países, consideradas as citações. As classes de citações mais altas são listadas em ordem decrescente, da direita para a esquerda e de cima para baixo.

Tabela 23. Citações por países e classes de citação – 1977 a 2006.

País/Instituição	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
EUA	595	41	123	159	102	71	65	21	13
Brasil	2.252	538	794	535	178	99	83	19	6
Reino Unido	152	10	32	40	24	21	16	6	3
Canadá	40	2	10	13	7	1	2	3	2
Itália	26	2	4	1	7	3	7	1	1
Argentina	38	8	10	8	3	3	4	1	1
México	24	2	5	7	3	2	4	0	1
Índia	10	0	2	2	2	2	1	0	1
China	5	0	3	1	0	0	0	0	1

Continua...

Tabela 23. Continuação.

País/Instituição	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Indonésia	3	0	2	0	0	0	0	0	1
Noruega	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Oipás	88	9	19	15	24	11	4	6	0
Alemanha	125	8	21	40	21	16	15	4	0
Bélgica	31	1	3	8	9	3	3	4	0
Holanda	58	4	10	18	7	8	10	1	0
Austrália	31	3	4	11	7	1	4	1	0
Peru	7	0	2	0	1	0	3	1	0
Portugal	9	1	0	2	1	2	2	1	0
Paraguai	4	0	0	1	0	0	2	1	0
Bolívia	6	0	0	2	1	0	2	1	0
Colômbia	15	0	4	5	2	2	1	1	0
Equador	6	0	1	1	2	0	1	1	0
Dinamarca	8	1	2	3	0	1	0	1	0
Suécia	5	0	2	1	0	1	0	1	0
Uruguai	7	1	3	1	1	0	0	1	0
França	124	14	28	39	20	15	8	0	0
Espanha	36	6	9	11	6	1	3	0	0
Venezuela	4	0	0	0	2	0	2	0	0
Suíça	7	2	1	2	0	0	2	0	0
Japão	34	5	10	11	4	3	1	0	0
Guatemala	2	0	0	0	0	1	1	0	0
Grécia	7	0	0	3	3	0	1	0	0
Polônia	3	1	0	1	0	0	1	0	0
Hungria	4	2	0	1	0	0	1	0	0
África do Sul	6	0	4	1	0	0	1	0	0
Chile	5	0	4	0	0	0	1	0	0
Maurício	2	0	1	0	0	0	1	0	0
Zimbabué	1	0	0	0	0	0	1	0	0

Quando se analisa o número de citações e os países, o “Efeito Labex” (PENTEADO FILHO; AVILA, 2009) se manifesta de maneira dividida. Os Estados Unidos (1º) ficam bem à frente da Holanda (15º) e França (26º). O Reino Unido (3º), onde um Labex foi instalado em 2009, justificaria essa escolha com o terceiro lugar. Canadá, Itália, Argentina, México, Índia, China, Indonésia e Noruega também se destacam como os parceiros internacionais com artigos de maior número de citações.

Citações por áreas do conhecimento

Outra perspectiva importante para análise são as áreas do conhecimento. A Tabela 24 indica as 54 primeiras em matéria de citações. Ela segue o mesmo padrão das tabelas anteriores apresentando áreas com maior número de citações em primeiro lugar e as classes posteriores em seguida, da direita para a esquerda, de cima para baixo.

As áreas cujos artigos geraram mais citações foram: Ciência das Plantas, Ecologia, Microbiologia, Ciência do Solo, Agronomia, Bioquímica e Biologia Molecular, Biotecnologia e Microbiologia Aplicada e Imunologia. A área que concentra 38% dos artigos (2.132) – Agriculture, Multidisciplinary – tem 45% dos artigos com 0 citação e 41% com 1 e 2 citações. Verificou-se que 96% dos artigos dessa área foram publicados em periódicos brasileiros e 79% foram escritos em português.

Tabela 24. Citações por áreas do conhecimento e classes de citação – 1977 a 2006.

Área do conhecimento	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Plant Sciences	588	59	143	170	100	52	42	14	8
Ecology	123	6	22	45	13	18	8	6	5
Microbiology	178	29	44	39	24	13	19	5	5
Soil Science	351	27	79	102	64	25	42	8	4
Agronomy	437	61	126	108	68	36	28	6	4
Biochemistry & Molecular Biology	343	33	85	98	56	33	31	3	4
Biotechnology & Applied Microbiology	172	13	43	35	32	22	21	3	3
Immunology	21	1	2	7	2	2	3	1	3
Multidisciplinary Sciences	17	1	2	4	1	3	2	2	2
Genetics & Heredity	299	52	114	68	31	12	17	4	1
Forestry	63	6	16	15	11	8	3	3	1
Horticulture	166	28	45	43	24	14	8	3	1
Meteorology & Atmospheric Sciences	20	1	2	4	2	3	7	0	1
Environmental Sciences	106	9	17	28	14	18	17	3	0
Polymer Science	33	1	6	9	6	5	4	2	0
Veterinary Sciences	699	262	265	128	32	8	2	2	0
Materials Science, Multidisciplinary	9	1	2	0	1	1	2	2	0
Physics, Condensed Matter	6	0	2	0	0	0	2	2	0
Evolutionary Biology	30	2	5	13	4	3	1	2	0

Continua...

Tabela 24. Continuação.

Área do conhecimento	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Engineering, Environmental	4	0	0	1	0	1	0	2	0
Food Science & Technology	136	21	48	34	18	6	8	1	0
Entomology	222	41	68	67	23	17	5	1	0
Geosciences, Multidisciplinary	18	3	3	4	1	3	3	1	0
Economics	8	0	0	1	1	2	3	1	0
Parasitology	62	6	18	20	11	4	2	1	0
Biodiversity Conservation	17	0	4	3	4	3	2	1	0
Environmental Studies	8	0	1	2	0	2	2	1	0
Water Resources	21	4	7	5	0	2	2	1	0
Electrochemistry	12	0	3	4	2	0	2	1	0
Reproductive Biology	47	3	13	19	7	3	1	1	0
Chemistry, Physical	11	1	4	3	0	1	1	1	0
Engineering, Civil	4	0	1	1	0	0	1	1	0
Mathematics, Interdisciplinary Applications	4	0	1	1	0	0	1	1	0
Infectious Diseases	3	0	1	0	0	0	1	1	0
Social Sciences, Mathematical Methods	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Statistics & Probability	7	1	2	2	1	0	0	1	0

Continua...

Tabela 24. Continuação.

Área do conhecimento	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Chemistry, Analytical	95	9	27	32	13	9	5	0	0
Agriculture, Dairy & Animal Science	413	157	135	93	15	9	4	0	0
Biophysics	37	2	3	14	10	4	4	0	0
Cell Biology	29	2	3	9	7	4	4	0	0
Pharmacology & Pharmacy	36	1	7	18	2	4	4	0	0
Zoology	87	14	29	23	9	9	3	0	0
Remote Sensing	15	1	2	3	1	5	3	0	0
Imaging Science & Photographic Technology	13	1	2	2	1	4	3	0	0
Agriculture, Multidisciplinary	2.132	964	876	248	33	9	2	0	0
Chemistry, Applied	64	8	27	14	9	4	2	0	0
Virology	25	0	5	9	6	3	2	0	0
Toxicology	36	4	9	16	2	3	2	0	0
Instruments & Instrumentation	17	2	5	7	0	1	2	0	0
Spectroscopy	15	1	5	3	3	2	1	0	0
Engineering, Chemical	17	0	6	3	6	1	1	0	0
Biochemical Research Methods	29	2	7	13	5	1	1	0	0
Mycology	28	3	10	9	4	1	1	0	0
Tropical Medicine	32	6	13	10	1	1	1	0	0

100

Texto para Discussão, 37

Roberto de Camargo Pentecado Filho e Antonio Flavio Dias Avila

Citações por temas de pesquisa

As palavras-chave da Tabela 25 foram escolhidas pelos próprios autores para classificar seus artigos. Elas descrevem os temas de pesquisa dos artigos. A tabela indica os 50 temas cujos artigos obtiveram o maior número de citações, da direita para a esquerda, de cima para baixo.

Bactérias como *Acetobacter diazotrophicus* e *Rhizobium* e temas como fixação de nitrogênio, biodiversidade, conservação, matéria orgânica dos solos, biomassa, floresta tropical, desmatamento, uso da terra, SSR, RAPD, polímeros condutores, eucalipto, Cerrado e Amazônia dominam a cena dos temas de pesquisa com maior número de citações.

Discussão



necessário e importante padronizar os nomes das instituições e laboratórios das instituições brasileiras, antes de os artigos serem encaminhados para publicação (PENTEADO FILHO; AVILA, 2009). Se houvesse uma padronização dos nomes da Embrapa e de seus centros de pesquisa, os estudos de Packer e Meneghini (2006a, 2006b) poderiam ter encontrado mais artigos da Empresa, com mais de 100 citações, entre 1994 e 2003. Não é possível comparar citações em datas diferentes, mas anos depois do estudo de Packer e Meneghini, em fevereiro de 2009, a Embrapa possuía

Tabela 25. Citações por temas de pesquisa e classes de citação – 1977 a 2006.

Palavra-Chave	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Biodiversity	28	1	9	9	2	2	2	2	1
Nitrogen fixation	35	0	6	7	4	5	11	1	1
Sugar cane	26	1	11	4	1	0	7	1	1
<i>Acetobacter diazotrophicus</i>	15	0	3	3	3	1	4	0	1
Microsatellite	26	3	4	10	2	3	3	0	1
Cerrado	50	8	16	12	5	6	2	0	1
Endophyte	4	1	0	0	0	0	2	0	1
Linkage map	5	0	1	0	1	1	1	0	1
Conservation	10	2	4	2	0	0	1	0	1
Simple sequence repeats (SSR)	3	0	1	0	0	0	1	0	1
E-urophylla	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Eucalyptus grandis	3	0	0	2	0	0	0	0	1
Infection	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Amazonia	54	4	10	19	6	9	3	3	0
Polyaniline	20	1	2	4	4	5	2	2	0
Carbon	11	1	1	2	2	1	2	2	0
<i>Rhizobium</i>	45	2	11	13	7	9	1	2	0
Organic matter soil	18	1	4	1	4	2	5	1	0
Biomass	17	0	6	4	2	1	3	1	0

Continua...

Tabela 25. Continuação.

Palavra-Chave	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
Nitric oxide	5	0	1	0	0	0	3	1	0
Tropical forest	16	0	2	4	2	5	2	1	0
RAPD	41	2	12	14	6	4	2	1	0
Conducting polymer	13	0	1	5	1	3	2	1	0
Deforestation	15	2	0	5	3	2	2	1	0
Land use	9	2	1	1	1	1	2	1	0
No tillage	20	3	8	5	0	1	2	1	0
Land cover	4	0	0	0	0	1	2	1	0
Succession	13	5	4	0	1	0	2	1	0
Polyaniline and derivatives	3	0	0	0	0	0	2	1	0
Diazotroph	4	0	0	1	0	0	2	1	0
Resistance	35	9	15	5	1	3	1	1	0
Taxonomy	23	6	7	5	1	2	1	1	0
Inheritance	8	1	1	2	0	2	1	1	0
Maize	24	6	5	5	5	1	1	1	0
Soil tillage	4	0	1	0	0	1	1	1	0
Sustainable	14	3	2	5	2	0	1	1	0
Cropping system	12	5	3	0	2	0	1	1	0
Herbaspirillum	8	1	2	2	1	0	1	1	0

Continua...

Tabela 25. Continuação.

Palavra-Chave	Nº de artigos	Classe de citação							
		0	1 a 2	3 a 9	10 a 15	16 a 24	25 a 49	50 a 99	100 ou mais
AFLP	5	1	1	0	1	0	1	1	0
Tropics	4	0	1	1	0	0	1	1	0
Taxus brevifolia	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Soil texture	5	1	1	1	0	0	1	1	0
Soil carbon	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Sensor	6	1	0	3	0	0	1	1	0
Isozyme	13	4	6	1	0	0	1	1	0
Cell death	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Apoptosis	3	1	0	0	0	0	1	1	0

sete artigos produzidos entre 1994 e 2003 com mais de 100 citações. Em grandes números, isso colocaria a Embrapa entre as dez primeiras instituições nacionais, tanto em número de artigos (PENTEADO FILHO; AVILA, 2009) como em número de citações por artigos. Deve-se ressaltar que tais resultados aconteceram apesar de a Empresa não ter seu foco principal na produção de ciência básica e/ou artigos acadêmicos. Sua maior produção, como indica o Sistema de Avaliação das Unidades (SAU), é de documentos dirigidos para difundir a inovação na agricultura, pecuária e silvicultura brasileiras.

A evolução das citações aos artigos da Embrapa seguiu padrão semelhante ao da produção de artigos, desconsiderando o descasamento dos últimos anos em que a produção cresceu e as citações caíram. Houve, a partir de 1990, uma mudança de patamar que acompanhou a criação de um sistema de acompanhamento e cobrança de resultados, culminando com a implantação do SAU em 1996.

É possível formular hipóteses para explicar o aumento da 0 citação a partir do ano de 2004 e também a queda nas citações na última década. Uma, o próprio tempo mínimo que uma informação leva no “percurso da ciência” (PENTEADO FILHO, 2007, p. 97). Dessa forma, é esperada uma queda nas citações quanto mais próximo estiver da data corrente. Parte dessa redução, que, infelizmente, não é mensurável e varia de acordo com a área do conhecimento, poderia ser atribuída a esse fator.

Outra hipótese refere-se ao aumento da quantidade dos artigos entre a primeira e a última década

estudadas, por um fator da ordem de 4,26 vezes. Um aumento como esse, que alçou a Embrapa a uma das dez maiores instituições científicas nacionais, não acontece impunemente. Nas primeiras duas décadas analisadas, cresceu o número de artigos e o de citações e houve uma consolidação desses resultados. No entanto, na última década, houve um importante crescimento da produção de artigos nos dois períodos de 5 anos, sem tempo para uma consolidação. Assim, medidas para orientar a produção, a formatação e a oferta de artigos científicos seriam plenamente justificáveis, podendo resultar em mais citações.

Uma terceira hipótese seria a concentração da produção em português, e a quarta, em periódicos nacionais, com reduzido fator de impacto nas bases internacionais, embora esses mesmos periódicos estejam entre os melhores e os de maior impacto no Brasil, conforme avaliam, por exemplo, a lista Qualis da Capes e a base de dados Scielo. A produção de artigos em português, para periódicos nacionais que recebem sistematicamente poucas citações numa base de dados internacional como a WOS, agrega dois fatores negativos aos artigos quando se pensa em citações. É preciso ficar bem claro que quando o assunto é fator de impacto dos periódicos, ficamos restritos à base WOS e a suas limitações, porque o Journal of Citation Reports que faz os cálculos desses índices tem como fonte original essa base de dados.

Em instituições de pesquisa e de ensino, a produção de artigos em periódicos indexados é um dos itens mais valorizados nas avaliações de resultados. Com escores tão desbalanceados, encontrados nas citações

em periódicos brasileiros e estrangeiros, é inevitável que as instituições de CT&I – cuja missão e temas de pesquisa têm um interesse mais nacional, regional e/ou local, e que, por isso, produzem em português e publicam em periódicos nacionais – tenham menores escores em suas avaliações e na de seus pesquisadores. Não importa se elas cumprem à risca sua missão e contribuem para o avanço da ciência publicando nos periódicos em que seus artigos serão lidos e discutidos. Quando essa avaliação é atrelada ao fator de impacto dos periódicos e a uma base de dados como a WOS, nada disso é considerado.

Por sua vez, o fato de a maioria dos 24 artigos mais citados da Embrapa referirem-se à ciência básica, mesmo sendo essa Empresa uma organização dedicada à produção de inovações para a agricultura nacional, é mais um indício de que as estatísticas que têm como base o índice de citação funcionariam melhor para medir produção e desempenho de instituições de ciência básica, como as universidades. Para instituições de inovação, as citações teriam uma aplicação mais limitada.

Os números não mentem. De 3.171 artigos publicados em periódicos nacionais que receberam o equivalente a 56,77% dos artigos, apenas 66 obtiveram 10 ou mais citações e, desses artigos, 37 foram escritos em português. Os outros 29 artigos foram publicados em periódicos nacionais, mas com textos em outros idiomas sendo 25 em inglês, 3 em espanhol e 1 em francês. Quando se consideram os periódicos estrangeiros, o número de artigos com 10 ou mais citações chega a 865 entre 2.415 artigos.

Uma visão mais brasileira: a PAB na Scielo

É importante fazer um parêntese para criar um contraste da WOS com uma base como a Scielo⁵, que, em março de 2009, reunia os textos completos de 215 dos principais periódicos científicos brasileiros em acesso aberto (*open access*) pela internet, portanto, uma visão mais orientada para o Brasil e para a ciência brasileira. A Scielo foi criada com a possibilidade de fazer controle de citações feitas e recebidas, e desenvolveu diversas outras estatísticas ligadas às citações, como média de citações feitas por número e por artigo, média de citações recebidas por número e por artigo, fator de impacto em 2 e 3 anos e índice de vida média.

Numa comparação das citações dos periódicos nacionais nas bases WOS e Scielo, Meneghini et al. (2006) identificaram, entre os periódicos da Scielo, dois grupos, classificados segundo seus públicos. O primeiro, mais orientado para o público nacional, recebe mais citações de periódicos brasileiros, e o segundo, mais orientado para o público internacional, recebe mais citações de periódicos internacionais.

Esses dois grupos de periódicos se diferenciam também nas áreas de cobertura. O grupo internacional reúne um periódico de química, um de física e um de engenharia química: *Journal of the Brazilian Chemical Society*, *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, *Brazilian Journal of Physics*; um de biologia molecular, *Genetics and Molecular Biology*; dois de medicina, *Arquivos de Neuropsicologia* e *Brazilian Journal of*

⁵ Disponível em: <www.scielo.bireme.br>.

Medical and Biological Research; e o Anais da Academia Brasileira de Ciências.

O grupo nacional tem três periódicos de pesquisa agropecuária tropical – Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária, Pesquisa Veterinária Brasileira e PAB –, e dois de saúde pública e medicina tropical – Revista de Saúde Pública e Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.

Em termos de utilização, o “grupo nacional” lidera as estatísticas da Scielo. O periódico de maior visibilidade nacional, entre os 215 da base Scielo, é o Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia; seguido pela Revista de Saúde Pública. Logo após vem a PAB. A revista publicada pela Embrapa fica no oitavo lugar entre os 215 da Scielo, em relação à média de citações por artigo publicado.

Os fatores de impacto dos periódicos e as citações

A divergência entre as citações numa base nacional como a Scielo e numa internacional como a WOS pode ser explicada. Isso ocorre porque as áreas de pesquisa da agropecuária, da saúde pública e da medicina tropical, segundo Meneghini et al. (2006, p. 536), tratam de assuntos “de prevalente interesse nacional”, para os quais existe um público. Com isso, acontece uma importante “troca de informação, conforme demonstram as citações que não são capturadas pelas bases internacionais” (MENEZHINI et al., 2006, p. 537).

Os autores vão além e afirmam que os dados da Scielo deixam bem claro que, em determinadas áreas,

“o principal público científico visado é o nacional”, e que, ao se publicar em periódicos nacionais em algumas áreas, “não se estaria caindo no vazio como algumas vezes se presume” (MENEZHINI et al., 2006, p. 536).

Dos 20 periódicos com os maiores fatores de impacto citados por Silva (2008), dois receberam artigos da Embrapa: Nature (FI de 29,273), um artigo com 400 citações; e Science (FI de 30,458), dois artigos, um com 85 citações e outro com 36 citações. Os quatro periódicos seguintes, classificados pelo fator de impacto, também receberam artigos: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (9,598), cinco artigos, um com 98 citações, e os demais com 35, 21, 16 e 12 citações; Nucleic Acids Research (6,954), seis artigos, um com 180 citações, e os demais com 28, 13, 10, 9 e 7 citações; Plant Physiology (6,367), três artigos, um com 93 citações, e os demais com 54 e 31 citações; e New Phytologist (5,249), onze artigos, um com 80 citações, e os demais com 43, 41, 26, 19 (2), 18 (2), 13, 8 e 7 citações.

No total, são dois artigos de 100 ou mais citações para um total de 28 artigos (7,14%) publicados nos seis periódicos de maior impacto. O alto fator de impacto da Science não foi suficiente para “turbinar” artigos até a classificação HC. Por sua vez, um periódico brasileiro publicou um artigo de 100 ou mais citações.

Discute-se se a qualidade desse artigo foi efetivamente capturada pelo fator de impacto do periódico, o Anais da Academia Brasileira de Ciências (FI de 0,895), e, na prática, se há uma relação entre a qualidade do

artigo e o fator de impacto do periódico. Isso corrobora o argumento de Adler et al. (2008) de que a transferência dos fatores de impacto de periódicos para artigos, autores e instituições não é uma certeza; e, assim, as decisões tomadas com base na veracidade dessas premissas, na maioria das vezes, estarão erradas.

As citações dos periódicos nacionais na WOS e na Scielo

Passando o foco para os 29 periódicos brasileiros, dez não têm fatores de impacto analisados pelo JCR ou disponíveis no portal da Capes. Os periódicos brasileiros de maior impacto na WOS foram o Journal of the Brazilian Chemical Society (FI de 1,539) e o Memórias do Instituto Oswaldo Cruz (FI de 1,225).

Entre os 20 periódicos brasileiros que receberam artigos da Embrapa e estão presentes no JCR, o menor fator de impacto (0,222) foi o do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, que é justamente o periódico número um em utilização na Scielo. A PAB obteve o segundo menor fator de impacto (0,274), mas está em terceiro lugar entre os mais utilizados na Scielo. Esses dados de utilização estão claramente em contradição com os FIs. Aqui também se nota uma grande diferença entre fator de impacto na WOS e média de citações na Scielo, da ordem de 19,3 vezes, ou seja, a média de citações da PAB na Scielo é 19,3 vezes maior do que seu fator de impacto na WOS (Tabela 26).

Os periódicos sem menções não estão na Scielo e no JCR ou não tinham seus fatores de impacto calculados em 2007 pela Scielo ou JCR, disponíveis no Portal da Capes. Esse crescimento substantivo dos

Tabela 26. Média de citações de artigos da Scielo 2007 e fator de impacto do JCR 2007 dos periódicos brasileiros presentes na WOS.

Periódico	Nº de artigos	Média de citações Scielo 2007	Fator de impacto JCR-WOS 2007
Revista de Saúde Pública	1	9,86	0,557
Revista Brasileira de Ciência do Solo	55	7,05	0,300
Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	31	5,65	1,225
Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB)	2.003	5,30	0,274
Scientia Agricola	38	4,97	0,620
Revista Brasileira de Zootecnia – Brazilian Journal of Animal Science	298	4,83	0,388
Revista Brasileira de Zoologia	10	3,29	0,422
Revista Brasileira de Entomologia	6	3,02	0,432
Química Nova	12	2,69	0,910
Anais da Academia Brasileira de Ciências	4	2,62	0,895
Brazilian Journal of Medical and Biological Research	8	2,24	1,150
Journal of the Brazilian Chemical Society	14	2,23	1,539
Pesquisa Veterinária Brasileira	103	2,16	0,634
Brazilian Archives of Biology and Technology	45	1,79	0,349
Neotropical Entomology	45	1,77	0,546
Neotropical Ichthyology	1	1,70	1,133
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	143	1,33	0,222
Genetics and Molecular Biology	104	1,09	0,485
Brazilian Journal of Microbiology	28	0,91	0,339
Ecletica Química	3	0,82	

Continua...

Tabela 26. Continuação.

Periódico	Nº de artigos	Média de citações Scielo 2007	Fator de impacto JCR-WOS 2007
Brazilian Journal of Chemical Engineering	2	0,60	0,448
Revista Brasileira de Genética	62	–	–
Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais	39	–	–
Revista de Microbiologia	38	–	–
Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia – Journal of the Brazilian Society of Animal Science	28	–	–
Arquivos de Biologia e Tecnologia	25	–	–
Brazilian Journal of Genetics	14	–	–
Genetics and Molecular Research	10	–	–
Arquivos Brasileiros de Psicologia	1	–	–

fatores de impacto dos periódicos nacionais, quando medidos a partir de uma base de dados nacional, justifica a prioridade de alguns centros de pesquisa da Embrapa para publicarem na PAB e em periódicos nacionais. Realmente, eles estão se comunicando com seu público preferencial e tal fluxo deve ser mantido e reforçado. Para eles, não é uma atitude estratégica desviar o fluxo de artigos para periódicos estrangeiros de maior impacto, pois essas pesquisas correm o risco de não serem lidas pelo público prioritário (MENE-GHINI et al., 2006).

Essa assertiva é reafirmada por Velho (2008, p. 24) quando critica “critérios utilizados pelas agências financiadoras de pesquisa no Brasil”, que “tendem a

valorizar (ou a premiar) pesquisadores e grupos que publicam em periódicos internacionais com alto fator de impacto”. Dessa forma,

[...] sob pressão dos critérios de avaliação, os pesquisadores de áreas aplicadas e multidisciplinares (como os da área agrícola) são pressionados a deixar de lado os temas locais e nacionais e o enfoque multidisciplinar - ambos tão necessários para a geração de resultados relevantes para a sociedade - para se dedicarem a temas ‘publicáveis’ em periódicos internacionais (VELHO, 2008, p. 24).

Tais resultados sugerem a retidão das conclusões de Meneghini et al. (2006) quanto à relevância e importância do debate estabelecido pelos periódicos nacionais das áreas de agricultura e pecuária e de saúde pública. Quando os 29 periódicos brasileiros que publicaram artigos da Embrapa, presentes na WOS, são classificados pelas citações contadas na base de dados Scielo; a PAB, penúltima em impacto na WOS, fica em 4º lugar entre 215.

Conclusão

Fator de impacto não expressa a qualidade de periódico nacional

Os dados são conclusivos: o fator de impacto na WOS não expressa a qualidade dos periódicos nacionais. Dos oito artigos mais citados na WOS, escritos em português, quatro foram publicados na Revista Brasileira de Zootecnia, o segundo periódico em número

de 0 citação na WOS, três foram publicados na PAB, primeiro periódico em número de 0 citação na WOS, e um na Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 13º em número de 0 citação na WOS.

Em primeiro lugar, esses resultados indicam que Meneghini et al. (2006) estão corretos ao detectarem um importante fluxo de artigos e de intercâmbio científico nas áreas de ciências agrárias e saúde pública nos periódicos nacionais. E, ainda, ao concluírem que não seria desejável que esse fluxo de pesquisa fosse desviado para periódicos estrangeiros de maior impacto, em que a pesquisa será ignorada ou não será lida. Zero citação indica também e sobretudo desconhecimento do artigo.

Em segundo lugar, os números mostram que o fator de impacto dos periódicos do JCR não é um indicador recomendável e confiável para medir a qualidade da pesquisa agropecuária brasileira.

Em terceiro lugar, por extensão, pode-se concluir que o número de citações de artigos publicados em bases de dados internacionais não é um indicador recomendável para aferir a qualidade de periódicos brasileiros e o desenvolvimento da ciência brasileira.

Como o fator de impacto do periódico na WOS não é um indicador seguro de qualidade, pelo menos quando se trata de um periódico nacional e de ciência brasileira; a publicação de artigos em periódicos internacionais não deveria ser priorizada apenas pela suposição de que os periódicos estrangeiros são de melhor qualidade do que os nacionais, porque recebem mais citações na WOS e seus fatores de impacto do JCR são superiores, conforme se assume no índice Qualis da Capes.

Por fim, verifica-se que o número de citações de periódicos em bases de dados brasileiras, como é o caso da Scielo, é um indicador mais confiável para aferir a qualidade de periódicos brasileiros e o desenvolvimento da ciência brasileira. Indicadores mais robustos da qualidade de periódicos nacionais seriam a avaliação pelo público específico, pela área de conhecimento e pelas citações em uma base nacional como a Scielo.

Apesar de a Scielo estar ainda em desenvolvimento, e, em especial, as questões das afiliações e da exportação dos registros para análises cientométricas não estarem plenamente resolvidas, tais adaptações seriam fundamentais para que ela se torne a referência que merece ser para a ciência nacional.

Estratégia para ampliar o impacto dos artigos

Em termos de WOS, os centros de pesquisa da Embrapa poderiam obter melhores resultados de impacto desenvolvendo estratégias simultâneas de: padronização das afiliações dos autores; seleção dos periódicos de maior relevância e número de citações nas respectivas áreas de pesquisa; concentração da oferta de artigos nesses periódicos; aumento da produção de artigos na língua inglesa e/ou bilíngues, até mesmo em periódicos brasileiros que publicam edições em inglês.

Uma estratégia de seleção de periódicos para os artigos valeria também para reduzir a oferta de artigos em revistas estrangeiras, com presença reduzida

nas categorias de 25 ou mais citações. Utilizando as matrizes de periódicos por classe de citação, pode-se detectar, para cada centro de pesquisa da Embrapa, os periódicos de maior número de citações e que estão recebendo poucos artigos.

Assim, caberia à Embrapa rever sua política editorial com respeito à PAB, para editá-la em dois idiomas, português e inglês.

O bom uso das citações

De acordo com Campos (2003, p. 1),

[...] indicadores de desempenho são úteis como ferramentas adicionais para avaliar a pesquisa acadêmica, orientar rumos de pesquisa e estratégias de emprego de fundos para financiamento da atividade científica.

O Ministério da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2008) considera que a base WOS é “uma das mais, se não a mais importante base de informações referente à produção bibliográfica em âmbito internacional” e faz uso de indicadores nela baseados para posicionar a produção científica nacional em relação ao resto do mundo.

Gregolin et al. (2005) concordam que, apesar das limitações, a WOS com suas características únicas, como a multidisciplinariedade, a cobertura das afiliações de todos os autores e das citações, além da presença crescente de artigos e autores brasileiros, “reforça a sua importância para a construção de indicadores de produção científica nacional” (GREGOLIN et al., 2005, p. 12).

No entanto, os administradores de CT&I não podem perder de vista a advertência de Penteadó Filho (2006, p. 239) de que “indicadores de produção científica mostram quem publica mais, naquele período estudado, nos periódicos indexados nas bases de dados que serviram para a extração destes indicadores”. A necessidade que os gestores e decisores de políticas da área de CT&I têm de disporem de indicadores externos sobre o andamento da área sob sua administração ou responsabilidade precisa ser acompanhada do conhecimento pleno sobre o que representam, o que significam e como são construídos esses indicadores. O mais importante é que os indicadores e as classificações sejam utilizados e interpretados da forma correta.

Apesar de criticarem o mau uso dos fatores de impacto, Adler et al. (2008) são partidários do uso de citações com parcimônia e como parte do processo de avaliação:

Alguns na comunidade científica descartariam as estatísticas de citação em bloco, numa reação cínica aos abusos do passado, mas fazer isto equivaleria a dispensar uma ferramenta valiosa. As estatísticas de citação podem ter um papel nas avaliações da pesquisa, desde que elas sejam utilizadas adequadamente, interpretadas com parcimônia e sejam apenas uma parte do processo. As citações fornecem informações sobre periódicos, artigos e pessoas. Nós não queremos esconder esta informação; queremos iluminá-la. (ADLER et al., 2008, p. 5).

A adoção de critérios – como o número de artigos publicados em periódicos internacionais indexados na WOS ou o número de citações de um artigo, ou pior,

o fator de impacto do periódico no qual um artigo foi publicado –, para avaliar pesquisas e pesquisadores, implica a utilização obrigatória apenas da base de dados WOS, com todas as suas imperfeições. Em muitos casos, esse foco único numa base internacional não está de acordo com a missão e a abrangência geográfica do objeto avaliado. Por isso, a lista de periódicos preferenciais de um centro de pesquisa ou universidade deveria ser definida por critérios múltiplos e se adequar à missão, ao objetivo e à área de atuação da instituição.

Da mesma forma, é importante manter o desempenho e o fluxo de artigos da Embrapa em periódicos brasileiros e em português, pois essas publicações proporcionam um forte intercâmbio técnico-científico entre cientistas das ciências agrárias brasileiras.

Como instituição que trabalha com inovação para a agricultura, pecuária e silvicultura brasileiras, a Embrapa teria muito a ganhar em termos de precisão e acurácia dos indicadores de produção científica se fosse possível construir indicadores de produção e de citações a partir de bases de dados nacionais como a Scielo, pois ela é uma base brasileira que atende ao público prioritário definido em sua missão, a sociedade brasileira. Assim, diferentes bases de dados avaliariam diversos centros de pesquisa.

Dada a dinamização dos instrumentos de transferência de tecnologias, proporcionada pela internet com a disponibilização on-line de sua produção documental, a Embrapa também inovaria ao adotar indicadores de utilização como os downloads de documentos. Tais indicadores são inclusive, conforme demonstrado por Bollen et al. (2009), mais robustos para determinar o

impacto científico de um artigo do que os próprios fatores de impacto baseados na WOS.

Outro ponto para aperfeiçoar os indicadores de produção científica da Embrapa seria desenvolver listas de periódicos prioritários por tipo de centro: temático, de produto vegetal, ecorregional e de produto animal, haja vista a diferença na escolha dos periódicos para receberem artigos de cada um, detectada por Penteado Filho e Avila (2009). Os centros temáticos, por suas características intrínsecas e missões, buscam mais os periódicos internacionais com artigos em inglês. Os centros de produto animal procuram mais os periódicos nacionais com artigos em português.

Ao reconhecer sua natureza mais orientada para o novo paradigma de produção de conhecimento descrito por Gibbons et al. (1994) – o Modo 2, “socialmente distribuído, orientado para a aplicação, trans-disciplinar e sujeito a múltiplas responsabilidades” (NOWOTNY et al., 2003, p. 179) –, a Embrapa poderia desenvolver indicadores de produção científica e avaliação mais adequados a sua realidade, o que resultaria em trabalhos com ampla possibilidade de replicação para instituições do gênero, que se diferenciam daquelas instituições cujo modo de produção de conhecimento ainda predominante é o Modo 1, como as universidades. Nowotny et al. (2003) afirmam que o velho paradigma da descoberta científica se caracteriza “pela hegemonia da ciência teórica e experimental, taxonomia de disciplinas orientada internamente e a autonomia dos cientistas e de suas instituições” (NOWOTNY et al., 2003, p. 179).

Por isso, seria importante continuar este trabalho com a construção de proposta de revisão dos indicado-

res de produção científica da Embrapa. Essa seria uma contribuição importante para a criação de melhores instrumentos para unir ciência e inovação. Como o sistema de avaliação da Embrapa está em constante evolução, a premissa, aqui identificada, que melhor garantiria o pleno desenvolvimento técnico-científico dos diferentes 37 centros de pesquisa seria evitar as listas únicas e buscar criar indicadores os mais individualizados possíveis, que melhor se encaixem às missões dos centros de pesquisa e à missão da Empresa: “viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira” (EMBRAPA, 2008, p. 18).

Referências



ADAM, D. Citation analysis: the counting house. **Nature**, London, UK, v. 415, p. 726-729, 2002.

ADLER, R.; EWING, J.; TAYLOR, P. **Citation statistics**: a report from the International Mathematical Union (IMU) in cooperation with the International Council of Industrial and Applied Mathematics (ICIAM) and the Institute of Mathematical Statistics (IMS). Berlin, DE: Joint Committee on Quantitative Assessment of Research, 2008. 26 p.

ARCHAMBAULT, E.; CAMPBELL, D.; GINGRAS, Y.; LARIVIERE, V. Comparing bibliometric statistics obtained from the web of Science and Scopus. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Washington, DC, v. 60, n. 7, p. 1320-1326, 2009.

ARCHAMBAULT, E.; CAMPBELL, D.; GINGRAS, Y.; LARIVIERE, V. WOS vs. Scopus: on the reliability of scientome-

trics. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS, 10., 2008, Vienna, AT. **Book of abstracts**. . . Vienna, AT: Austrian Research Centers GmbH, 2008. p. 94-97.

BAKKALBASI, N.; BAUER, K.; GLOVER, J.; WANG, L. Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus and Web of Science. **Biomedical Digital Libraries**, v. 3, n. 7, 2006. Disponível em: <<http://www.bio-diglib.com/content/pdf/1742-5581-3-7.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2009.

BALL, R.; TUNGER, D. Science indicators revisited: Science Citation Index versus Scopus: a bibliometric comparison of both citation databases. **Information Services & Use**, Amsterdam, NL, v. 26, p. 293-301, 2006.

BAR-ILAN, J. Which h-index?: a comparison of WoS, Scopus and Google Scholar. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 74, n. 2, p. 257-271, 2008.

BATISTA, P. D.; CAMPITELI, M. G.; KINOUCI, O. Is it possible to compare researchers with different scientific interests?. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 68, n. 1, p. 179-189, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11192-006-0090-4>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

BATISTA, P. D.; CAMPITELI, M. G.; KINOUCI, O.; MARTINEZ, A. S. **Universal behavior of a research productivity index**. 2005. Disponível em: <<http://arxiv.org/ftp/physics/papers/0510/0510142.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

BOLLEN, J.; SOMPEL, H. van de. Usage impact factor: the effects of sample characteristics on usage-based impact metrics. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Washington, DC, v. 59, n. 1, p. 001-014, 2008.

BOLLEN, J.; SOMPEL, H. van de; HAGBERG, A.; CHUTE, R. A principal component analysis of 39 scientific impact measures. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 4, n. 6, 2009. Disponível em: <<http://www.plosone.org/article/>

info:doi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0006022>. Acesso em: 15 out. 2009.

BOLLEN, J.; SOMPEL, H. van de; RODRIGUEZ, M. A. Towards usage-based impact metrics: first results from the MESUR project. In: JOINT CONFERENCE ON DIGITAL LIBRARIES, 2008, Pittsburgh. **Proceedings...** Pittsburgh: JCDL, 2008.

BOLLEN, J.; SOMPEL, H. van de; SMITH, J.; LUCE, R. Toward alternative metrics of journal impact: a comparison of download and citation data. **Information Processing and Management**, New York, v. 41, n. 6, p. 1419-1440, 2005.

BOSMAN, J.; MOURIK, I. van; RASCH, M.; SIEVERTS, E.; VERHOEFF, H. **Scopus reviewed and compared: the coverage and functionality of the citation database Scopus, including comparisons with Web of Science and Google Scholar**. Utrecht: Universiteitsbibliotheek Utrecht-Utrecht University Library, 2006. 63 p.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Indicadores nacionais de ciência & tecnologia**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2042.html>>. Acesso em: 11 dez. 2008.

BRAUN, T.; GLAENZEL, W.; SCHUBERT, A. A hirsch-type index for journals. **The Scientist**, Philadelphia, v. 19, n. 22, p. 8, 2005.

BROOKS, T. Evidence of complex citer motivations. **Journal of the American Society for Information Science**, Washington, DC, v. 37, n. 1, p. 34-36, 1986.

BURNHAM, J. F. Scopus database: a review. **Biomedical Digital Libraries**, v. 3, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://www.biodiglib.com/content/pdf/1742-5581-3-1.pdf>>. Acesso em: 2 out. 2009.

CALLON, M.; COURTIAL, J. P.; PENAN, H. **La scientometrie**. Paris, FR: Presses Universitaires de France, 1993. (Collection Que sais-je?).

CAMPOS, M. Conceitos atuais em bibliometria. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, São Paulo, v. 66, p. 1-22, 2003.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Qualis**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis>>. Acesso em: 14 abr. 2009a.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Reestruturação do Qualis**. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Reestruturação_Qualis.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2009b.

CHEN, P.; XIEB, H.; MASLOVC, S.; REDNERA, S. Finding scientific gems with google's pagerank algorithm. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, NL, v. 1, n. 1, p. 8-15, 2007.

COZZENS, S. E. What do citations count?: the rhetoric-first model. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 15, n. 5-6, p. 437-447, 1989. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/BF02017064>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

DARMONI, S. J.; ROUSSEL, F.; BENICHO, J.; THIRION, B.; PINHAS, N. Reading factor: a new bibliometric criterion of managing digital libraries. **Journal of the Medical Library Association**, Chicago, v. 90, n. 3, p. 323-327, 2002.

DELLAVALLE, R. P.; SCHILLING, L. M.; RODRIGUEZ, M. A.; SOMPEL, H. van de; BOLLEN, J. Refining dermatology journal impact factors using pagerank. **Journal of the American Academy of Dermatology**, New York, v. 57, n. 1, p. 116-119, 2007.

DONATO, H.; OLIVEIRA, C. F. de. Avaliação da produção científica portuguesa na área da Ginecologia e Obstetrícia baseada em indicadores bibliométricos. **Acta Obstet Ginecol Port**, Coimbra, v. 3, n. 3, p. 107-114, 2009.

DOU, H. Sistemas de inteligência competitiva. In: **Curso de especialização em inteligência competitiva**. Brasília, DF: MCT-INT; CNPq-IBICT; UFRJ-ECO, 1999.

EGGHE, L. Theory and practice of the g-index. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 69, n. 1, p. 131-152, 2006.

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11192-006-0144-7>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia. **V Plano Diretor da Embrapa**: 2008-2010-2023. Brasília, DF, 2008. 43 p.

FALAGAS, M. E.; PITSOUNI, E. I.; MALIETZIS, G. A.; PAPPAS, G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. **FASEB Journal**, Bethesda, v. 22, p. 338-342, 2008.

FAUSTO, S. S.; PINHEIRO, W. Citações e Índice H: teste comparativo em pequena escala entre ISI-WOS e SCOPUS. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 15., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CRUESP, 2008.

GARFIELD, E. Citation indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideas. **Science**, Washington, DC, v. 122, n. 3159, p. 108-111, 1955. Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/papers/science1955.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

GARFIELD, E. Journal impact factor: a brief review. **Canadian Medical Association Journal**, Ottawa, CA, v. 161, p. 979-980, 1999.

GARFIELD, E. The Agony and the ecstasy: the history and meaning of the journal impact factor. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON PEER REVIEW AND BIBLIOMEDICAL PUBLICATION, 5., 2005, Chicago. **Proceedings...** Chicago: JAMA; BMJ, 2005. Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/papers/jifchicago2005.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

GARFIELD, E. Why are the impacts of the leading medical journals so similar and yet so different?. **Current Comments** #2, n. 2, p. 3, Jan. 1987. Disponível em: <<http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v10p007y1987.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

GAVEL, Y.; ISELID, L. Web of Science and Scopus: a journal title overlap study. **Online Information Review**, Oxford, v. 32, n. 1, p. 8-21, 2008.

GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P.; TROW, M. **The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies.** London, UK: Sage, 1994.

GOIS, A. ITA lidera em produtividade científica. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 14 jan. 2008. Caderno Ciência, p. A10.

GREGOLIN, J. A. R.; FARIA, L. I. L.; HOFFMANN, W. A. M.; AMARAL, R. M.; BARBOZA, A.; VALENCISE, N.; QUONIAM, L. Criação de base de dados para análise bibliométrica a partir do conteúdo da Web of Science. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 3., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: KM Brasil, 2002.

GREGOLIN, J. A. R.; HOFFMANN, W. A. M.; FARIA, L. I. L.; QUONIAM, L.; QUEYRAS, J. Análise da produção científica a partir de indicadores bibliográficos. In: LANDI, F. R.; GUSMÃO, R. (Coord.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004.** São Paulo: FAPESP. 2005. 2 v., 992 p. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/indicadores>>. Acesso em: 27 jul. 2005.

HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual's scientific research output. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, DC, v. 102, n. 46, p. 16569-16573, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0507655102>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

JACSÓ, P. As we may search: comparison of major features of the Web of Science, Scopus, and Google Scholar citation-based and citation-enhanced databases. **Current Science**, Bangalore, v. 89, n. 9, p. 1537-1547, 2005.

KAPLAN, N. The norms of citation behavior: prolegomena to the footnote. **American Documentation**, Cambridge, v. 16, n. 3, p. 179-184, 1965.

KING, D. A. The scientific impact of nations. **Nature**, London, UK, v. 430, p. 311-316, 2004.

KINNEY, A. L. National scientific facilities and their science impact on nonbiomedical research. **Proceedings of the National**

Academy of Sciences of the United States of America, Washington, DC, v. 104, n. 46, p. 17943-17947, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0704416104>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

LAFUOGE, T.; LE COADIC, Y. F.; MICHEL, C. Éléments de statistique et de mathématique de l'information: infométrie, bibliométrie, médiométrie, scientométrie, muséométrie, webométrie. Villeurbanne: Presses de l'Enssib, 2003. 319 p. (Collection Les Cahiers de l'Enssib).

LE COADIC, Y. F. Mathématique et statistique en science de l'information: infométrie mathématique et infométrie statistique. ISDM: Information Sciences for Decision Making, Toulon, v. 6, n. 35, p. 1-16, 2003. Disponível em: <http://isd.m.univ-tln.fr/articles/num_archives.htm#isd6>. Acesso em: 2 ago. 2005.

LOPEZ-ILLESCAS, C.; MOYA-ANEGON, F.; MOED, H. F. Comparing bibliometric country-by-country rankings derived from the Web of Science and Scopus: the effect of poorly cited journals in oncology. **Journal of Information Science**, London, UK, v. 35, p. 244-256, 2009.

LOPEZ-ILLESCAS, C.; MOYA-ANEGON, F.; MOED, H. F. Coverage and citation impact of oncological journals in the Web of Science and Scopus. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, NL, v. 2, n. 4, p. 304-316, 2008.

LUWELL, M. "Is the science citation index US-biased?". In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS, 7., 1999, Colima. **Proceedings...** Colima: International Society for Scientometrics and Informetrics, 1999. p. 303-312.

MARTIN, B. R.; IRVINE, J. Assessing basic research. **Research Policy**, Amsterdam, NL, v. 12, n. 2, p. 61-90, 1983. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(83\)90005-7](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(83)90005-7)>. Acesso em: 19 fev. 2009.

MEHO, L. I.; ROGERS, Y. Citation counting, citation ranking, and h-index of human-computer interaction researchers: a comparison of Scopus and Web of Science. **Journal of the**

American Society for Information Science and Technology, Washington, DC, v. 59, n. 11, p. 1711-1726, 2008.

MEHO, L. I.; YANG, K. Impact of data sources on citation counts and rankings of LIS faculty: Web of Science versus Scopus and Google Scholar. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Washington, DC, v. 58, n. 13, p. 2105-2125, 2007.

MENEGHINI, R.; MUGNAINI, R.; PACKER, A. L. International versus national oriented Brazilian scientific journals: a scientometric analysis based on SciELO and JCR-ISI databases. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 69, n. 3, p. 529-538, 2006.

MOLINARI, J. F.; MOLINARI, A. A new methodology for ranking scientific institutions. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 75, n. 1, p. 163-174, 2008. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/u71301732332627k/>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

NARIN, F.; OLIVASTRO, D.; STEVENS, K. S. Bibliometric theory, practice and problem. **Evaluation Review**, London, UK, v. 18, n. 1, p. 65-76, 1994.

NEPSTAD, D. C. de; DECARVALHO, C. R.; DAVIDSON, E. A.; JIPP, P. H.; LEFEBVRE, P. A.; NEGREIROS, G. H.; DA-SILVA, E. D.; STONE, T. A.; TRUMBORE, S. E.; VIEIRA, S. The role of deep roots in the hydrological and carbon cycles of Amazonian forests and pastures. **Nature**, London, UK, v. 372, p. 666-669, 1994.

NEUHAUS, C.; DANIEL, H. D. Data sources for performing citation analysis: an overview. **Journal of Documentation**, London, UK, v. 64, n. 2, p. 193-210, 2008.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358 p.

NORRIS, M.; OPPENHEIM, C. Comparing alternatives to the Web of Science for coverage of the social sciences' literature. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, NL, v. 1, n. 1, p. 161-169, 2007.

NOWOTNY, H.; SCOTT, P.; GIBBONS, M. 'Mode 2' revisited: the new production of knowledge. **Minerva**, Amsterdam, NL, v. 41, n. 3, p. 179-194, 2003. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/7mv52c41d871/?p=c3bd2a8e7cd247879891e9edf532a6fe&pi=24>>. Acesso em: 15 dez. 2009.

OKUBO, Y. **Bibliometric indicators and analysis of research systems**: methods and examples. Paris, FR: OECD, 1997. 69 p. (STI Working Papers, 1997/1).

PACKER, A. L.; 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. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 841-853, 2006a.

PACKER, A. L.; MENEGHINI, R. 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. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 855-883, 2006b.

PENTEADO FILHO, R. de C. **Création de systèmes d'intelligence dans une organisation de recherche et développement avec la scientométrie et la médiamétrie**. 2006. 328 f. Tese (Doutorado em Sciences de l'Information et de la Communication) - Université du Sud, Toulon.

PENTEADO FILHO, R. de C. **Organizações inteligentes**: guia para a competitividade e sustentabilidade nos negócios. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa-Assessoria de Comunicação Social, 2007. 245 p.

PENTEADO FILHO, R. de C.; AVILA, A. F. D. **Embrapa Brasil**: análise bibliométrica dos artigos na Web of Science: 1977/2006. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 116 p. (Texto para Discussão, 36).

PENTEADO FILHO, R. de C.; DOU, H.; BOUTIN, E.; QUONIAM, L. De la création des bases de données au développement de systèmes d'intelligence pour l'entreprise. *Information Sciences for Decision Making*, Toulon, v. 8, n. 67, p. 1-6, 2003. Disponível em: <http://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd-m8a67_penteado.pdf>. Acesso em: 19 set. 2005.

Roberto de Camargo Penteadó Filho e Antonio Flavio Dias Avila

PINSKI, G.; NARIN, F. Citation influence for journal aggregates of scientific publications: theory, with application to the literature of physics. **Information processing and management**, New York, v. 12, n. 5, p. 297-312, 1976.

PORTER, A. L.; CUNNINGHAM, S. W. Tech mining: exploiting new technologies for competitive advantage. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005. 384 p.

ROSSNER, M.; EPPS, H. van; HILL, E. Show me the data. **Journal of Cell Biology**, New York, v. 179, n. 6, p. 1091-1092, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1083/jcb.200711140>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

ROUSSEAU, R. Median and percentile impact factors: a set of new indicators. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 63, n. 3, p. 431-441, 2005.

SEGLÉN, P. O. Why the impact factor for journals should not be used for evaluating research. **BMJ**, London, UK, p. 314-497, Feb. 15, 1997. Disponível em: <<http://www.bmj.com/cgi/content/full/314/7079/497>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

SHEPHERD, P. T. The feasibility of developing and implementing journal usage factors: a research project sponsored by UKSG. **Serials: The Journal for the Serials Community**, Oxford, v. 20, n. 2, p. 117-123, 2007.

SIDIROPOULOS, A.; KATSAROS, D.; MANOLOPOULOS, Y. Generalized Hirsch h-index for disclosing latent facts in citation networks. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 72, n. 2, p. 253-280, 2007. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/u8g072hw88424151/>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

SILVA, J. A. da. Cientometria: a métrica da ciência. In: SILVA, J. A. da. Ciência Brasilis. **Gazeta de Ribeirão**, 27 nov. 2008. Disponível em: <<http://www.gazetaderibeirao.com.br/especiais/cienciabrasilis/>>. Acesso em: 27 nov. 2008.

SIVERTSEN, G. A Bibliometric Funding Model based on a National Research Information System. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTOMETRICS AND INFOR-

METRICS, 12., 2009, Rio de Janeiro. **Proceedings...** Rio de Janeiro: ISSI, 2009.

SPINAK, E. Indicadores cientométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.

UNIVERSITIES UK. **Research report**: the use of bibliometrics to measure research quality in UK higher education institutions. 2007. Disponível em: <<http://www.universitiesuk.ac.uk/Publications/Pages/Publication-275.aspx>>. Acesso em: 18 jun. 2009.

VAUGHAN, L.; SHAW, D. A new look at evidence of scholarly citation in citation indexes and from web sources. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 74, n. 2, p. 317-330, 2008.

VELHO, L. **Cuidado com os rankings científicos**. 2001. Disponível em: <<http://www.prometeu.com.br>>. Acesso em: 25 jul. 2005.

VELHO, L. Publicação científica e avaliação nas Ciências Agrárias: pontos para discussão. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, p. 22-24, set./out. 2008.

VIEIRA, E. S.; GOMES, J. A. N. F. A comparison of Scopus and Web of Science for a typical university. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 81, n. 2, p. 587-600, 2008. Disponível em: <http://www.fc.up.pt/pessoas/jfgomes/documentos/ArtigoEliza_04Ago108_1Scientometrics_03dez08_.pdf>. Acesso em: 20 out. 2009.

WAGENINGEN UNIVERSITY. **Scientific proeminence**. Disponível em: <<http://www.wageningenuniversiteit.nl/UK/research/prominence/>>. Acesso em: 14 abr. 2009.

Títulos lançados



1998

Nº 1 – A pesquisa e o problema de pesquisa: quem os determina?

Ivan Sergio Freire de Sousa

Nº 2 – Projeção da demanda regional de grãos no Brasil: 1996 a 2005

Yoshihiko Sugai, Antonio Raphael Teixeira Filho, Rita de Cássia

Milagres Teixeira Vieira e Antonio Jorge de Oliveira,

1999

Nº 3 – Impacto das cultivares de soja da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento

Fábio Afonso de Almeida, Clóvis Terra Wetzel e

Antonio Flávio Dias Ávila

2000

Nº 4 – Análise e gestão de sistemas de inovação em organizações públicas de P&D no agronegócio

Maria Lúcia D'Apice Paez

Nº 5 – Política nacional de C&T e o programa de biotecnologia do MCT

Ronaldo Mota Sardenberg

Nº 6 – Populações indígenas e resgate de tradições agrícolas

José Pereira da Silva

2001

Nº 7 – Seleção de áreas adaptativas ao desenvolvimento agrícola, usando-se algoritmos genéticos

Jaime Hidehiko Tsuruta, Takashi Hoshi e Yoshihiko Sugai

Nº 8 – O papel da soja com referência à oferta de alimento e demanda global

Hideki Ozeki, Yoshihiko Sugai e Antonio Raphael Teixeira Filho

Nº 9 – Agricultura familiar: prioridade da Embrapa
Eliseu Alves

Nº 10 – Classificação e padronização de produtos, com ênfase na agropecuária: uma análise histórico-conceitual
Ivan Sergio Freire de Sousa

2002

Nº 11 – A Embrapa e a aqüicultura: demandas e prioridades de pesquisa
Júlio Ferraz de Queiroz, José Nestor de Paula Lourenço e Paulo Choji Kitamura (Eds.)

Nº 12 – Adição de derivados da mandioca à farinha de trigo: algumas reflexões
Carlos Estevão Leite Cardoso e Augusto Hauber Gameiro

Nº 13 – Avaliação de impacto social de pesquisa agropecuária: a busca de uma metodologia baseada em indicadores
Levon Yeganiantz e Manoel Moacir Costa Macêdo

Nº 14 – Qualidade e certificação de produtos agropecuários
Maria Conceição Peres Young Pessoa, Aderaldo de Souza Silva e Cilas Pacheco Camargo

Nº 15 – Considerações estatísticas sobre a lei dos julgamentos categóricos
Geraldo da Silva e Souza

Nº 16 – Comércio internacional, Brasil e agronegócio
Luiz Jésus d'Ávila Magalhães

2003

Nº 17 – Funções de produção – uma abordagem estatística com o uso de modelos de encapsulamento de dados
Geraldo da Silva e Souza

Nº 18 – Benefícios e estratégias de utilização sustentável da Amazônia
Afonso Celso Candeira Valois

Nº 19 – Possibilidades de uso de genótipos modificados e seus benefícios
Afonso Celso Candeira Valois

2004

Nº 20 – Impacto de exportação do café na economia do Brasil – análise da matriz de insumo-produto
Yoshihiko Sugai, Antônio R. Teixeira Filho e Elisio Contini

Nº 21 – Breve história da estatística
José Maria Pompeu Memória

Nº 22 – A liberalização econômica da China e sua importância para as exportações do agronegócio brasileiro
Antônio Luiz Machado de Moraes

2005

Nº 23 – Projetos de implantação do desenvolvimento sustentável no Plano Plurianual 2000 a 2003 – análise de gestão e política pública em C&T
Marlene de Araújo

2006

Nº 24 – Educação, tecnologia e desenvolvimento rural – relato de um caso em construção
Elisa Guedes Duarte e Vicente G. F. Guedes

2007

Nº 25 – Qualidade do emprego e condições de vida das famílias dos empregados na agricultura brasileira no período 1992–2004
Otávio Valentim Balsadi

Nº 26 – Sistemas de gestão da qualidade no campo
Vitor Hugo de Oliveira, Janice Ribeiro Lima, Renata Tieko Nassu, Maria do Socorro Rocha Bastos, Andréia Hansen Oster e Luzia Maria de Souza Oliveira

2008

Nº 27 – Extrativismo, biodiversidade e biopirataria na Amazônia
Alfredo Kingo Oyama Homma

Nº 28 – A construção das alegações de saúde para alimentos funcionais
André Luiz Bianco

Nº 29 – Algumas reflexões sobre a polêmica agronegócio versus agricultura familiar
Ana Lúcia E. F. Valente

Nº 30 – Agricultura familiar versus agronegócio: a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro
Sérgio Sauer

Nº 31 – O conteúdo social da tecnologia
Michelangelo Giotto Santoro Trigueiro

Nº 32 – Dimensões, riscos e desafios da atual expansão canavieira
Tamás Szmracsányi, Pedro Ramos, Luiz Octávio Ramos Filho e Alceu de Arruda Veiga Filho

Nº 33 – Procedimentos de sustentabilidade no sistema de produção de grãos
Carlos Magri Ferreira

Nº 34 – A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas
Altair Toledo Machado, Juliana Santilli e Rogério Magalhães

2009

Nº 35 – As indicações geográficas como estratégia mercadológica para vinhos
Rogério Fabrício Glass e Antônio Maria Gomes de Castro

Nº 36 – Embrapa Brasil: análise bibliométrica dos artigos na Web of Science (1977–2006)
Roberto de Camargo Penteado Filho e Antonio Flavio Dias Avila

Instruções aos autores

Processo editorial: submissão de originais e informações gerais

Processo editorial

Os originais submetidos à série *Texto para Discussão* passam, a princípio, por uma avaliação vestibular na editoria. Formula-se, nessa etapa, um juízo de admissibilidade depois de conferido se o artigo atende aos requisitos formais para sua admissão no processo editorial. Posteriormente, mediante correspondência a Editoria comunica o resultado ao(s) autor(es).

No caso de admissão nessa etapa vestibular, os originais são submetidos à avaliação de editores associados (pareceristas), que, após analisarem tanto a forma quanto o conteúdo do artigo, enviam à editoria o resultado da avaliação.

De posse da avaliação dos pareceristas, a editoria elabora um comunicado síntese endereçado ao autor, ou ao primeiro autor, cientificando-lhe a decisão, que consistirá em uma das três possibilidades a seguir: **aprovação plena**; **aprovação parcial**, com recomendação de ajustes e/ou de correções; ou **rejeição**.

No caso de aprovação parcial, depois de feitos as correções e os ajustes solicitados pela editoria, o autor, ou primeiro autor, devolve-lhe o trabalho para verificação da pertinência das modificações processadas. Se aprovada, a nova versão do artigo é repassada para a revisão de textos e referências.

O artigo revisado retorna então para a editoria, que define se ela própria valida a revisão, ou se é o caso de enviá-la ao autor, ou ao primeiro autor, para que ele(s) valide(m) as alterações, as sugestões e as recomendações feitas pelos revisores. Caso a validação seja encaminhada ao(s) autor(es), este(s) deve(m) retornar a versão validada para a editoria, com as respectivas posições.

Cabe à editoria fazer uma nova verificação da versão revisada validada; manifestar-se a respeito dela, se necessário; e, posteriormente, repassar todo o material para finalização e impressão gráfica.

Orientações relativas à preparação e à apresentação dos originais

Quanto à **forma** – Independentemente do número de autores, da complexidade ou da extensão do tema em enfoque, para ser editado na série o artigo original deve ser único e inédito.

O texto deve ser digitado em Word, em papel no formato A4, com margens superior e lateral direita de 3 cm, e inferior e lateral esquerda de 2,5 cm. O espaçamento entre linhas e o de recuo de parágrafo devem ser ambos de 1,5 cm. Além disso, o artigo deve ser redigido em fonte Times New Roman, e em corpo 12; com número de páginas (numeradas sequencialmente em algarismos arábicos) limitado entre 30 e 200 (já com a inclusão de tabelas, figuras e referências).

Autores que operam programas de edição de texto diferentes do padrão Microsoft (como o BrOffice.org) devem ter o cuidado de gravar o material a ser enviado para submissão no formato documento (*.doc).

Quanto ao **estilo** – O texto deve ser escrito em linguagem técnico-científica. Não deve ter a forma de um relatório e tampouco de um artigo de opinião destinado à mídia, por exemplo.

Devem ser enviadas, à editoria, quatro cópias impressas do arquivo original, assim como o seu arquivo eletrônico gravado em CD (preferencialmente).

No arquivo eletrônico, e em uma das cópias impressas, deve constar o nome completo e demais dados que possibilitem a identificação do(s) autor(es). Nas outras três cópias impressas, no entanto, esses elementos devem ser excluídos.

Quanto à **especificação de autoria** – No rol de autores, o nome completo de cada um deles deve ser separado por vírgulas, e limitar-se a um máximo de 160 (cento e sessenta) caracteres, incluídos os espaços entre palavras. Portanto, se necessário, os próprios autores devem abreviar seu nome e sobrenome de modo a respeitar esse limite.

As nota(s) de rodapé (uma para cada autor), que deve(m) constar da primeira página do artigo, deve(m) apresentar a **qualificação dos autores**. Tal(is) nota(s) deve(m) ser vinculada(s) ao nome do(s) autor(es) e conter: formação e grau acadêmico, tipo de vínculo institucional (se for o caso), endereço postal completo e endereço eletrônico.

Na primeira nota de rodapé, vinculada ao título geral, a editoria recomenda registrar informação sobre a procedência do artigo, caso ele tenha se originado de um trabalho anterior: monografia, dissertação, tese, livre docência, pós-doutorado, projeto de pesquisa encerrado ou em andamento, entre outros.

Quanto à **estrutura** – O artigo deve conter, ordenados, os seguintes elementos: título geral, autoria, resumo e termos para indexação, título em inglês, *abstract* e *index terms*, introdução, desenvolvimento (em que o conteúdo deve ser hierarquizado em subtítulos), conclusões e referências (bibliográficas, eletrônicas, pictográficas, entre outras, que contenham, exclusivamente, as fontes citadas).

As partes “desenvolvimento” e “conclusões” devem estar claramente definidas; entretanto, não precisam, necessariamente, ser assim intituladas.

Especificações importantes

Título: Deve ser claro e objetivo, sintetizar o conteúdo e ser grafado com, no máximo, 83 (oitenta e três) caracteres, incluídos os espaços entre palavras.

Resumo: Deve vir na primeira página, logo abaixo do título e da indicação de autoria, e ser grafado com, no máximo, 300 (trezentas) palavras, incluindo-se artigos, preposições e conjunções.

Deve ser redigido com frases curtas, claras e objetivas, que enfoquem o objetivo central do trabalho, os métodos empregados na pesquisa (se for o caso), além de seus resultados e conclusões. É altamente recomendável evitar, no resumo, citações bibliográficas, agradecimentos e siglas.

Termos para indexação: Logo após o resumo devem vir citados de 3 (três) a 5 (cinco) termos para indexação, que possam ser empregados, se necessário, na composição da ficha de catalogação. Deve-se evitar a seleção de palavras que já constem do título do artigo e da série, bem como do nome dos autores.

Title, abstract e index terms: Logo após a apresentação, em português, do título, do resumo e dos termos para indexação, deve vir a tradução de todos esses elementos para o idioma inglês.

Notas de rodapé: Devem ser em número reduzido e constar da mesma página de sua chamada, cuja indicação deve ser feita por número em algarismo arábico e sobrescrito. Recomenda-se que seu texto – que deve vir grafado no pé da página, sob um fio – seja de natureza substantiva (e não bibliográfica).

Citações: Tanto as diretas quanto as indiretas devem ser feitas em conformidade com normas da ABNT.

Referências: São indicações de dados completos de obras citadas ao longo do artigo, as quais devem ser elaboradas em conformidade com normas da ABNT.

Figuras: São gráficos, desenhos, mapas, fotografias, lâminas ou outras formas pictográficas usadas no trabalho, as quais devem ser produzidas em escala de cinza. Devem ser numeradas em algarismos arábicos e em ordem sequencial, trazer legenda elucidativa em que, além das especificações próprias, contenham também título, fonte e/ou, se for o caso, crédito (nome de fotógrafo, ilustrador, etc.). Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.

Tabelas: Devem ser produzidas em escala de cinza, e, se for o caso, com diferenciação com cores; e ser numeradas em algarismos arábicos. Além disso, devem ter tanto sua chamada quanto sua inserção em ordem sequencial no texto, e conter fonte e títulos (geral e de cada coluna).

Orientações para o envio dos artigos

O documento de encaminhamento dos originais para submissão, análise e seleção na série deve ser em forma de **carta**, assinada pelo autor, ou pelo primeiro autor, na qual devem constar:

- Título do trabalho.
- Nome completo do(s) autor(es), seguido da indicação dos seguintes dados: formação e grau acadêmico, tipo de vínculo institucional (se for o caso), endereço institucional completo e endereço eletrônico.
- Concordância expressa do(s) autor(es) em relação à submissão do trabalho.
- Declaração de que o trabalho é original e de que não foi submetido à edição em outra publicação, quer seja impressa, quer seja eletrônica.
- Autorização para que, na condição de detentora dos direitos patrimoniais de artigo editado da série *Texto para Discussão*, assim como de garantidora de direitos morais de seu(s) autor(es), a Embrapa possa:
 - a) Reproduzi-lo por qualquer meio, a qualquer tempo, em qualquer suporte físico, no todo ou em parte.
 - b) Divulgá-lo e publicá-lo.
 - c) Utilizá-lo de forma onerosa ou não, sem limite de quantidade de exemplares, de impressão ou de edição.

- d) Disponibilizá-lo na internet.
- e) Autorizar terceiro a praticar quaisquer dos atos relacionados nos itens anteriores.

Os artigos devem ser encaminhados para o seguinte endereço:

Série Texto para Discussão
Editoria
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)
Secretaria de Gestão e Estratégia
Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
Caixa Postal 08815
70770-901 Brasília, DF

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

*O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme
a certificação da Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.*