



36

Embrapa Brasil: análise bibliométrica dos artigos na Web of Science (1977–2006)

Roberto de Camargo Penteado Filho | Antonio Flávio Dias Avila

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

Texto para Discussão 36

Embrapa Brasil: análise bibliométrica dos
artigos na Web of Science (1977–2006)

*Roberto de Camargo Penteado Filho
Antonio Flávio 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

Coaditores
Eliane Gonçalves Gomes
Vicente Galieu Ferreira Guedes

Conselho editorial
Antonio Flávio Dias Ávila
Antônio Jorge da Oliveira
Antônio Raphael Teixeira Filho
Assunta Helena Sicoli
Ivan Sérgio Freire de Sousa
Levon Yeganiantz
Manoel Moacir Costa Macêdo
Otávio Valentim Balsadi

Colégio de editores associados

Ademar Ribeiro Romeiro
Altair Toledo Machado
Antônio César Ortega
Antônio Duarte Guedes Neto
Arlison Favaretto
Carlos Eduardo de Freitas Vian
Charles C. Mueller
Dalva Maria da Mota
Egidio 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 Amália Gusmão Martins
Maria Lucia Maciel
Mauro Del Grossi
Oriowaldo Queda
Rui Albuquerque
Sérgio Salles-Filho
Sérgio Schneider
Suzana P. M. Mueller
Tarcízio Rego Quirino
Vera L. Divan Baldani

Supervisão editorial
Wesley José da Rocha

Normalização bibliográfica
Márcia Maria Pereira de Souza

Projeto gráfico
Tenisson Waldow de Souza

Revisão de texto
Eduardo Freitas de Souza

Editoração eletrônica
Paula Franco

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.

Embrapa Brasil : análise bibliométrica dos artigos na Web of Science : (1977-2006) /
Roberto de Camargo Penteado Filho, Antonio Flávio Dias Ávila. – Brasília, DF : Embrapa
Informação Tecnológica, 2009.

116 p. : il. ; 21 cm - (Texto para Discussão, ISSN 1677-5473 ; 36).

1. Produção científica. 2. Agricultura. 3. Comunicação. I. Avila, Antonio Flávio 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
Metodologia	27
A produção científica e as colaborações da Embrapa na WOS	30
Discussão	93
Referências.....	103
Anexo	107



Embrapa Brasil: análise bibliométrica dos artigos na Web of Science (1977–2006)¹

Roberto de Camargo Penteado Filho²
Antonio Flávio Dias Ávila³

¹ Original recebido em 6/8/2008 e aprovado em 17/3/2009.

² Jornalista, Doutor em Ciência da Informação e da Comunicação, analista de pesquisa na Secretaria de Gestão e Estratégia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Parque Estação Biológica (PqEB), Edifício Sede, Av. W3 Norte (final), CEP 70770-901, Brasília, DF, Brasil. E-mail: roberto.penteado@embrapa.br

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Economia Rural e pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). É coordenador de avaliação de desempenho institucional da Secretaria de Gestão e Estratégia da Embrapa. Parque Estação Biológica (PqEB), Edifício Sede, Av. W3 Norte (final), CEP 70770-901, Brasília, DF, Brasil. E-mail: flavio.avila@embrapa.br

Embrapa Brasil: análise bibliométrica dos artigos na Web of Science (1977–2006)

Resumo

Este artigo propõe avaliar, utilizando a técnica de análise bibliométrica, a participação dos centros de pesquisa da Embrapa nos periódicos indexados na base de dados Web of Science (WOS) de 1977 a 2006. Será analisado, em primeiro lugar, o desempenho dos centros de pesquisa; em segundo lugar, analisar-se-ão os periódicos que publicaram artigos da Embrapa; e, finalmente, analisar-se-ão as parcerias das instituições que realizaram esse trabalho técnico-científico em conjunto com a Embrapa.

Os resultados indicam que a Embrapa é uma das dez instituições líderes do Brasil em volume de artigos publicados em periódicos indexados. Denotam ainda a relevância da adoção de um sistema de metas e resultados para uma instituição de C&T e a necessidade de criar estratégias para estabelecer parcerias, selecionar periódicos e padronizar afiliações de autores para facilitar a identificação e melhorar os escores da organização.

Termos para indexação: cientometria, análise bibliométrica, produção científica da pesquisa agropecuária, ciência no Brasil.

Embrapa Brazil: bibliometrical analysis of Web of Science articles (1977–2006)

Abstract

This article aims to assess, using the technique of bibliometric analysis, the participation of Embrapa's research centers in the periodicals which have been indexed in the Web of Science (WOS) database from 1977 to 2006. First we analyze the performance of the research centers, followed by the periodicals which have published these articles; and finally, we examine the partnerships of the institutions that have carried out this scientific work with Embrapa. The results indicate that Embrapa is among the top ten leading Brazilian institutions in the volume of articles published in indexed periodicals. They also denote the relevance of the adoption of a goals and results system for an institution of C&T and the necessity for the creation of strategies to establish partnerships, select periodicals and standardize the authors' affiliations, in order to facilitate the identification and to improve their articles and citations' scores.

Index terms: scientometrics, bibliometrical analysis, agricultural research scientific production, science in Brazil.

Introdução

N

a sociedade do conhecimento, a quantidade de informação mais do que duplica anualmente, e essa “superoferta de informação” obriga indivíduos e organizações a utilizarem-se de técnicas específicas para extrair, dessa enorme massa de conhecimentos disponíveis, a informação necessária (FARIA; QUONIAM, 2002; PENTEADO, 2005). Essa atividade é também conhecida como inteligência organizacional e competitiva. Na definição de Jerry P. Miller,

[...] o processo de eticamente coletar, analisar e disseminar inteligência exata, precisa, relevante, específica, oportunua, previdente e açãoável, referente às implicações do meio ambiente negocial, dos concorrentes e à própria organização (PENTEADO FILHO, 2007, p. 32).

Por ser uma ferramenta utilizada para criar perfis de áreas de interesse, mapear relacionamentos, tópicos e equipes, analisar tendências e desenvolver indicadores de inovação, a análise bibliométrica de textos estruturados está se tornando um instrumento importante para as organizações inteligentes (OKUBO, 1997; PENTEADO et al., 2003; PENTEADO FILHO, 2007; PORTER; CUNNINGHAM, 2005).

Penteado Filho e Dias (2008, p. 1-2) explicam que:

[...] esses métodos se inscrevem em campos como bibliometria, cientometria, infometria, midiametria, museometria e webometria. Sua principal matéria-prima é a palavra. Esta pode representar, entre outras coisas, um conceito ou tema, um indivíduo, uma organização,

ou ainda um conjunto de temas, indivíduos ou organizações. A análise bibliométrica envolve estatísticas unidimensionais (quantos são e o que significam os valores/palavras), estatísticas bidimensionais (como é e quanto mede a relação entre dois valores/palavras), estatísticas multidimensionais (como são e quanto medem as relações entre várias variáveis/palavras) e estatísticas probabilísticas (detectar comportamentos emergentes ou atípicos, ou ainda como se comportarão estas variáveis/palavras) (CALLON et al., 1993; LAFOUGE et al., 2003; LE COADIC, 2003).

E também que:

As análises bibliométricas utilizam-se de bases de dados internas, como os projetos de pesquisa ou os recursos humanos de uma empresa, e bases externas de dados, como a Web of Science (WOS), Derwent e outras (disponíveis na Embrapa pelo Portal da Capes – <http://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp>. As buscas nessas bases de textos estruturados, com registros indicando, por exemplo, “autor”, “título”, “data de publicação”, “palavras-chave”, são baixadas em arquivos-texto e carregadas em softwares específicos para tratamento bibliométrico, estatístico e representação gráfica (PENTEADO FILHO; DIAS, 2008, p.1-2).

Spinak (1998) apresenta a cientometria como “um instrumento da sociologia da ciência” (SPINAK, 1998, p. 143) e cita algumas aplicações para essas técnicas matemáticas e estatísticas:

- Identificar os periódicos do núcleo de cada disciplina.
- Estimar a cobertura dos periódicos científicos secundários.
- Adaptar políticas de descarte de publicações.

- Identificar os usuários das diferentes disciplinas.
- Medir a utilidade dos serviços de disseminação seletiva de informação.
- Predizer tendências de publicação de assuntos e temas.
- Elaborar normas de padronização.
- Elaborar processos de indicação, classificação e confecção de resumos automáticos.
- Identificar as tendências e o crescimento do conhecimento nas diferentes disciplinas.
- Estudar a dispersão e a obsolescência da literatura científica.
- Predizer a produtividade de editores, autores individuais, organizações e países, entre outros. (SPINAK, 1998, p. 143).

Já para Gregolin et al. (2005), a cientometria, que é denominada “ciência das ciências” (GREGOLIN et al., 2005, p. 5), visa desenvolver:

[...] metodologias para a construção e análise de indicadores, com base em abordagem interdisciplinar [...] abrange o estudo das ciências físicas, naturais e sociais, com o objetivo de compreender sua estrutura, evolução e conexões, de modo a estabelecer relações das ciências com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social. Baseia-se em indicadores bibliométricos construídos a partir de documentos publicados em canais especializados e envolve inúmeros parâmetros, tais como a quantidade de publicações, co-autoria, citações, co-ocorrência de palavras e outros [...] empregados como medidas indiretas da atividade da pes-

quisa científica e contribuem para a compreensão dos objetivos da pesquisa, das estruturas da comunidade científica, do seu impacto social, político e econômico (GREGOLIN et al., 2005, p. 5).

A economia do conhecimento caracteriza-se pelo uso intensivo, por um lado, do “conhecimento oriundo de pesquisa científica” (PEREIRA et al., 1999, p. 3), e, por outro, do “conhecimento sobre o conhecimento, organizado em bases de dados primárias ou de indicadores” (PEREIRA et al., 1999, p. 3). Durante a crise da vaca louca na Europa, o governo francês pediu ao Instituto de Informação Científica e Técnica (Inist), que edita as bases de dados Pascal e Francis, que mapeasse o conhecimento existente sobre a doença da vaca louca e, “como o Inist possui uma base de dados bibliográficos com 12 milhões de registros, com controle terminológico e métodos de trabalho conhecidos como informetria, não foi difícil atender à solicitação” (PEREIRA et al., 1999, p. 3).

Os indicadores de produção científica têm sido constantemente valorizados como “instrumentos para análise da atividade científica e das suas relações com o desenvolvimento econômico e social” (GREGOLIN et al., 2005, p. 5), mas “os indicadores são uma forma de sintetizar e agregar valor à informação” (FARIA, 2001, p. 9).

Os tipos de indicadores

Diversos autores (CALLON et al., 1993; FARIA, 2001; GREGOLIN et al., 2005; NARIN et al., 1994; SPINAK, 1998) descrevem três tipos de indicadores

para a análise da produção científica: indicadores de produção, indicadores de ligação e indicadores de citação.

Os indicadores de atividade ou de produção abrangem a “contagem do número de publicações por tipo de documento (livros, artigos, publicações científicas, relatórios), por instituição, área de conhecimento, país” (GREGOLIN et al., 2005, p. 7). São indicadores quantitativos. Não envolvem, por exemplo, a qualidade das publicações.

Com base nesses números, Gregolin et al. (2005, p. 7) explicam que:

[...] são produzidos indicadores de participações percentuais, taxas de crescimento ou rateios, distribuições de produtividade de autores (lei de Lotka), distribuição do uso do vocabulário (distribuição de Zipf), classificações de periódicos, distribuições de revistas por assunto (distribuição de Bradford), vida de publicações, entre outros (GREGOLIN et al. 2005, p. 7).

Quanto aos indicadores de ligação ou relacionais, eles têm a ver com coocorrências de autores, de citações e de palavras, mapas de conhecimento e redes de relacionamento e colaboração entre autores, instituições e países. São contados os números de coocorrências nas publicações e, assim, mensurados “os esforços de colaboração científica” (GREGOLIN et al., 2005, p. 7) e identificada e mapeada “a cooperação nacional, internacional ou regional em diferentes áreas do conhecimento” (GREGOLIN et al., 2005, p. 7).

Os indicadores de citação serão tratados em profundidade em estudo posterior.

Leta e Cruz (2003, p. 126-127) utilizam essas três categorias com o conceito de medidores: medidas de atividade, “o número e as características das publicações”; medidas de colaboração ou de coautoria, “a participação de coautores de diferentes países nas publicações brasileiras”; e medidas de impacto, “o número de vezes que as publicações são citadas”. Segundo Pacheco (2003), as medidas de atividade indicam “a intensidade da atividade científica” (PACHECO, 2003, p. xxvi) a partir do número de publicações científicas, e as medidas de coautoria estimam “a intensidade da colaboração entre pesquisadores de diversos países pelo número de artigos publicados em coautoria por residentes nesses países” (PACHECO, 2003, p. xxvi).

Indicadores de C&T no Brasil

A importância e o valor dos indicadores pautam-se na possibilidade de quantificar “coisas” intangíveis como a geração de conhecimentos. No entanto, a qualidade dos indicadores está intimamente ligada à qualidade das bases de dados.

Pereira et al. (1999) realizam um “breve diagnóstico das bases de dados brasileiras” (PEREIRA et al., 1999, p. 11), das quais traçam uma figura nada otimista. Os indicadores brasileiros de produção científica, por terem origem em bases de dados cadastrais, apresentam como resultado “tabelas e análises por demais gerais (ciências exatas e da terra, ciências biológicas, engenharias, entre outros), o que impossibilita qualquer decisão política orientada para

temas/questões de conhecimento mais localizados” (PEREIRA et al., 1999, p. 11).

Da mesma forma, “não é possível fazer mapas de conhecimento e nem inteligência competitiva a partir de bases de dados cadastrais” (PEREIRA et al., 1999, p. 11), e, “por outro lado, parece fora de propósito explorar apenas as bases de dados internacionais para tomar decisões estratégicas locais” (PEREIRA et al., 1999, p. 11). Para Pereira et al. (1999, p. 11), à exceção das áreas de ciências da vida, energia nuclear e agricultura, há uma cobertura deficiente da produção de C&T e da literatura brasileira, pela própria ausência de um controle bibliográfico nacional e pela proliferação de bases de dados departamentais de produção científica. Essa diversidade de bases locais, por sua vez, compromete a qualidade dos dados, gera incompatibilidades entre as bases e não dá visibilidade à produção acadêmica nacional. Assim, continuam, as análises geradas ficam “distantes da realidade, acarretando resultados pouco construtivos para o aperfeiçoamento do sistema de C&T do país” (PEREIRA et al., 1999, p. 11).

Gregolin et al. (2005, p. 13) analisaram a produção científica brasileira e dos demais países, entre 1998 e 2002, indexada na base Web of Science (WOS). Entre os resultados citados, está o crescimento da participação brasileira, no total de publicações científicas, de 1,1% (10.279 artigos), em 1998, para 1,5% (15.846 artigos) em 2002, isto é, foi constatado um crescimento de 54,2%, enquanto a produção mundial cresceu 8,7%. Em termos regionais, a região Sudeste continuou a liderar a produção de artigos indexados, com 77% do total nacional. Seguem-na as regiões Sul (15%), Nordeste (9%), Centro-Oeste (4%) e Norte (2%). Entre as

15 instituições que mais publicam artigos indexados na WOS, 13 são universidades, dentre elas, em ordem decrescente, a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). As duas outras instituições que aparecem nessa lista são: a Fiocruz, em 9º lugar, e a Embrapa, em 12º lugar.

Gregolin et al. (2005) recomendam “um aprimoramento permanente das fontes de informação nacionais, como forma de viabilizar a construção de indicadores bibliométricos mais consistentes e apropriados à realidade do país” (GREGOLIN et al., 2005, p. 43). Entendem também que iniciativas como a “Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Base de Dados de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) deveriam ser mais bem exploradas para esse fim” (GREGOLIN et al., 2005, p. 43). Outro ponto importante indicado por Gregolin et al. (2005) é a necessidade da criação de uma rede nacional de pesquisa, elaboração e análise de indicadores bibliométricos “para subsidiar o processo de formulação de políticas de ciência e tecnologia no país e nos estados” (GREGOLIN et al., 2005, p. 43).

O Ministério da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2008) publica na internet, no site <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2042.html>, os seguintes indicadores de C&T: gerais, recursos aplicados, recursos humanos, bolsas de formação, produção científica, patentes, balanços tecnológicos e comparações internacionais. Na página de produção científica,

por exemplo, são relacionados cinco indicadores: a) Brasil, produção científica, segundo meio de divulgação, 1998–2003; b) Brasil, produção técnica no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq, 1998–2003; c) Brasil, orientadores e orientações concluídas segundo a natureza do trabalho, 1998–2003; d) percentual de artigos de residentes no Brasil publicados em periódicos científicos internacionais indexados, em relação ao mundo, segundo áreas selecionadas, 2002–2004; e) artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados pelo Institute for Scientific Information (ISI), e percentual em relação ao mundo, 1981–2006.

No item “comparações internacionais”, o MCT publica indicadores de dispêndios, de recursos humanos, de depósito de patentes e de produção científica. Entre estes últimos há indicadores de: a) número de artigos brasileiros, da América Latina e do mundo, publicados em periódicos científicos internacionais indexados no ISI, 1981–2007; b) artigos brasileiros, da América Latina e do mundo, publicados em periódicos científicos internacionais indexados no ISI, segundo as áreas do conhecimento, 1997–2006; c) crescimento de artigos publicados por diversos países em periódicos científicos indexados no ISI, 1981–2006; d) vinte países com maior número de artigos publicados em periódicos científicos indexados no ISI, 2006; e) vinte países com maior crescimento no número de artigos publicados em periódicos científicos indexados no ISI, entre 2001 e 2006; f) artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados no ISI e participação percentual em relação ao total mundial, principais países, 2006.

A base Web of Science (WOS)

A base de dados Web of Science (WOS) contém informações bibliográficas e de citações. Ela é produzida pelo ISI, que recentemente alterou sua razão social para Thomson Scientific, reúne artigos científicos desde 1900 e cresce a uma taxa de 1,2 milhão de registros por ano, um total de mais de 38 milhões de registros. Uma das características da WOS é que ela não segue a tradição das outras bases bibliográficas de incluir apenas a afiliação do primeiro autor dos artigos científicos. Ela usa as afiliações – país, cidade, instituição e departamento – de todos os autores; embora, segundo Gregolin et al. (2002, p. 3), “não seja possível identificar ao certo que autor pertence a qual instituição”.

Mas Gregolin et al. (2005, p. 12) também sublinham que:

apesar dessas limitações, ainda não se dispõe de outra base bibliográfica com os mesmos atributos para a produção de indicadores bibliométricos confiáveis (multidisciplinaridade, cobertura de multiafiliações e de citações) e, principalmente, com o mesmo volume de artigos e autores brasileiros. No ano de 2002, é possível contabilizar mais de 15.000 artigos indexados na WOS contendo ao menos um pesquisador de instituições brasileiras entre seus autores, o que reforça sua importância para a construção de indicadores de produção científica nacional (GREGOLIN et al., 2005, p. 12).

Por isso, Gregolin et al. (2002) afirmam que, “no Brasil, tanto o MCT como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) utilizam dados do ISI para compor seus indicadores de ciência

e tecnologia” (GREGOLIN et al., 2002, p. 4). Com apoio da Fapesp, da Universidade Federal de São Carlos e da universidade francesa Aix-Marseille III, Faria (2001) criou uma base de dados baseada na Web of Science, própria para permitir análises bibliométricas mais qualificadas, a BiblioWOS.

Na base de dados BiblioWOS, tanto o registro como os campos foram planejados para facilitar a recuperação de dados e permitir a análise bibliométrica automatizada. Mantiveram-se e melhoraram-se campos. A partir do campo “endereço dos autores”, foram criados outros, como “entidade”, “departamento”, “cidade” e “país de afiliação” dos autores. A partir do campo “citações”, foram criados os campos “autores citados”, “ano de publicação” do artigo citado, “fonte citada”, “códigos dos artigos citados” e “número de artigos citados”, pertencentes à WOS. No campo “autores citados”, introduziram-se os nomes de todos os autores dos artigos citados pertencentes à WOS. Introduziu-se também um campo que classifica o registro pela classificação de periódicos do ISI.

Suas vantagens em relação à WOS são:

- a) Facilidade de recuperação de grande quantidade de informação.
- b) Organização dos dados em estrutura adequada para a análise automatizada.
- c) Recuperação de registros por áreas do conhecimento, por meio da inserção da classificação de periódicos do ISI nos registros.

- d) Aumento da precisão das análises de citações com a introdução dos nomes de todos os autores citados dos documentos indexados na WOS.

Um dos resultados desse trabalho com a BiblioWOS está publicado nos dois volumes de Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004. Essa publicação inspira-se, segundo expõe Gusmão (2005, p. 4):

no modelo das principais publicações internacionais de referência, em particular nos relatórios anuais ou bienais de indicadores produzidos por organismos como a National Science Foundation (NSF), a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), a Comissão Européia (UE) ou ainda a Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt). (GUSMÃO, 2005, p. 4).

A experiência francesa do OST

Pereira et al. (1999) relatam a experiência francesa do Observatoire des Sciences et des Techniques (OST). Sua função não é “produzir informação básica, mas sim agregar camadas de valor à informação por meio de seu processamento, criando nova informação” (PEREIRA et al., 1999, p. 7). O OST “se apoia em três grandes pilares: bases de dados de responsabilidade de outros organismos, um conjunto de softwares para construção de bases de dados relacionais e um enorme trabalho, que demanda edição humana, para tratamento dos dados das bases com as quais opera” (PEREIRA et al., 1999, p. 7). Esse trabalho de retratamento de

bases envolve a “reconfiguração e enriquecimento com a introdução de outros dados como, por exemplo, os códigos postais, que permitem reunir a produção de C&T por zonas geográficas” (PEREIRA et al., 1999, p. 7). Para Pereira et al. (1999, p. 7), o trabalho do OST deve ser a inspiração principal para desenvolver e integrar bases de dados e indicadores da produção científica brasileira.

Barré (1997), diretor do OST, descreve um processo de cinco etapas para a construção de indicadores de Ciência e Tecnologia (C&T). A primeira é a expressão de uma demanda (A1) e a vontade manifesta de utilizar o elemento (indicador) a ser produzido como uma resposta a essa demanda (A2). A segunda etapa é a concepção (B1), a distribuição (B2) e a produção (B3) do indicador. Em seguida, vêm a construção da base de dados específica do indicador (C) e a computação dos indicadores primários a partir de bases de dados nacionais (D1) e internacionais (D2). Nesse ponto, explica Barré (1997, p. 60), as bases de dados primários necessitam de melhorias, como a unificação de nomes de instituições, de maneira a torná-las adequadas para a computação dos indicadores. A etapa final é a pesquisa socioeconômica e metodológica (E).

Barré (1997, p. 61) preconiza que a produção de indicadores deve ser resultado de critérios comuns de avaliação determinados cientificamente e de modelos conceituais de como as atividades humanas de pesquisa e inovação ocorrem. Tais modelos, afirma ele, são baseados em hipóteses que precisam ser testadas e discutidas publicamente.

De acordo com Barré, entre as novas fronteiras a serem conquistadas, estão a produção de indicado-

res que espelhem a diversidade das necessidades do processo de decisão e a criação de meios para introduzir novos conhecimentos e indicadores nos processos de tomada de decisão. O autor também advoga a busca de uma capacidade de “relacionar micro e macrorresultados”, por exemplo, partir de um panorama mais amplo para focar em instituições específicas e temas detalhados, ou, ao contrário, ser capaz de partir de uma instituição ou tema específico para chegar ao contexto geral. Há necessidade de “acumular e capitalizar o conhecimento já gerado pelos diversos esforços de produção de indicadores e de prospectiva sobre o processo de decisão” (BARRÉ, 1997, p. 69). Para Barré, o maior desafio da área é a expansão das melhores práticas de produção de indicadores de ciência e tecnologia para o maior número possível de países.

Indicadores de CT&I na Embrapa

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) dispõe de uma série de bases de dados que são usadas na Gestão da Empresa em suas várias áreas. Nesse contexto, destacam-se a de Recursos Humanos (SIRH), a de Projetos de Pesquisa (Infoseg), a de Orçamento e Finanças (Siafi), e a de indicadores de desempenho das Unidades Centrais e dos centros de pesquisa vinculados ao Sistema de Avaliação de Unidades (SAU), um dos componentes do Sistema de Avaliação e Premiação por Resultados (Sapre), implantado em 1996 (PORTUGAL et al., 1999). Os dados dos indicadores usados na avaliação de desempenho dos centros da Embrapa foram coletados pelo Sistema de Informação Gerencial dos Planos Anuais de Trabalho

(Sispat), no período de 1996 a 2006. Em 2007, foi criado o Sistema de Informação de Apoio à Decisão Estratégica (Side), que atende ao SAU, mas cujo foco principal é a gestão dos planos estratégicos: o Plano Diretor da Embrapa (PDE) e o Plano Diretor da Unidade (PDU). Atualmente, a Empresa desenvolve o quinto ciclo de planejamento estratégico com a elaboração, em abril de 2008, do V PDE – 2008-2011-2023, que será seguido pela elaboração de planos estratégicos por cada centro de pesquisa, os PDUs, incorporando as orientações e redirecionamentos do PDE.

Na avaliação de desempenho dos centros de pesquisa da Embrapa, um dos principais indicadores utilizados é o número de artigos publicados em periódicos indexados. Inicialmente, usou-se a quantidade de artigos publicados, pura e simplesmente, sem uma ponderação de qualidade. A partir de 2002, a Empresa passou a utilizar um índice ponderado, baseado no sistema Qualis, desenvolvido pela Coordenadoria de Avaliação de Pessoal de Ensino Superior (Capes), do MEC. Esse sistema é uma lista de periódicos classificados quanto à área do conhecimento: são 45 áreas subdivididas conforme o âmbito de circulação (internacional, nacional, local) e a qualidade (A, B, C).

Nas ciências agrárias, por exemplo, o sistema Qualis divide os periódicos em: a) periódicos estrangeiros, 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 Scielo; c) periódicos nacionais B, indexados em pelo menos uma destas quatro bases: Agris, Biosis, CAB e Scielo; d) periódicos nacionais C, não indexados em nenhuma das bases acima. A Capes

está procedendo a uma revisão dos critérios Qualis em todas as áreas.

A Embrapa criou a sua própria lista de periódicos com base no sistema Qualis: a lista Qualis/Capes/SAU, que reúne listas de periódicos de todas as 45 áreas do conhecimento selecionadas pela Capes, mantendo a classificação mais alta alcançada pelo periódico em cada área.

A coleção de artigos aqui analisada, quando comparada à lista de periódicos Qualis/Capes/SAU da Embrapa, equivale a considerar apenas a produção de artigos técnico-científicos em periódicos estrangeiros e nos periódicos nacionais indexados na WOS, em geral de classificação A.

Este artigo⁴ analisa a atividade de produção dos centros de pesquisa da Embrapa, sob o ângulo quantitativo da publicação de artigos em periódicos indexados na base de dados Web of Science. Além disso, aproveitando essa característica única dessa base, o artigo analisa a extensão da colaboração, da coautoria nas redes de pesquisa, do desenvolvimento e da inovação da Embrapa com parceiros nacionais e internacionais. Num artigo posterior, a produção científica da Embrapa será analisada no que diz respeito às medidas de impacto, em especial o número de citações registradas por esses artigos (LETA; CRUZ, 2003; PACHECO, 2003; SILVA, 2008).

⁴ Os autores agradecem a colaboração e sugestões recebidas de Geraldo da Silva e Souza, José Reinaldo Borges, Leandro José Ferreira, Levon Yeganiantz, José Ivo Baldani, Marcos Rodrigues de Faria e também a todos os revisores ad-hoc e da Embrapa Informação Tecnológica, cujas pertinentes observações foram aqui incorporadas.

Metodologia



Sos softwares utilizados neste trabalho foram o VantagePoint, para a análise bibliométrica, e o MS Excel, para geração de gráficos. A metodologia de análise bibliométrica parte sempre de uma questão e, para responder a essa pergunta, aplicam-se as técnicas estatísticas necessárias. Por exemplo, para responder à pergunta “qual a produção total de artigos e sua evolução”, foi criada a matriz “centros de pesquisa da Embrapa”, retirada do campo “afiliação do autor”, por “ano de publicação”. Para responder à pergunta “quais os principais periódicos utilizados e como evoluiu essa distribuição”, foi montada a matriz “periódicos e ano de publicação”. Para responder à pergunta “quais os principais parceiros e como evoluiu essa cooperação por grandes áreas geográficas do mundo”, foram montadas as matrizes “afiliação do autor” (segmentada por regiões do mundo) e “ano de publicação” (segmentada por quinquênios).

Realizou-se uma busca, em 12/2/2009, nas bases de dados Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED), Social Science Citation Index (SSCI) e Arts & Humanities Citation Index (A&HCI), da Thomson Scientific (ISI), reunidas sob a denominação de Web of Science, desde 1973, de todos os registros, em todas as línguas e de todos os tipos de documentos, com menção das palavras “EMBRAPA”, “EMPRESA BRASILEIRA PESQUISA AGROPECUARIA”, “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, selecionaram-se na base os registros classificados como “artigos” (articles), que totalizaram 7.283 registros. A produção dos anos de 1974 (1), 1975 (2), 1976 (9), 2007 (791), 2008 (869) e 2009 (25 artigos até 12/2/2009) não foi considerada. No primeiro caso, de 1974 a 1976, pretendeu-se desconsiderar pesquisas realizadas antes da criação da Embrapa. No segundo caso, de 2007 a 2009, optou-se por fechar em um período de 30 anos, de 1977 a 2006. Assim, restaram para análise 5.586 artigos. Foram identificadas, nesse processo, 236 coautorias de artigos que envolviam mais de um centro de pesquisa da Embrapa. Por isso, algumas estatísticas de contagem de artigos apresentam 5.673 artigos, identificados pelo título “Total centros”, e 5.822 artigos como “Total geral”. Isso demonstra, nos artigos referentes à Embrapa, a presença de coautorias.

Os resultados da busca na forma “registro inteiro” (full record) foram baixados em lotes de 500 e unificados em um arquivo-texto único, importado do software VantagePoint. Foram a seguir normalizados e segmentados os campos “author” (autor), “author affiliation” (afiliação do autor), “country” (país), “publication year” (ano de publicação), “publisher” (editor), “source” (periódico) e

“times cited” (número de citações). O campo “author affiliation” (afiliação do autor) foi dividido pelo país de afiliação dos autores e também pelas regiões geográficas e instituições: Embrapa (tipo de centro e região), Brasil (região), EUA/Canadá, Europa, Oceania, África, Ásia, América Latina e Organizações Internacionais de Pesquisa Agropecuária. O campo “publication year” (ano de publicação) foi segmentado em três décadas (1977 a 1986, 1987 a 1996 e 1997 a 2006); e em seis quinquênios (1977 a 1981, 1982 a 1986, 1987 a 1991, 1992 a 1996, 1997 a 2001 e 2002 a 2006).

O campo “source” (periódico) foi dividido em periódicos “brasileiros” e “estrangeiros”. Os campos “publisher” (editor) e “country” (país) foram segmentados segundo regiões geográficas: Europa, Brasil, EUA/Canadá, América Latina, Ásia, Oceania, África. O campo “times cited” (número de citações) foi segmentado nas seguintes categorias: zero citações, 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, os artigos da Embrapa Sede (120), da Embrapa Transferência de Tecnologia (11), da Embrapa Café (10), da Embrapa Agroenergia e da Embrapa Informação Tecnológica (3 artigos, cada uma), e ainda 2 artigos, cujos centros de pesquisa não foram identificados, foram agrupados no item “Outros Embrapa”, chegando a um total de 149 artigos. A análise foi centrada nos artigos indexados na WOS produzidos pelos 37 centros de pesquisa da Embrapa.

A produção científica e as colaborações da Embrapa na WOS



s resultados da pesquisa são apresentados em dois blocos. O primeiro trata de medidas de atividade (LETA; CRUZ, 2003; PACHECO, 2003), da descrição das características da produção de artigos científicos indexados na WOS: os centros de maior produção, a produção por tipo de centro da Embrapa, a evolução da produção anual, os artigos por pesquisador, os idiomas dos artigos, o estudo dos periódicos nacionais e estrangeiros e de seus editores. O segundo bloco aborda as medidas de colaboração ou coautoria (LETA; CRUZ, 2003; PACHECO, 2003) e as parcerias nacionais e internacionais estabelecidas para a produção desses artigos. Um primeiro foco de análise são os países dos autores dos artigos. Em seguida, nas parcerias nacionais, é feita uma análise por região geográfica; e nas parcerias internacionais, faz-se a análise por país e por área geográfica: Estados Unidos e Canadá, Europa e resto do mundo, incluindo Ásia, África, América Latina e Oceania. Também foi examinada a parceria com as Organizações Internacionais de Pesquisa Agropecuária (Oipas).

Características da produção científica

Artigos por centro de pesquisa

Os 37 centros de pesquisa da Embrapa estudados são bastante diversos quando se trata de missão,

demandas da clientela, número de pesquisadores, infraestrutura, pessoal de apoio e orçamento. Os indicadores do SAU da Embrapa já são devidamente balanceados para expressar essas diferenças como, por exemplo, o número de artigos por pesquisador. Neste estudo, são considerados apenas os dados brutos de produção de artigos. Indicadores qualitativos não foram considerados. O leitor deve, portanto, atentar para esses fatores quando avaliar essa produção de artigos por centro.

A Tabela 1 apresenta os dados distribuídos por centro de pesquisa da Embrapa (37), classificados por número de publicações. Durante o período estudado, de 1977 a 2006, foram identificados cinco segmentos: a) até 50 artigos publicados; b) de 51 a 99 artigos; c) de 100 a 199 artigos; d) de 200 a 299 artigos; e) acima de 300 artigos publicados. Esses segmentos são identificados na tabela pelas cores cinza e branca. O número de artigos científicos publicados pelo primeiro centro da lista, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, foi de 610 artigos. O segundo centro, a Embrapa Agrobiologia, aparece com 344 artigos.

Tabela 1. Artigos por Centro de Pesquisa da Embrapa no período de 1977 a 2006, por décadas.

Centro de pesquisa da Embrapa	1977 a 1986	1987 a 1996	1997 a 2006	Total
300 ou mais artigos				
Recursos Genéticos e Biotecnologia	12	76	522	610
Agrobiologia	97	81	166	344
Gado de Leite	34	34	243	311

Continua...

Tabela1. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	1977 a 1986	1987 a 1996	1997 a 2006	Total
Arroz e Feijão	57	90	159	306
Cerrados	46	82	172	300
200 a 299 artigos				
Soja	9	71	201	281
Gado de Corte	48	34	160	242
Milho e Sorgo	29	63	149	241
Pecuária Sudeste	14	39	168	221
Suínos e Aves	63	41	114	218
100 a 199 artigos				
Trigo	39	67	81	187
Meio Ambiente	1	24	157	182
Semi-Árido	48	37	93	178
Amazônia Ocidental	53	28	94	175
Hortaliças	37	52	85	174
Instrumentação Agropecuária	2	18	147	167
Amazônia Oriental	19	31	112	162
Algodão	29	53	63	145
Caprinos e Ovinos	40	25	58	123
Pantanal	7	32	83	122
Mandioca e Fruticultura Tropical	29	16	71	116
Clima Temperado	19	34	56	109
Agroindústria de Alimentos	13	16	78	107

Continua...

Tabela1. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	1977 a 1986	1987 a 1996	1997 a 2006	Total
51 a 99 artigos				
Solos	7	6	85	98
Agroindústria Tropical	2	4	81	87
Tabuleiros Costeiros	6	9	45	60
Uva e Vinho	6	10	38	54
Florestas	2	1	48	51
Meio-Norte	10	10	31	51
Até 50 artigos				
Pecuária Sul	4	19	27	50
Acre	1	10	37	48
Agropecuária Oeste	4	9	28	41
Informática Agropecuária	1	1	36	38
Monitoramento por Satélite		4	18	22
Rondônia	2	7	12	21
Roraima	3	5	11	19
Amapá		1	11	12
Total centros⁽¹⁾	793	1.140	3.740	5.673
Outros Embrapa	58	42	49	149
Total geral⁽¹⁾	851	1.182	3.789	5.822

⁽¹⁾Inclui coautorias.

Considerando todo o período, a média da produção dos centros de pesquisa da Embrapa foi de 189,1 artigos por ano. Nas duas primeiras décadas analisadas, a média da produção dos 37 centros de pesquisa foi, respectivamente, de 79,3 artigos por ano e de 114 artigos por ano. Na última década analisada, de 1997 a 2006, a produção foi multiplicada por 3,28, atingindo uma média de 374 artigos publicados na WOS por ano.

A Figura 1 permite focar a análise nos oito centros com maior número de artigos publicados na WOS. No período 1997 a 2006, constata-se um comportamento diferenciado da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em relação aos demais. Tal centro registrou, a partir de 1999, um crescimento significativo do número de artigos publicados e descolou-se dos demais centros, superando o patamar de 40 artigos por ano. Em 2003, chegou a superar o patamar de 70 artigos por ano. Foi somente em 2005 que a Embrapa Gado de Leite ultrapassou o patamar de produção de 30 artigos por ano; fato que se repetiu em 2006 com outros dois centros – Embrapa Agrobiologia e Embrapa Soja.

Artigos por tipo de centro

A Embrapa adota uma segmentação dos seus 37 centros de pesquisa em quatro tipos:

- 1) Centros temáticos (que trabalham com temas e assuntos específicos do conhecimento): Agrobiologia, Agroindústria Tropical, Informática, Instrumentação, Meio Ambiente, Monitoramento por Satélite, Recur-

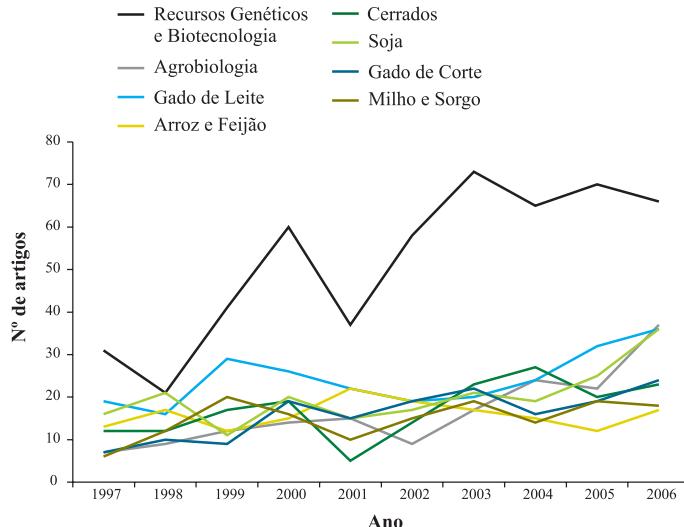


Figura 1. Evolução da produção de artigos de oito centros por ano. A metade dos centros publicou entre 8 e 20 artigos por ano na última década. Os demais também registraram um crescimento acentuado na produção de artigos na última década.

sos Genéticos e Biotecnologia, Solos, e Tecnologia de Alimentos.

2) Centros de produto animal (produzem referências tecnológicas para determinados animais): Caprinos e Ovinos, Gado de Corte, Gado de Leite, Pecuária Sudeste, Pecuária Sul, e Suínos e Aves.

3) Centros de produto vegetal (produzem referências tecnológicas para determinadas plantas): Algodão, Arroz e Feijão, Florestas, Hortaliças, Mandioca e Fruticultura Tropical, Milho e Sorgo, Soja, Trigo, e Uva e Vinho.

4) Centros ecorregionais (buscam soluções tecnológicas para o desenvolvimento sustentável dos diferentes

ecossistemas nacionais): Acre, Agropecuária Oeste, Amapá, Amazônia Ocidental, Amazônia Oriental, Cerrados, Clima Temperado, Meio-Norte, Pantanal, Rondônia, Roraima, Semi-Árido e Tabuleiros Costeiros.

A produção de artigos por tipo de centro da Embrapa é relativamente equilibrada. Os centros ecorregionais, apesar do maior número (13 centros de pesquisa) ficam em terceiro lugar no que diz respeito ao número de artigos publicados na WOS (23,04%). Os nove centros temáticos e os nove centros de produto vegetal ficam, respectivamente, em primeiro (28,74%) e em segundo lugar (27,65%). Por fim, os seis centros de produtos animais produzem 20,57% dos artigos. Informações suplementares a esse respeito encontram-se na Tabela 2.

Verifica-se, pelos dados apresentados, que aconteceram mudanças importantes nas três décadas. Os centros temáticos, que publicavam um volume de artigos inferior ao dos centros de produtos animais, ecorregionais e de produtos vegetais, nas duas primeiras décadas, assumiram progressivamente a liderança em artigos publicados na WOS nos últimos 10 anos.

A Tabela 3 qualifica essa evolução. Ela revela a distribuição dos artigos pela origem dos periódicos e pelo tipo de centro, durante o período analisado (1977 a 2006). Os centros temáticos concentram a maior parte de sua produção em periódicos estrangeiros, enquanto os centros de produto vegetal, animal e ecorregionais têm a maioria de seus artigos publicada em periódicos nacionais. Se a publicação em periódicos brasileiros dos centros temáticos representa 32% do total dos artigos publicados, a porcentagem sobe para 60%

e 62%, respectivamente, nos centros de produtos vegetais e ecorregionais, e até 76% para os centros de produtos animais.

Esses resultados indicam importantes diferenças nas políticas de publicação dos tipos de centro; por isso, merecem mais investigação. Tal aprofundamen-

Tabela 2. Produção de artigos indexados na WOS por tipo de centro da Embrapa por década.

Embrapa (tipo de centro)	1977		1987		1997		Total	%
	a 1986	% 1996	a 1996	% 2006	a 2006	%		
Temático (9)	134	17,01	229	20,12	1.240	33,96	1.603	28,74
Produto vegetal (9)	237	30,08	422	37,08	883	24,19	1.542	27,65
Ecorre- gional (13)	216	27,41	295	25,92	774	21,20	1.285	23,04
Produto animal (6)	201	25,51	192	16,87	754	20,65	1.115	20,57

Tabela 3. Produção de artigos por tipo de periódico e por tipo de centro da Embrapa, de 1977 a 2006.

Embrapa (tipo de centro)	Periódico estrangeiro	Periódico nacional	Total	% Nacional
Temático (9)	1.095	508	1.603	32
Produto vegetal (9)	610	932	1.542	60
Ecorregional (13)	486	799	1.285	62
Produto animal (6)	275	872	1.147	76

to pode, ainda, levar ao desenvolvimento de novos indicadores de produção científica e/ou ao aperfeiçoamento dos atuais, segundo o tipo de centro.

Artigos por ano

Nos primeiros 20 anos de atividade da Embrapa, a publicação de artigos científicos apresentou uma distribuição irregular, com um pico no ano de 1982. Apenas em 1997, o número de 178 artigos publicados em 1982 foi superado. Em 1997, a marca de 200 artigos por ano foi ultrapassada. A partir dessa data, o esforço de publicação desenvolveu-se com celeridade. Em 1999, ultrapassou-se a marca de 300 artigos por ano; em 2003, a de 400 artigos por ano; em 2006, a de 500 artigos científicos por ano, marca essa que coloca a Embrapa entre as dez primeiras instituições técnico-científicas do País.

Cabe salientar que a partir do meio da década de 1990, por iniciativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), iniciou-se o processo de cobrança dos centros de pesquisa por uma produção anual de artigos. A Embrapa passou então a incluir em seu Relatório Anual de Atividades a produção de cada centro, tanto de publicações quanto de geração e transferência de tecnologias. Tal processo foi estruturado a partir de 1996, quando a Embrapa implantou o Sistema de Avaliação das Unidades (SAU) e determinou metas quantitativas anuais para itens como a publicação de artigos científicos em periódicos indexados. Esse processo de avaliação foi acoplado a um sistema de premia-

ção por resultados, o que estimulou os centros de pesquisa a aumentarem a produção dos itens dos indicadores de desempenho utilizados, em especial a publicação de artigos em periódicos indexados, objeto deste estudo. A evolução da produção de artigos científicos registrada na WOS de 1977 a 2006 está na Figura 2.

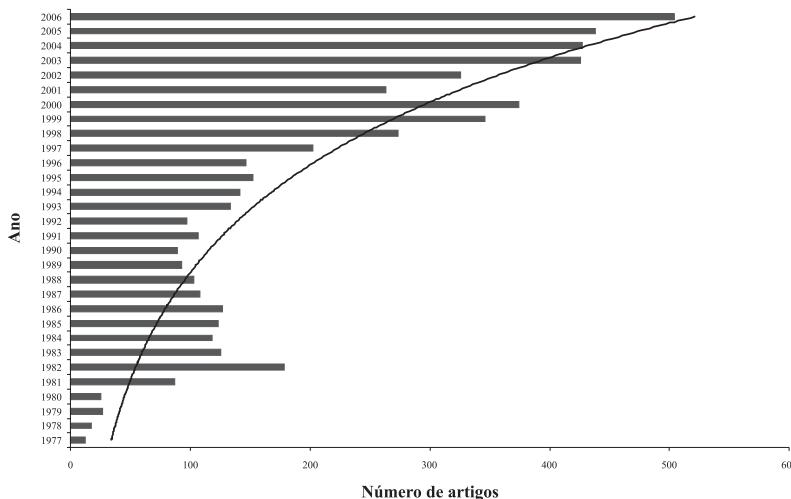


Figura 2. Produção de artigos científicos pela Embrapa em periódicos indexados na Web of Science, de 1977 a 2006.

Na Tabela 4, apresenta-se a evolução da produção de artigos publicados na WOS nesse mesmo período, por ano e por centro de pesquisa.

A Tabela 5 analisa a produção de artigos, por centro de pesquisa, nos últimos 10 anos e no período de 30 anos. Suas colunas são identificadas como (A), (B), (C), (A'), (B') e (C'), em que se verifica o seguinte:

Tabela 4. Produção de artigos indexados publicados da WOS por centro de pesquisa, por ano, de 1977 a 2006.

THE JOURNAL OF POLITICAL ECONOMY

Tabela 5. Evolução dos artigos publicados pelos centros de pesquisa da Embrapa e da participação relativa das publicações no total de artigos publicados nos últimos 10 anos (de 1997 a 2006), classificados pela média de artigos produzidos por ano.

Centro de pesquisa da Embrapa	Total 1997–2006 A	Média 1997–2006 B	Produção relativa C	Total de artigos A'	Média/ ano B'	Produção relativa C'
Recursos Genéticos e Biotecnologia	522	52,2	13,8	610	20,3	10,5
Gado de Leite	243	24,3	6,4	311	10,4	5,3
Soja	201	20,1	5,3	281	9,4	4,8
Cerrados	172	17,2	4,5	300	10,0	5,2
Pecuária Sudeste	168	16,8	4,4	221	7,4	3,8
Agrobiologia	166	16,6	4,4	344	11,5	5,9
Gado de Corte	160	16,0	4,2	242	8,1	4,2
Arroz e Feijão	159	15,9	4,2	306	10,2	5,3
Meio Ambiente	157	15,7	4,1	182	6,1	3,1
Milho e Sorgo	149	14,9	3,9	241	8,0	4,1
Instrumentação Agropecuária	147	14,7	3,9	167	5,6	2,9
Suínos e Aves	114	11,4	3,0	218	7,3	3,7
Amazônia Oriental	112	11,2	3,0	162	5,4	2,8
Amazônia Ocidental	94	9,4	2,5	175	5,8	3,0
Semi-Árido	93	9,3	2,5	178	5,9	3,1
Hortaliças	85	8,5	2,2	174	5,8	3,0
Solos	85	8,5	2,2	98	3,3	1,7
Pantanal	83	8,3	2,2	122	4,1	2,1
Trigo	81	8,1	2,1	187	6,2	3,2
Agroindústria Tropical	81	8,1	2,1	87	2,9	1,5

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	Total 1997–2006 A	Média 1997–2006 B	Produção relativa C	Total de artigos A'	Média/ ano B'	Produção relativa C'
Agroindústria de Alimentos	78	7,8	2,1	107	3,6	1,8
Mandioca e Fruticultura Tropical	71	7,1	1,9	116	3,9	2,0
Algodão	63	6,3	1,7	145	4,8	2,5
Caprinos e Ovinos	58	5,8	1,5	123	4,1	2,1
Clima Temperado	56	5,6	1,5	109	3,6	1,9
Florestas	48	4,8	1,3	51	1,7	0,9
Tabuleiros Costeiros	45	4,5	1,2	60	2,0	1,0
Uva e Vinho	38	3,8	1,0	54	1,8	0,9
Acre	37	3,7	1,0	48	1,6	0,8
Informática Agropecuária	36	3,6	1,0	38	1,3	0,7
Meio-Norte	31	3,1	0,8	51	1,7	0,9
Agropecuária Oeste	28	2,8	0,7	41	1,4	0,7
Pecuária Sul	27	2,7	0,7	50	1,7	0,9
Monitoramento por Satelite	18	1,8	0,5	22	0,7	0,4
Rondônia	12	1,2	0,3	21	0,7	0,4
Amapá	11	1,1	0,3	12	0,4	0,2
Roraima	11	1,1	0,3	19	0,6	0,3
Total centros⁽¹⁾	3.740	374,0	98,7	5.673	189,1	97,4
Outros Embrapa	49	4,9	1,3	149	5,0	2,6
Total geral⁽¹⁾	3.789	378,9	100,0	5.822	194,1	100,0

⁽¹⁾Inclui as coautorias.

com base em (A), o total de artigos publicados entre 1997 e 2006 pelos 37 centros, e de 1977 a 2008 (A'), calculam-se (B) e (B'), que são as médias de artigos publicados por ano para cada centro; e (C) e (C'), que correspondem às produtividades relativas do centro para o período, considerando-se o quanto contribuiu percentualmente para o total de artigos publicados pela Embrapa. A produção média de artigos por centro de pesquisa entre 1997 e 2006 foi de 10,11 artigos por ano. Vinte e quatro centros de pesquisa publicaram menos artigos do que a média, 11 centros publicaram acima da média e apenas dois, a Embrapa Gado de Leite e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, publicaram, respectivamente, mais de duas vezes a média e mais de cinco vezes a média. Esses dois centros foram responsáveis por 20,45% do total de artigos publicados pela Empresa. Os outros 11 centros que publicaram acima da média responderam por 44,99% do total dos artigos publicados. Considerando apenas esses 13 centros de pesquisa, 35% de toda a Embrapa, contam-se 65,18% dos artigos. Os outros 24 centros, 65% do total da Embrapa, publicaram juntos 34,81% dos artigos.

Artigos por pesquisador

O indicador “produção de artigos em periódicos indexados” tem sido também usado para avaliar a produção de cada centro de pesquisa da Embrapa, relativamente ao seu quadro de pesquisadores. Tal indicador, tradicionalmente usado nas instituições de C&T, tem mostrado, no caso da Embrapa, que a produção relativa de artigos por pesquisador au-

mentou ao longo do período de existência do SAU (1996–2007) e alcançou, em 2006, uma média, em relação aos 37 centros de pesquisa, de 0,76 artigo por pesquisador e de 1,1 artigo por pesquisador doutor. No entanto, contando-se apenas a produção de artigos na Web of Science, o índice cai, em 2006, para 0,26 artigo por pesquisador: uma produção de 504 artigos publicados na WOS pelo efetivo de 1.976 pesquisadores. Esse número é o mais alto em toda a história da Embrapa, cerca de um artigo para cada quatro cientistas. Durante as décadas de 1970 e de 1980, esses números ficaram sempre abaixo da marca de 20 pesquisadores por artigo publicado. Em 1998, superou-se a barreira de dez pesquisadores por artigo e, em 2003, a de cinco pesquisadores por artigo.

Quando essa estatística é calculada pelo efetivo de pesquisadores doutores (1.368), o índice aumenta para 0,37 artigo por pesquisador. Embora relativamente mais elevado que o anterior, esse índice é bastante inferior ao das instituições nacionais de ensino superior, líderes em números de artigos publicados por professor doutor.

Tais números são até certo ponto esperados, pois a Embrapa não é uma instituição de ensino e pesquisa, mas sim um instituto tecnológico e uma agência de desenvolvimento, para a qual a publicação de artigos em periódicos nacionais e estrangeiros representa somente uma parte de seu produto institucional. Existem outras publicações necessárias ao cumprimento da missão da Empresa e essas demandas expressam-se nos indicadores apurados no SAU, além de indicadores técnico-científicos como:

1. Produção técnico-científica:

- 1.1) Artigo em periódico indexado.
- 1.2) Capítulo em livro técnico-científico.
- 1.3) Artigo em anais de congresso/nota técnica.
- 1.4) Resumo em anais de congresso.
- 1.5) Orientação de tese de pós-graduação.

A Embrapa também mantém indicadores centrados na transferência de tecnologia:

2. Produção de publicações técnicas:

- 2.1) Circular técnica.
- 2.2) Comunicado técnico.
- 2.3) Boletim de pesquisa e desenvolvimento.
- 2.4) Documentos.
- 2.5) Organização/edição de livros ou sistema de produção.
- 2.6) Artigo de divulgação na mídia.

A Embrapa também tem indicadores de produção física de tecnologias, produtos, processos e serviços:

3. Desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos:

- 3.1) Cultivar gerada/lançada e evento elite.
- 3.2) Cultivar testada/recomendada.
- 3.3) Prática/processo agropecuário.
- 3.4) Raça-tipo.
- 3.5) Insumo agropecuário.

- 3.6) Processo agroindustrial.
- 3.7) Metodologia científica.
- 3.8) Máquina, equipamento ou instalação.
- 3.9) Estirpes.
- 3.10) Monitoramento/zoneamento.
- 3.11) Software.
- 3.12) Organização da informação para base de dados.

Os dados da Embrapa podem ser enriquecidos com a série histórica de pesquisadores por centro de pesquisa. Assim, pode-se analisar o desempenho de artigos por pesquisador em cada centro, permitindo estudos mais pontuais que não são objeto deste trabalho.

Faria et al. (2007, p. 212) dividiram a produção científica das principais universidades brasileiras pelo número de docentes no período de 2001 a 2005. Segundo eles, “a UFSCAR e a Unifesp são as instituições com a maior média de publicações por docente, 3,95 e 3,93 respectivamente, seguidas pela USP (3,39) e pela UNICAMP (3,32)”.

Uma observação importante: a produção científica da Embrapa é maior do que os artigos publicados na Web of Science. Por isso, a produção por pesquisador é maior do que a citada acima. Apesar de parcial, essa produção de artigos da Embrapa presente na WOS é a única que pode ser comparada com as de outras instituições, pois, para todas, utiliza-se o mesmo pool de periódicos. A título de ilustração, apresenta-se na Tabela 6 a produção total de artigos científicos da Embrapa, segundo os dados do SAU, comparada à da produção presente na WOS, ambas no período de 1999 a 2006.

Tabela 6. SAU, Embrapa e WOS – Artigos em periódicos indexados de 1999 a 2006.

Número de artigos em periódicos indexados	
SAU (1999–2006)	10.123
WOS (1999–2006)	3.104
%WOS/SAU	30,66%

A Figura 3 apresenta a evolução do número de artigos por pesquisador da Embrapa segundo as bases WOS e SAU. Os números de artigos em periódicos indexados por pesquisador e de artigos em periódicos indexados por pesquisadores doutores na base SAU são o triplo dos da base WOS. No caso, o índice SAU do número total de pesquisadores pelo número de artigos passa de 0,60, em 1999, para 0,76, em 2006; e o de pesquisadores doutores por artigo passa de 1,3 para 1,1. Essa redução deve-se ao fato de que, no período, cresceram tanto a produção científica como o número de pesquisadores, que, no caso dos pesquisadores doutores, por exemplo, passou de 839 para 1.368.

Não é possível, no entanto, comparar os escores do SAU da Embrapa com os da WOS, obtidos por ela e por outras instituições, pois os universos de periódicos analisados são diferentes.

Artigos por idioma

A produção de artigos na língua inglesa é um pré-requisito importante para viabilizar sua publicação em periódicos estrangeiros, em qualquer atividade ou área de pesquisa. Assim, o percentual de artigos em língua inglesa pode ser um indicador da evolução da atividade

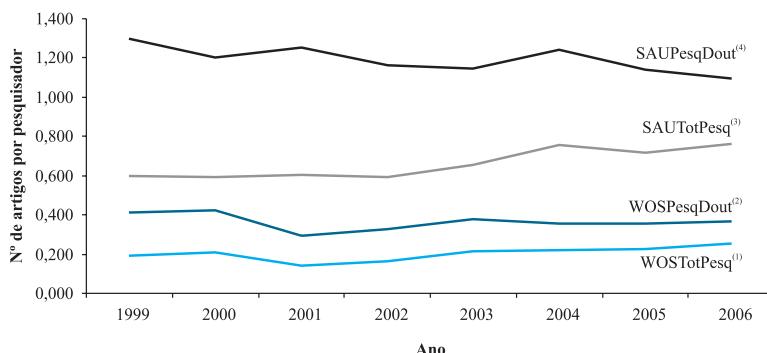


Figura 3. Artigos por pesquisador de 1999 a 2006.

⁽¹⁾ WOSTotPesq = Artigos na WOS por total de pesquisadores.

⁽²⁾ WOSPesqDout = Artigos na WOS por pesquisadores doutores.

⁽³⁾ SAUTotPesq = Artigos no SAU por total de pesquisadores.

⁽⁴⁾ SAUPesqDout = Artigos no SAU por pesquisadores doutores.

de publicação de um centro de pesquisa e também de seu potencial de visibilidade internacional. A matriz “centros da Embrapa por idioma dos artigos” indica que são nove os centros de pesquisa da Embrapa que publicam mais de dois terços dos seus artigos em inglês: Recursos Genéticos e Biotecnologia, Soja, Meio Ambiente, Hortaliças, Instrumentação Agropecuária, Amazônia Oriental, Agroindústria de Alimentos, Informática Agropecuária e Monitoramento por Satélite.

Cruzando-se essa informação com a da matriz da Tabela 5, cinco dos centros apresentados anteriormente estão entre aqueles que publicam acima da média anual de artigos da Empresa. A matriz “centros por idioma” permite identificar também 17 centros de pesquisa que publicam a maioria dos seus artigos em português: Agropecuária Oeste, Gado de Leite, Tabuleiros Costeiros, Rondônia, Amapá, Algodão, Semi-

Árido, Trigo, Roraima, Suínos e Aves, Meio-Norte, Acre, Clima Temperado, Pecuária Sudeste, Gado de Corte, Caprinos, Mandioca e Fruticultura Tropical. Eles estão marcados em cinza na Tabela 7. Entre estes, encontram-se quatro centros de produto animal que publicam acima da média da Embrapa. Ainda na Tabela 7, os centros em branco, 20 no total, publicam maior volume de artigos em língua inglesa ou têm um número de artigos publicados em idiomas estrangeiros (inglês, espanhol, francês, alemão, italiano) igual ou superior ao número de artigos em português.

Tabela 7. Total de artigos por centro e por idioma, no período de 1977 a 2006.

Centro de pesquisa da Embrapa	Ingles	Português	Outros idiomas ⁽¹⁾	Total	% Português
Mais de 50% artigos português					
Gado de Leite	78	228	5	311	73,3
Agropecuária Oeste	11	30	0	41	73,2
Rondônia	6	15	0	21	71,4
Tabuleiros Costeiros	16	42	2	60	70,0
Roraima	5	13	1	19	68,4
Amapá	4	8	0	12	66,7
Semi-Árido	55	117	6	178	65,7
Algodão	46	95	4	145	65,5
Trigo	56	121	10	187	64,7
Suínos e Aves	67	139	12	218	63,8
Pecuária Sudeste	88	131	2	221	59,3

Continua...

Tabela7. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	Inglês	Português	Outros idiomas ⁽¹⁾	Total	% Português
Clima Temperado	39	64	6	109	58,7
Meio-Norte	19	28	4	51	54,9
Acre	19	26	3	48	54,2
Gado de Corte	102	130	10	242	53,7
Caprinos e Ovinos	56	65	2	123	52,8
Mandioca e Fruticultura Tropical	48	60	8	116	51,7
Mais de 50% artigos em outros idiomas					
Cerrados	150	143	7	300	47,7
Uva e Vinho	26	25	3	54	46,3
Arroz e Feijão	154	138	14	306	45,1
Amazônia Ocidental	85	78	12	175	44,6
Milho e Sorgo	124	105	12	241	43,6
Pecuária Sul	30	20	0	50	40,0
Pantanal	73	48	1	122	39,3
Solos	54	38	6	98	38,8
Agroindústria Tropical	56	31	0	87	35,6
Agrobiologia	212	121	11	344	35,2
Florestas	34	17	0	51	33,3
Hortaliças	118	54	2	174	31,0
Informática Agropecuária	25	11	2	38	28,9
Amazônia Oriental	114	41	7	162	25,3

Continua...

Tabela7. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	Inglês	Português	Outros idiomas ⁽¹⁾	Total	% Português
Soja	210	68	3	281	24,2
Meio Ambiente	134	42	6	182	23,1
Agroindústria de Alimentos	85	18	4	107	16,8
Recursos Genéticos e Biotecnologia	556	49	5	610	8,0
Instrumentação Agropecuária	154	13	0	167	7,8
Monitoramento por Satélite	22	0	0	22	0,0

⁽¹⁾Espanhol, francês, alemão, italiano.

Artigos por periódico

Os artigos da Embrapa e de seus parceiros foram publicados em 705 periódicos indexados na WOS, dos quais 676 são estrangeiros e 29 nacionais. Apesar de representarem apenas 4,11% dos periódicos, os nacionais publicam 56,77% dos artigos. Informações suplementares são apresentadas na Tabela 8.

Constata-se uma concentração da publicação de artigos em um número limitado de revistas e também uma concentração em revistas editadas no Brasil. Verifica-se que, retirando-se dos 705 periódicos os oito primeiros, dos quais seis são brasileiros e dois estrangeiros, esses oito primeiros publicaram mais de 50%

dos artigos (50,72%), o que configura uma distribuição hiperbólica zipfiana (PENTEADO FILHO, 2007, p. 129). Os oito periódicos são listados na Tabela 9.

Tabela 8. Publicação de artigos da Embrapa na WOS segundo a origem dos periódicos.

Artigos publicados	Número de periódicos	%	Número de artigos	%
Artigos em periódicos nacionais	29	4,11	3.171	56,77
Artigos em periódicos estrangeiros	676	95,89	2.415	43,23
Total	705	100	5.586	100

Tabela 9. Total de artigos publicados nos oito primeiros periódicos, de 1977 a 2006.

Primeiros oito periódicos	Origem exterior	Origem Brasil	Total	%
Pesquisa Agropecuária Brasileira	x		2.003	35,86
Revista Brasileira de Zootecnia	x		298	5,33
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	x		143	2,56
Genetics and Molecular Biology	x		104	1,86
Pesquisa Veterinária Brasileira	x		103	1,84
Plant and Soil	x		65	1,16

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Primeiros oito periódicos	Origem exterior	Origem Brasil	Total	%
Revista Brasileira de Genética	x		62	1,11
Euphytica	x		55	0,98
Total 8 periódicos	2	6	2.833	50,72
Outros 697 periódicos	674	23	2.753	49,28

Artigos por centro e origem dos periódicos

A Tabela 10 traz a publicação de artigos por centro de pesquisa, segundo a origem dos periódicos (país ou exterior). Verifica-se que 26 centros publicam mais de 50% dos seus artigos em revistas brasileiras, com ênfase para Amapá, Gado de Leite, Trigo e Agropecuária Oeste. Já os centros Recursos Genéticos e Biotecnologia, Instrumentação Agropecuária, Agroindústria de Alimentos e Monitoramento por Satélite têm até 70% de sua produção publicada em periódicos estrangeiros. Eles estão na parte superior da Tabela 10, ordenada pela porcentagem decrescente de artigos em periódicos brasileiros.

Tabela 10. Total de artigos publicados por centro em periódicos editados no Brasil e no exterior, indexados na WOS, de 1977 a 2006.

Centro de pesquisa da Embrapa	Origem exterior	Origem Brasil	Total artigos	% Brasil
Até 70% produção exterior				
Monitoramento por Satélite	19	3	22	13,64

Continua...

Tabela 10. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	Origem exterior	Origem Brasil	Total artigos	% Brasil
Instrumentação Agropecuária	140	27	167	16,17
Recursos Genéticos e Biotecnologia	474	136	610	22,30
Agroindústria de Alimentos	79	28	107	26,17
De 30% a 50% produção Brasil				
Amazônia Oriental	103	59	162	36,42
Meio Ambiente	112	70	182	38,46
Hortaliças	103	71	174	40,80
Informática Agropecuária	21	17	38	44,74
Agrobiologia	186	158	344	45,93
Solos	51	47	98	47,96
Soja	145	136	281	48,40
Mais de 50% produção Brasil				
Agroindústria Tropical	43	44	87	50,57
Florestas	24	27	51	52,94
Amazônia Ocidental	80	95	175	54,29
Cerrados	127	173	300	57,67
Uva e Vinho	22	32	54	59,26
Arroz e Feijão	124	182	306	59,48
Pantanal	49	73	122	59,84
Milho e Sorgo	90	151	241	62,66

Continua...

Tabela 10. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	Origem exterior	Origem Brasil	Total artigos	% Brasil
Pecuária Sul	17	33	50	66,00
Mandioca e Fruticultura Tropical	39	77	116	66,38
Caprinos	38	85	123	69,11
Gado de Corte	68	174	242	71,90
Pecuária Sudeste	62	159	221	71,95
Semi-Árido	46	132	178	74,16
Clima Temperado	28	81	109	74,31
Acre	12	36	48	75,00
Rondônia	5	16	21	76,19
Meio-Norte	12	39	51	76,47
Tabuleiros Costeiros	14	46	60	76,67
Suíños e Aves	49	169	218	77,52
Agropecuária Oeste	9	32	41	78,05
Algodão	31	114	145	78,62
Trigo	38	149	187	79,68
Roraima	3	16	19	84,21
Gado de Leite	45	266	311	85,53
Amapá	0	12	12	100,00

Artigos nos periódicos brasileiros

A interação dos cinco primeiros periódicos da Tabela 9, todos nacionais, com os centros de pesquisa da Embrapa é estudada na Tabela 11.

Tabela 11. Total de artigos publicados por 21 centros de pesquisa Embrapa, nos cinco primeiros periódicos nacionais, de 1977 a 2006.

Centro de Pesquisa da Embrapa	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Revista Brasileira de Zootecnia	Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	Genetics and Molecular Biology	Pesquisa Veterinária Brasileira	Total 5 Periódicos	Total Centro	%
Rondônia	15	0	0	1	0	16	21	76,19
Trigo	129	4	0	6	0	139	187	74,33
Roraima	14	0	0	0	0	14	19	73,68
Gado de Leite	69	82	67	8	3	229	311	73,63
Algodão	103	1	0	1	0	105	145	72,41
Semi-Árido	101	19	2	2	0	124	178	69,66
Suínos e Aves	88	33	16	3	11	151	218	69,27
Agropecuária Oeste	26	1	0	0	1	28	41	68,29
Clima Temperado	64	7	0	2	1	74	109	67,89
Gado de Corte	74	45	11	4	24	158	242	65,29
Acre	21	8	0	2	0	31	48	64,58
Meio-Norte	31	0	0	1	0	32	51	62,75
Caprinos	53	14	8	1	1	77	123	62,60
Tabuleiros Costeiros	35	0	1	0	0	36	60	60,00
Pecuária Sul	18	5	0	7	0	30	50	60,00
Amapá	7	0	0	0	0	7	12	58,33
Arroz e Feijão	169	1	0	5	0	175	306	57,19
Pecuária Sudeste	46	58	5	10	0	119	221	53,85
Milho e Sorgo	96	5	18	7	0	126	241	52,28
Mandioca e Fruticultura Tropical	59	0	0	0	0	59	116	50,86
Cerrados	136	8	5	1	0	150	300	50,00
Artigos dos 21 Centros	1.354	291	133	61	41	1.880	2.999	62,69
Artigos dos outros 16 Centros	629	14	12	51	46	752	2.674	28,12
Artigos dos 37 Centros, não incluídas as coautoriais	2.003	298	143	104	103	2.651	5.586	47,46
Porcentagem dos artigos dos 21 Centros	67,60	97,65	93,01	58,65	39,81	70,92	53,69	-

Tomando-se por base o total de artigos publicados por centro e o total de artigos publicados nos cinco periódicos, percebe-se que 21 centros publicaram 50% ou mais do total dos seus artigos nesses cinco periódicos. Esses 21 centros publicaram um total de 2.999 artigos, mas esses cinco periódicos receberam 1.880 artigos, ou seja, 62,69% da produção. Esses 21 centros são responsáveis por 53,69% dos artigos da Embrapa no período estudado.

Os cinco primeiros periódicos receberam 28,12% dos artigos dos outros 16 centros de pesquisa. Dois dos cinco periódicos receberam, dos 21 centros, o equivalente a 97,65% (Revista Brasileira de Zootecnia) e 93,01% (Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia) da produção de artigos da Embrapa.

Artigos por editores dos periódicos

Concentrando-se o foco na revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB), editada pela própria Embrapa, verificou-se que a revista publicou 35,86% do total de artigos no período. Vinte e um dos 37 centros de pesquisa estudados (56,7%) registram um número de artigos publicados na PAB acima da média geral da Embrapa. Informações complementares encontram-se na Tabela 12.

Os editores da Europa publicaram 30,06% dos artigos, enquanto os editores dos Estados Unidos e Canadá editaram 11,26% dos artigos. Nos últimos 10 anos, houve um crescimento significativo da publicação de artigos em editoras europeias, mas essa tendência inverteu-se em 2006, quando houve um aumento de 42,86% das publicações em editores brasileiros. Os periódicos publicados por casas editoriais

Tabela 12. Centros que publicam mais de 35,86% dos artigos na PAB.

Centro de Pesquisa da Embrapa	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Total	%
Roraima	14	19	73,68
Rondônia	15	21	71,43
Algodão	103	145	71,03
Trigo	129	187	68,98
Agropecuária Oeste	26	41	63,41
Meio-Norte	31	51	60,78
Clima Temperado	64	109	58,72
Tabuleiros Costeiros	35	60	58,33
Amapá	7	12	58,33
Semi-Árido	101	178	56,74
Arroz e Feijão	169	306	55,23
Mandioca e Fruticultura Tropical	59	116	50,86
Amazônia Ocidental	84	175	48,00
Cerrados	136	300	45,33
Acre	21	48	43,75
Caprinos e Ovinos	53	123	43,09
Uva e Vinho	22	54	40,74
Suínos e Aves	88	218	40,37
Milho e Sorgo	96	241	39,83
Agroindústria Tropical	33	87	37,93
Pecuária Sul	18	50	36,00
Total 21 Centros	1.290	2.522	51,15
Outros 16 Centros	679	3.132	21,68

da América do Norte apresentaram um crescimento moderado, com queda em 2006, enquanto as revistas editadas nos outros continentes ainda não atingem números significativos. Informações suplementares encontram-se na Figura 4.

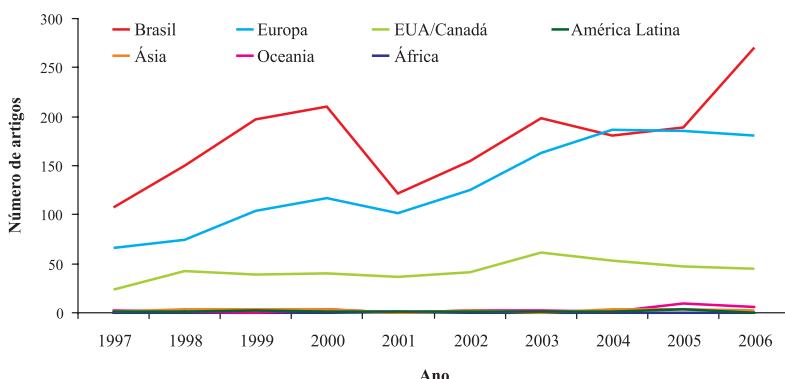


Figura 4. Evolução da publicação de artigos por ano pelas regiões do mundo das casas editoriais.

Esse aumento das publicações em revistas brasileiras de 2005 para 2006 foi puxado por 12 periódicos que publicaram, em 2006, mais 104 artigos da Embrapa. A maioria desses artigos foi publicada na revista PAB, 56 artigos, configurando um aumento de 93,33%. Mas houve aumentos percentuais superiores a esse. Informações suplementares são encontradas na Tabela 13.

Tais números revelam um aumento da concentração da produção científica em periódicos brasileiros, aliado a uma redução da diversidade de periódicos, decorrente da concentração das publicações na PAB e nos periódicos nacionais. Seria esclarecedor estudar as razões desse aumento de 42,86% nas publicações

Tabela 13. Revistas brasileiras que publicaram mais artigos em 2005 e 2006.

Periódico	2005	2006	2006/2005 (%)⁽¹⁾	Total
Pesquisa Agropecuária Brasileira	60	116	93,33	2.003
Revista Brasileira de Zootecnia	29	34	17,24	298
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	14	18	28,57	143
Revista Brasileira de Ciência do Solo	3	18	500,00	55
Genetics and Molecular Research	0	10	-	10
Pesquisa Veterinária Brasileira	3	7	133,33	103
Química Nova	2	5	150,00	12
Brazilian Journal of Microbiology	1	4	300,00	28
Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	3	4	33,33	31
Anais da Academia Brasileira de Ciências	0	1	-	4
Neotropical Ichthyology	0	1	-	1
Revista de Saúde Pública	0	1	-	1
Total 12 periódicos	115	219	90,43	2.689
Total Brasil	189	270	42,86	2.951

⁽¹⁾ Crescimento percentual de 2006 em relação a 2005.

em periódicos nacionais em 2006 e observar seu comportamento futuro. Os dados indicam que parte desse movimento explica-se pela inclusão de novos periódicos nacionais e estrangeiros da área de ciências agrícolas na WOS, área na qual a Embrapa é tradicionalmente forte.

Parcerias nacionais e internacionais

A publicação de artigos técnico-científicos em parceria entre instituições pode ser um indicador para medir a cooperação internacional. No entanto, é importante ter consciência de que parcerias nacionais e internacionais, no sentido mais abrangente do termo, implicam um compartilhamento formal ou informal de recursos, infraestruturas e contratos, nem sempre presentes em casos de publicações conjuntas.

As publicações em coautoria são indicadores aceitos internacionalmente para caracterizar a rede de cooperação estabelecida entre autores e instituições. O volume de artigos publicados por determinada rede indica uma cooperação maior ou menor entre autores e instituições. Tais indicadores ganham ainda mais significação quando estudados em conjunto: o número total de revistas científicas, o número de revistas científicas brasileiras, o número de artigos publicados em inglês e em português, o número de parcerias e coautorias, o número de parceiros internacionais e o número de parceiros no mundo por regiões geográficas.

As instituições de afiliação dos autores permitem classificar, dentro do Brasil, o que é cooperação nacional e cooperação dentro da Embrapa. Da mesma forma,

identificam-se as cooperações com as Organizações Internacionais de Pesquisa Agropecuária (Oipas), as quais, se fossem apuradas pelo indicador de país, seriam agregadas aos países que hospedam esses centros. Assim, deu-se preferência a estudar os agrupamentos geográficos a partir das “afiliações dos autores”.

Todos os parceiros de um país, que publicaram apenas um artigo com os pesquisadores da Embrapa, foram reagrupados no item “Outros”; por exemplo, “Outros Canadá”, “Outros Estados Unidos”. O glossário das siglas e nomes das organizações parceiras em coautorias de artigos está no Anexo.

Parcerias por país

Quando se analisam apenas os países de origem ou de acolhimento dos autores afiliados pelo número de artigos e coautorias publicados, observa-se que 64,60% das coautorias ocorrem entre autores brasileiros. Os quatro primeiros países na cooperação internacional são Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha e França. Eles somam 28,57% do total dos artigos. Os números indicam uma concentração de 93,18% das coautorias da Embrapa em cinco países, sinal de que ainda há muito trabalho a ser feito para que se concretize uma real internacionalização da pesquisa agropecuária brasileira, bem como uma diversificação de parceiros e o estabelecimento de uma sonhada cooperação sul-sul. Por enquanto, a Diretriz 5 do V PDE – 2008-2011-2023 (EMBRAPA, 2008, p. 26 e 41), de “expandir a atuação internacional

em suporte ao desenvolvimento da agricultura brasileira e à transferência de tecnologia” é um objetivo a ser buscado.

Ao avançar até os dez primeiros parceiros, acrescentam-se as Oipas, Holanda, Canadá, Argentina e Espanha. No segundo lote de países estão Japão, Austrália, Bélgica, Itália, México, Colômbia, Nova Zelândia, Índia, Portugal, Dinamarca, Nigéria e Uruguai, citando-se os 20 primeiros.

Ao incorporar a dimensão tempo, em particular o último quinquênio, 2002 a 2006, verifica-se que justamente a cooperação com esses países registrou um aumento importante, um indicativo de que há um real potencial para desenvolvimento da atuação internacional da Embrapa. Verifica-se também que a França tornou-se o principal parceiro da Embrapa na Europa, à frente do Reino Unido e da Alemanha.

Acrescentando-se as coautorias da Embrapa, obtém-se um quadro geral das parcerias. O maior parceiro da Embrapa é a própria Embrapa. No total, estas representam 58,74% de todas as parcerias. Quando a produção de artigos técnico-científicos é examinada sob essa perspectiva, que é a que mais se aproxima da realidade, as parcerias com autores do Brasil caem de 64,6% para 24,16%, ou seja, de quase dois terços para quase um quarto. Da mesma forma, a cooperação com os quatro primeiros parceiros internacionais reduz-se de 28, 57% para 10,68% das coautorias. Somando-se toda a cooperação internacional, esse número vai a 17,10% de todas as coautorias de artigos. Mais informações na Tabela 14.

Tabela 14. Total de coautorias por país e Oipas, por quinquênio.

Parceiro	1977 a 1981	1982 a 1986	1987 a 1991	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total	% Total	% Total 2
Brasil	58	54	45	109	556	1.430	2.252	64,60	24,16
EUA	17	29	41	73	178	257	595	17,07	6,38
Reino Unido	3	4	10	16	51	68	152	4,36	1,63
Alemanha	2	2	4	4	52	61	125	3,59	1,34
França	0	7	4	9	24	80	124	3,56	1,33
Oipas	3	15	6	10	25	29	88	2,52	0,94
Holanda	2	0	2	4	16	34	58	1,66	0,62
Canadá	1	1	0	6	13	19	40	1,15	0,43
Argentina	1	0	1	6	10	20	38	1,09	0,41
Espanha	0	0	0	1	11	24	36	1,03	0,39
Japão	3	2	0	3	10	16	34	0,98	0,36
Austrália	2	3	1	3	3	19	31	0,89	0,33
Bélgica	0	4	1	9	3	14	31	0,89	0,33
Itália	0	2	2	2	7	13	26	0,75	0,28
México	0	0	1	4	4	15	24	0,69	0,26
Colômbia	0	1	0	1	2	11	15	0,43	0,16
Nova Zelândia	0	0	1	0	6	5	12	0,34	0,13
Índia	1	0	1	1	2	5	10	0,29	0,11
Portugal	0	0	0	3	3	3	9	0,26	0,10
Dinamarca	0	0	0	0	2	6	8	0,23	0,09
Nigéria	0	0	0	0	3	4	7	0,20	0,08
Suíça	0	1	0	1	2	3	7	0,20	0,08
Uruguai	0	0	0	1	1	5	7	0,20	0,08
Grécia	0	0	0	0	3	4	7	0,20	0,08
Peru	0	0	0	1	0	6	7	0,20	0,08

Continua...

Tabela 14. Continuação.

Parceiro	1977 a 1981	1982 a 1986	1987 a 1991	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total	% Total	% Total 2
Bolívia	0	0	0	0	2	4	6	0,17	0,06
Equador	0	0	0	0	1	5	6	0,17	0,06
África do Sul	0	0	0	0	1	5	6	0,17	0,06
Chile	0	0	0	1	0	4	5	0,14	0,05
China	0	1	0	0	1	3	5	0,14	0,05
Suécia	0	0	0	3	1	1	5	0,14	0,05
Irlanda	0	0	1	1	0	3	5	0,14	0,05
Egito	1	0	0	1	1	2	5	0,14	0,05
Hungria	0	0	0	0	2	2	4	0,11	0,04
Paraguai	0	0	0	1	1	2	4	0,11	0,04
Venezuela	0	0	0	0	0	4	4	0,11	0,04
Marrocos	0	0	0	2	1	0	3	0,09	0,03
Eslovênia	0	0	0	0	0	3	3	0,09	0,03
Taiwan	0	0	0	1	0	2	3	0,09	0,03
Áustria	0	0	0	0	0	3	3	0,09	0,03
Rep. Tcheca	0	0	0	2	0	1	3	0,09	0,03
Indonésia	0	1	0	0	1	1	3	0,09	0,03
Polônia	0	0	0	1	0	2	3	0,09	0,03
Guatemala	0	0	0	1	1	0	2	0,06	0,02
Cuba	0	0	0	0	2	0	2	0,06	0,02
Tailândia	0	0	0	0	0	2	2	0,06	0,02
Paquistão	1	0	0	0	0	1	2	0,06	0,02
Israel	0	0	0	0	2	0	2	0,06	0,02
Maurício	0	0	0	0	1	1	2	0,06	0,02
Costa Rica	0	0	0	0	0	2	2	0,06	0,02
Rússia	0	0	0	0	0	2	2	0,06	0,02

Continua...

Tabela 14. Continuação.

Parceiro	1977 a 1981	1982 a 1986	1987 a 1991	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total	% Total	% Total 2
Zimbabwe	0	0	0	0	1	0	1	0,03	0,01
Sri Lanka	0	0	0	1	0	0	1	0,03	0,01
Guiné	0	0	0	0	0	1	1	0,03	0,01
Papua Nova Guiné	0	0	0	0	0	1	1	0,03	0,01
Malásia	0	0	0	0	0	1	1	0,03	0,01
Angola	0	0	0	0	0	1	1	0,03	0,01
Noruega	0	0	0	0	1	0	1	0,03	0,01
Arábia Saudita	0	0	0	0	0	1	1	0,03	0,01
Turquia	0	0	0	0	0	1	1	0,03	0,01
El Salvador	0	0	0	0	0	1	1	0,03	0,01
Finlândia	0	0	0	0	0	1	1	0,03	0,01
Total	95	127	121	282	1.007	2.214	3.846	100	41,26
Embrapa	165	669	499	665	1.412	2.065	5.475	-	58,74
Total 2	260	796	620	947	2.419	4.279	9.321	-	100

O tamanho do esforço a ser realizado para que se amplie o leque da cooperação e das parcerias internacionais da Embrapa pode ser visualizado na Figura 5, na qual os países são segmentados por regiões do mundo, à exceção do Brasil e das Oipas, que aparecem em segmentos independentes, assim como a cooperação na própria Embrapa.

Enquanto as coautorias entre Estados Unidos/Canadá e Europa são de, respectivamente, 6,81% e 6,04%, toda a cooperação com o resto do mundo, so-

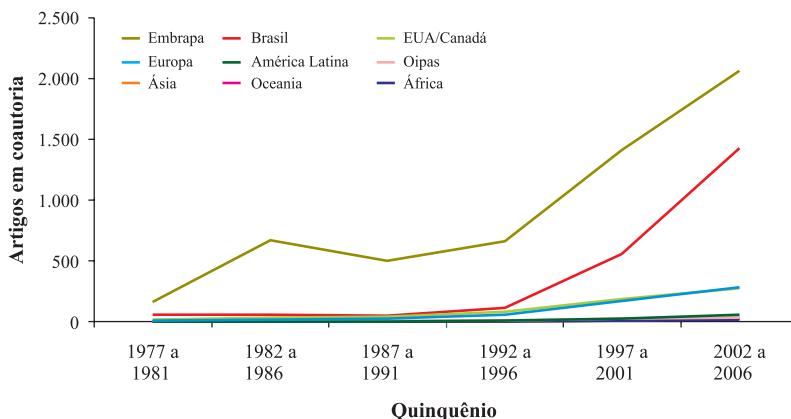
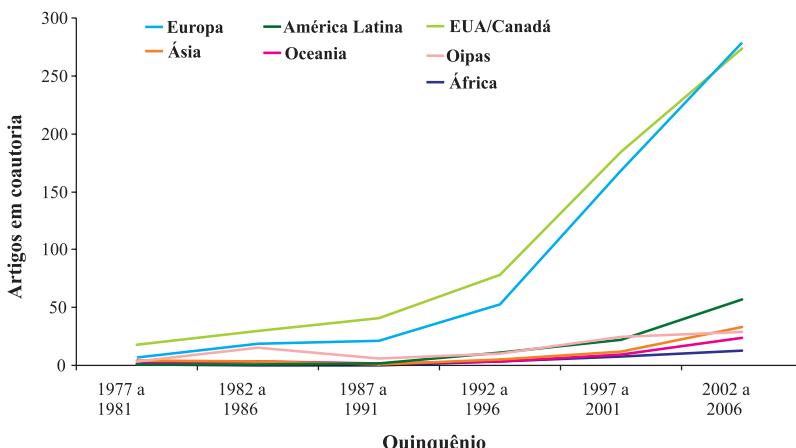


Figura 5. Coautorias da Embrapa, do Brasil e de regiões do mundo por quinquênio.

madas àquelas com as Oipas, chega a apenas 3,44% das coautorias. A América Latina concentra 1,13% da coautoria de artigos; as Oipas, 0,94%; a Ásia, 0,67%; a Oceania, 0,52%; e a África, 0,25%.

Retirando-se da Figura 5 os dois primeiros grupos, Embrapa e Brasil, tem-se uma visualização da evolução da cooperação internacional dos artigos científicos da Embrapa publicados em bases internacionais. Deve-se ressaltar que a escala muda de 1 a 2.500, na Figura 5, para 1 a 300, na Figura 6, ou seja, os valores são quase dez vezes menores. A Figura 6 mostra mais claramente a evolução da cooperação internacional no último quinquênio, no qual a Europa ultrapassou os Estados Unidos como principal parceiro, e a cooperação com as Oipas perdeu importância, sendo ultrapassada pela cooperação com a América Latina e a Ásia.

Estuda-se a seguir a cooperação dos centros da Embrapa por região do mundo. Um indicador da extensão das parcerias internacionais de um centro de

**Figura 6.** Coautorias por regiões do mundo, por quinquênio.

pesquisa é o número de artigos publicados com parceiros de diferentes regiões do mundo. Quatro centros de pesquisa publicaram artigos científicos com parceiros de cada região do mundo e das Oipas: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Embrapa Agrobiologia, Embrapa Arroz e Feijão e Embrapa Algodão. Eles estão destacados em cinza na Tabela 15.

Tabela 15. Coautorias dos centros da Embrapa por região do mundo.

Centro de pesquisa da Embrapa	Brasil	EUA/Canadá	Europa	América Latina	Oipas	Ásia	Oceania	África	Total
Recursos Genéticos e Biotecnologia	306	119	102	19	5	10	5	3	610
Agrobiologia	133	17	64	13	2	3	2	8	344
Gado de Leite	169	14	8	4	0	0	0	1	311
Arroz e Feijão	42	57	14	4	6	2	2	1	306
Cerrados	84	32	44	4	23	3	12	0	300
Soja	103	37	20	9	0	11	2	0	281

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	Brasil	EUA/Canadá	Europa	América Latina	Oipas	Ásia	Oceania	África	Total
Gado de Corte	115	16	13	5	5	4	3	0	242
Milho e Sorgo	104	34	11	5	7	0	0	0	241
Pecuária Sudeste	126	5	10	0	0	0	0	0	221
Suíños e Aves	69	20	7	2	0	1	0	0	218
Trigo	42	15	10	2	0	0	1	0	187
Meio Ambiente	90	18	30	1	4	0	1	5	182
Semi-Árido	51	14	4	0	3	0	0	0	178
Amazônia Ocidental	57	18	44	3	2	1	0	0	175
Hortaliças	36	36	21	0	6	3	0	1	174
Instrumentação Agropecuária	135	29	14	4	0	3	1	0	167
Amazônia Oriental	50	52	39	5	11	11	0	2	162
Algodão	41	8	7	1	2	1	1	1	145
Caprinos e Ovinos	34	15	5	0	3	0	0	0	123
Pantanal	51	15	2	2	0	0	0	0	122
Mandioca e Fruticultura Tropical	43	4	6	1	3	0	0	0	116
Clima Temperado	43	11	5	1	0	0	1	0	109
Agroindústria de Alimentos	68	2	12	1	0	1	4	1	107
Solos	56	9	14	0	0	0	2	0	98
Agroindústria Tropical	35	4	10	3	1	0	1	0	87
Tabuleiros Costeiros	19	3	4	0	0	1	0	0	60
Uva e Vinho	20	3	8	1	0	0	0	0	54
Florestas	27	7	12	1	0	1	1	2	51
Meio-Norte	23	6	3	0	0	0	0	0	51
Pecuária Sul	19	5	5	2	1	0	5	0	50
Acre	21	6	1	1	0	0	0	1	48
Agropecuária Oeste	11	0	7	0	1	0	0	0	41

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Centro de pesquisa da Embrapa	Brasil	EUA/Canadá	Europa	América Latina	Oipas	Ásia	Oceania	África	Total
Informática Agropecuária	17	6	3	0	0	2	0	0	38
Monitoramento por Satélite	8	8	4	2	0	1	1	0	22
Rondônia	4	3	0	0	0	1	0	1	21
Roraima	7	0	0	0	0	0	0	0	19
Amapá	6	0	0	0	0	0	0	0	12

Parcerias por instituições

A matriz “afiliação do autor por ano de publicação”, de 1977 a 2006, indica a evolução das parcerias estabelecidas pelos pesquisadores da Embrapa com outros autores e instituições. Entende-se que, quanto maior a rede de parcerias, tanto melhor a inserção do pesquisador ou do centro.

A Universidade de São Paulo (USP* Consolidada), com 392 artigos científicos publicados no período, é a principal parceira da Embrapa. Neste estudo, a USP foi desmembrada em seis partes, identificadas com asterisco quando citadas: USP-ESALQ* (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz), em Piracicaba; USP-SC*, em São Carlos; USP-RibPret*, em Ribeirão Preto; USP-CENA* (Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba); USP-FMVZ* (Medicina Veterinária); e a USP-SP*, em São Paulo.

A Tabela 16 traz o quadro geral dos parceiros da Embrapa por quinquênios. O crescimento da importância relativa da USP foi significativo a partir de 2001. Ressalte-

se também a cooperação com a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e a USP-ESALQ*, a partir de 2003, e o importante crescimento das parcerias com instituições como a Universidade Católica de Brasília (UCB), as universidades federais do Paraná (UFPR), de Lavras (UFLA), Pelotas (UFPEL) e Ceará (UFC), e as universidades estaduais de Londrina (UEL) e de Maringá (UEM).

Em número de artigos no período de estudo, os dois primeiros parceiros internacionais são o Agricultural Research Service, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA-ARS), em 8º lugar, as instituições de cooperação agrícola internacional da França, o Centro de Cooperação Internacional de Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento (CIRAD), e o Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento (IRD/Orstom), em 14º lugar. Seguem-nos a Universidade da Flórida (UFLORIDA), em 16º; a Universidade de Cornell (UCORNELL-US), em 21º; a Universidade de Wageningen (UWAGENINGEN), em 29º; a Universidade de Wisconsin-Madison (UWISCMAD-US), em 31º; as universidades estaduais da Califórnia (Irvine e outras), em 33º; o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), em 34º; o Instituto Nacional de Pesquisa Agrícola (INRA), da França, em 35º; a Universidade de Bayreuth (UBAYREU), em 39º; o Instituto de Pesquisa Rothamsted e o Commonwealth Agricultural Bureaux (ROTHAMST_CAB-UK), em 40º; e a Universidade Estadual da Califórnia-Davis (UCAL-DAVIS), em 42º lugar.

A Tabela 17 exibe o número de artigos dos principais parceiros nos últimos 15 anos, por quinquênio. Ela indica em números a evolução, por exemplo, da

cooperação com as instituições de cooperação agrícola internacional da França, CIRAD/IRD/Orstom, que, coatuando com o Labex Europa, tornaram-se os principais parceiros internacionais da Embrapa, superando o USDA-ARS no último quinquênio. Estudam-se a seguir, em detalhes, as parcerias nacionais e as parcerias internacionais da Embrapa.

Tabela 16. Principais parceiros em artigos publicados – de 1977 a 2006, por quinquênio.

Parceiro	1977 a 1981	1982 a 1986	1987 a 1991	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
USP* Consolidada	7	6	8	23	78	270	392
UFV	3	0	2	7	91	170	273
UnB	2	3	1	10	48	122	186
UFMG	25	1	0	5	47	94	172
UNESP	1	1	0	5	35	123	165
USP-ESALQ*	1	1	2	7	25	126	162
UFRRJ	5	4	4	12	32	56	113
USDA-ARS	4	7	7	16	28	50	112
USP-SC*	5	1	5	8	26	60	105
UFRJ	2	0	0	6	25	68	101
UFRGS	5	1	4	3	16	64	93
UNICAMP	2	2	1	8	16	61	90
UFSCAR	0	0	2	0	32	55	89
CIRAD/IRD/ Orstom	0	2	1	3	16	52	74
IAC-APTA	1	0	1	2	18	48	70
UFLORIDA	2	2	0	5	31	27	67
USP-SP*	4	1	1	4	12	44	66

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Parceiro	1977 a 1981	1982 a 1986	1987 a 1991	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
CNPq	14	1	1	2	23	25	66
UFPR	1	2	0	0	15	44	62
INPA	1	1	1	3	9	43	58
UCORNELL-US	1	1	8	11	15	21	57
UEM	0	0	0	0	12	44	56
UCB	0	0	0	0	5	50	55
UFLA	0	2	0	2	7	44	55
UFPEL	1	4	2	0	11	37	55
UFC	0	1	0	0	14	32	47
UEL	0	0	0	0	16	31	47
USP-CENA*	0	3	0	4	4	34	45
UWAGENINGEN	2	0	2	1	14	25	44
EPAMIG	3	3	4	3	10	18	41
UWISCMAD-US	2	2	5	2	16	14	41
UENF	0	0	0	1	17	22	40
UCAL (Irvine+)	1	2	0	5	13	15	36
CIAT	0	2	2	1	18	12	35
INRA	0	2	2	4	8	18	34
UFPE	0	0	0	1	9	23	33
UFG	2	0	0	1	8	22	33
USP-RibPret*	1	0	1	1	9	20	32
UBAYREU	0	0	0	0	21	11	32
ROTHAMST CAB-UK	1	1	3	5	13	9	32
UFSM	0	0	0	0	9	22	31
UCAL-DAVIS	0	4	0	6	13	7	30

Tabela 17. Principais parceiros em artigos publicados nos últimos 15 anos, por quinquênio.

Parceiro	<u>Artigos</u>	Parceiro	<u>Artigos</u>	Parceiro	<u>Artigos</u>
	<u>1992</u>		<u>1997</u>		<u>2002</u>
	<u>a 1996</u>		<u>a 2001</u>		<u>a 2006</u>
USP* Consolidada	23	UFV	91	USP* Consolidada	270
USDA-ARS	16	USP* Consolidada	78	UFV	170
UFRRJ	12	UNB	48	USP-ESALQ*	126
UCORNELL-US	11	UFMG	47	UNESP	123
UnB	10	UNESP	35	UNB	122
USP-SC*	8	UFRRJ	32	UFMG	94
UNICAMP	8	UFSCAR	32	UFRJ	68
UFV	7	UFLORIDA	31	UFRGS	64
USP-ESALQ*	7	USDA-ARS	28	UNICAMP	61
UFRJ	6	USP-SC*	26	USP-SC*	60
UCAL-DAVIS	6	USP-ESALQ*	25	UFRRJ	56
WOODS HOLE-US	6	UFRJ	25	UFSCAR	55
UFMG	5	CNPQ	23	CIRAD/IRD/Orstom	52
UNESP	5	UBAYREU	21	USDA-ARS	50
UFLORIDA	5	IAC-APTA	18	UCB	50
UCAL (Irvine+)	5	CIAT	18	IAC-APTA	48
ROTHAMST_CAB-UK	5	UENF	17	UFPR	44
UNEBRASKA	5	UNICAMP	16	USP-SP*	44
UCATLOUVAIN	5	UFRGS	16	UEM	44
EMEPA	5	CIRAD/IRD/Orstom	16	UFLA	44
UTEXASAM	5	UWISCMAD-US	16	INPA	43
UPENNNT-US	5	UEL	16	UFPEL	37
USP-SP*	4	UCORNELL-US	15	USP-CENA*	34

Continua...

Tabela 17. Continuação.

Parceiro	Artigos	Parceiro	Artigos	Parceiro	Artigos
	1992		1997		2002
	a		a		a
	1996		2001		2006
USP-CENA*	4	UFPR	15	UFC	32
INRA	4	UWAGENINGEN	14	UEL	31
UREADING	4	UFC	14	UFLORIDA	27
IITA-ONU	4	UCAL-DAVIS	13	CNPQ	25
		UCAL (Irvine+)	13	UWAGENINGEN	25
		ROTHAMST_CAB-UK	13	UFPE	23
		USP-SP*	12	UENF	22
		ULONDON	12	UFSM	22
		UEM	12	UFG	22
		UFPEL	11	UCORNELL-US	21
		UFU	11	USP RibPret*	20
		EPAMIG	10	USP-FMVZ*	19
		IPA	10	EPAMIG	18
				INRA	18
				UFBA	17

Parcerias nacionais

Quatro instituições brasileiras destacam-se por um crescimento de fator cinco em suas parcerias com a Embrapa nos dois últimos quinquênios: a USP-ESALQ*, a UFLA, a UCB e o USP-CENA*. Eles aparecem em cinza na Tabela 18, na qual se encontram mais informações sobre as parcerias brasileiras da Embrapa.

Já a evolução das seis principais parcerias no Brasil é retratada na Figura 7.

Tabela 18. Principais parceiros em artigos publicados no Brasil.

Parceiro	1977 a 1981	1982 a 1986	1987 a 1991	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
USP* Consolidada	7	6	8	23	78	270	392
UFV	3	0	2	7	91	170	273
UNB	2	3	1	10	48	122	186
UFMG	25	1	0	5	47	94	172
UNESP	1	1	0	5	35	123	165
USP-ESALQ*	1	1	2	7	25	126	162
UFRRJ	5	4	4	12	32	56	113
USP-SC*	5	1	5	8	26	60	105
UFRJ	2	0	0	6	25	68	101
UFRGS	5	1	4	3	16	64	93
UNICAMP	2	2	1	8	16	61	90
UFSCAR	0	0	2	0	32	55	89
IAC-APTA	1	0	1	2	18	48	70
CNPQ	14	1	1	2	23	25	66
USP-SP*	4	1	1	4	12	44	66
UFPR	1	2	0	0	15	44	62
INPA	1	1	1	3	9	43	58
UEM	0	0	0	0	12	44	56
UFPEL	1	4	2	0	11	37	55
UFLA	0	2	0	2	7	44	55
UCB	0	0	0	0	5	50	55
UFC	0	1	0	0	14	32	47
UEL	0	0	0	0	16	31	47
USP-CENA*	0	3	0	4	4	34	45
EPAMIG	3	3	4	3	10	18	41
UENF	0	0	0	1	17	22	40
UFG	2	0	0	1	8	22	33
UFPE	0	0	0	1	9	23	33
USP-RibPret*	1	0	1	1	9	20	32
UFSM	0	0	0	0	9	22	31

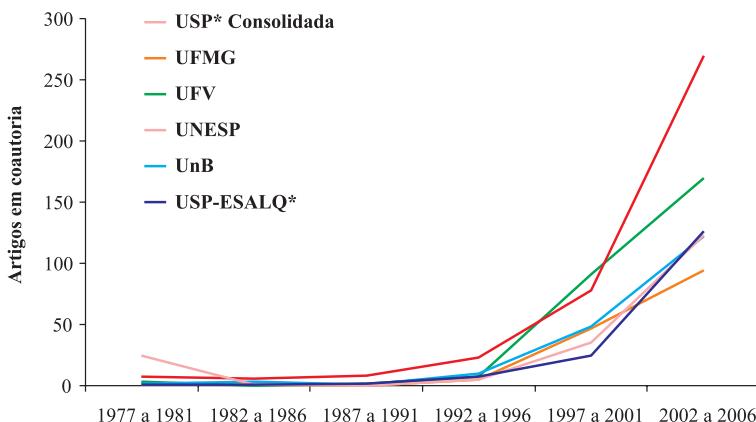


Figura 7. Evolução das seis principais parcerias da Embrapa no Brasil.

Parcerias por região brasileira

Quando as parcerias da Embrapa no Brasil são segmentadas por regiões geográficas, as regiões Norte e Centro-Oeste assumem pesos maiores do que seu peso relativo nos estudos e estatísticas nacionais (BRASIL, 2008; FAPESP, 2005; GREGOLIN et al., 2005, 2002; LETA; CRUZ, 2003; PACHECO, 2003; PACKER; MENEGHINI, 2006a, 2006b). Em seu estudo dos artigos brasileiros publicados na WOS de 1998 a 2002, Gregolin et al. (2005, p. 14) entenderam que 77% dos artigos eram concentrados na região Sudeste, seguindo-se as regiões Sul (15%), Nordeste (9%), Centro-Oeste (4%) e Norte (2%). Os parceiros da Embrapa parecem relativamente mais bem equilibrados. O Sudeste perde importância em favor do Centro-Oeste e do Norte, mantendo-se as participações relativas das demais regiões. Informações suplementares são fornecidas na Tabela 19. As tabelas exibem o número de artigos publicados por quinquênio, de 1992 a 2006.

A coluna referente ao total inclui, além desses artigos, aqueles publicados de 1977 a 1991.

Essa tendência consolida-se e amplifica-se quando se comparam apenas as coautorias de artigos dos 37 centros de pesquisa da Embrapa, divididos por região. Nesse caso, a participação do Sudeste e do Centro-Oeste é de praticamente um terço dos artigos, cada um. O Sul aumenta sua participação para 16,87%, e o Norte e o Nordeste aumentam sua cooperação, significativamente, para 7,80% e 13,59% dos artigos, contra respectivamente 2% e 9%. Informações suplementares são encontradas na Tabela 20. Como no caso anterior, as tabelas exibem o número de artigos publicados por quinquênio, de 1992 a 2006. A coluna referente ao total inclui, além desses artigos, aqueles publicados de 1977 a 1991.

Apesar de o presente estudo e o de Gregolin et al. (2005) englobarem períodos diferentes, os números deste estudo indicam que, no geral, em termos regionais, a produção científica da Embrapa é mais equilibrada do que a do Brasil como um todo.

Parcerias internacionais

Procede-se, em seguida, ao estudo das parcerias por regiões do mundo: Estados Unidos e Canadá; Europa; África; América Latina; Ásia; Oceania; e, por fim, das parcerias com as Oipas. As tabelas apresentam o número de artigos publicados por quinquênios, de 1992 a 2006. A coluna referente ao total inclui, além desses artigos, aqueles publicados de 1977 a 1991.

Tabela 19. Total de artigos por parceiros da Embrapa no Brasil divididos por região por quinquênio.

Região	Parceiros da Embrapa no Brasil					
	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total	% Brasil	% Gregolin et al.
Sudeste	70	383	924	1469	54,96	77
Centro-Oeste	18	110	263	417	15,60	4
Sul	7	97	283	417	15,60	15
Nordeste	13	57	164	253	9,47	9
Norte	8	14	87	117	4,38	2

Tabela 20. Total de artigos produzidos pelos centros da Embrapa por região, por quinquênio.

Região	Centros da Embrapa no Brasil					
	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total	% Brasil	% Gregolin et al.
Centro-Oeste	219	471	690	1.740	31,36	4
Sudeste	162	470	735	1.685	30,37	77
Sul	146	233	319	936	16,87	15
Nordeste	80	180	256	754	13,59	9
Norte	44	93	181	433	7,80	2

Estados Unidos e Canadá

Nas Tabelas 21 e 22, encontram-se, respectivamente, os principais parceiros da Embrapa nos Estados Unidos e no Canadá e na Europa. Não por acaso, o primeiro parceiro nos EUA/Canadá e também os dois primeiros na Europa são as sedes dos Laboratórios Virtuais da Embrapa no exterior. Na ordem encontrada: o Agricultural Research Service do Departamento

de Agricultura dos Estados Unidos (USDA-ARS), as instituições de cooperação agrícola internacional da França, o Centro de Cooperação Internacional de Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento (CIRAD), o Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento (IRD/Orstom), o Instituto Nacional de Pesquisa Agrícola da França (INRA) e a Universidade de Wageningen (UWAGENINGEN), na Holanda. Esse aumento das coautorias com estas instituições é aqui chamado de “Efeito Labex”.

Tabela 21. Principais parceiros em artigos publicados nos EUA/Canadá de 1992 a 2006, por quinquênio.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
USDA-ARS	16	28	50	112
UFLORIDA	5	31	27	67
UCORNELL-US	11	15	21	57
UWISCMAD-US	2	16	14	41
UCAL (Irvine+)	5	13	15	36
UCAL-DAVIS	6	13	7	30
UPURDUE	2	1	16	26
Outros EUA	3	8	10	24
UNEBRASKA	5	5	10	21
AAFCAN	2	8	8	19
UNCST-US	2	7	3	18
UGEORGIA	0	2	9	17
UTEXASAM	5	4	5	16
UARIZ	2	5	5	15
WOODS HOLE-US	6	1	6	13

Continua...

Tabela 21. Continuação.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
USDA-FS	0	2	11	13
CHILDHSOAK	0	2	10	12
UILLINOIS	0	0	11	12
UINDIANA	0	1	10	11
UCST-US	1	4	5	10
UMIST-US	0	3	6	10
UNEWHAMPS-US	0	0	10	10
UOHIOST-US	0	0	8	9
UPENNST-US	5	1	1	9
UAUBURN	1	3	4	8
USTANFORD	0	1	7	8
UTAHSU	1	5	0	8
USA-GOVST	1	3	1	6
URUTGERS	0	1	3	6
UMINNESOTA	0	1	4	6
NASA	0	3	3	6
UOREGONST-US	2	1	1	6
UWASHNGTST-US	2	1	0	6

Sete parceiros apresentaram queda nos níveis de cooperação com a Embrapa no último quinquênio: a Universidade da Flórida (UFLORIDA), a Universidade de Wisconsin-Madison (UWISCMAD-US), a Universidade Estadual da Califórnia-Davis (UCAL-DAVIS), a Universidade do Estado da Carolina do

Norte (UNCST-US), a Universidade de Utah State (UTAHSU), outras agências federais e estaduais dos Estados Unidos (USA-GOVST) e a Universidade de Washington State (UWASHNGTST-US).

Europa

As parcerias da Embrapa com a Europa estão na Tabela 22, que lista 36 dos principais parceiros naquele continente.

Tabela 22. Principais parceiros em artigos publicados na Europa de 1992 a 2006, por quinquênio.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
CIRAD/IRD/Orstom	3	16	52	74
UWAGENINGEN	1	14	25	44
INRA	4	8	18	34
ROTHAMST_CAB-UK	5	13	9	32
UBAYREU	0	21	11	32
ULONDON	2	12	8	23
UCATLOUVAIN	5	3	10	18
UHAMBURG	0	9	9	18
UGOTTINGEN	0	7	11	18
UEDINBURG	0	3	11	14
ZEF-AL	0	2	11	14
UDUNDEE	3	4	3	14
UREADING	4	4	4	13

Continua...

Tabela 22. Continuação.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
Outros UK	1	5	5	12
UNOTTINGHAM	1	5	3	10
UGHENT	3	0	3	10
Outros Franca	0	2	8	10
Outros Alemanha	0	3	4	10
UPARIS	1	0	5	9
UHOHENHEIN	2	2	4	8
ULEEDS	0	4	4	8
GSF-AL	1	5	2	8
Outros Italia	1	2	3	8
UBONN	0	2	6	8
ECT_TOX-AL	0	2	5	7
ROYALBOTGAR-UK	0	2	4	7
UVALENCIA-ESP	0	4	3	7
UATHENS	0	3	4	7
UGIESSEN	0	3	0	6
USEVILLA	0	4	2	6
UNANCY	0	0	6	6
UROMA	1	1	2	6
CSIC-ESP	0	2	4	6
UTMUNICH-AL	0	1	5	6
UMADRID	0	0	6	6
GDES_ECOL-FR	0	1	5	6

Apresentaram queda da produção com a Embrapa: o Instituto de Pesquisa Rothamsted e o Commonwealth Agricultural Bureaux (ROTHAMST_CAB-UK), a Universidade de Bayreuth (UBAYREU), a Universidade de Londres (ULONDON), a Universidade de Nottingham (UNOTTINGHAM), a Universidade de Dundee (UDUNDEE), o National Research Center for Environment and Health, o Institute of Soil Ecology (GSF-AL), a Universidade de Valênciia (UVALEN-CIA-ESP), a Universidade de Sevilla (USEVILLA) e a Universidade de Giessen (UGIESSEN).

O resto do mundo

Quanto aos parceiros no restante do mundo, é significativa a presença da Austrália e do Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO-AUS), em função das parcerias desenvolvidas no último quinquênio. Seguem-nos a Argentina, com o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA-ARG), o México, com a Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM-MEX), o Japão, com o Japan International Research Center for Agricultural Sciences, e o Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária (JIRCAS/NARC-JAP). Informações suplementares são fornecidas na Tabela 23.

As Universidades de Tóquio (UTOKYO), de Lincoln (ULINCLN-NZ), da Nova Zelândia, de Ahmadu Bello (AHMADBUN-NIG), da Nigéria, e a Nacional do Nordeste (UNACNE-ARG), da Argentina, reduziram sua cooperação nos últimos cinco anos. Segmentando-se a Tabela 23 nas diferentes regiões do resto do planeta, África (Tabela 24), América Latina (Tabela 25),

Tabela 23. Principais parceiros em artigos publicados no resto do mundo de 1992 a 2006, por quinquênio.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
CSIRO-AUS	1	1	14	19
INTA-ARG	3	4	9	18
UNAM-MEX	2	4	9	16
JIRCAS/NARC-JAP	2	0	11	16
UBUENAIRES-ARG	2	1	4	7
AGRCCFR-NZ	0	3	3	6
UTOKYO	0	5	1	6
Outros Japão	2	2	1	6
Outros México	2	0	4	6
DPIF-AUS	1	0	2	5
Outros Egito	1	1	2	5
ULINCLN-NZ	0	3	1	5
ULAPLATA-ARG	0	1	3	4
Outros Colômbia	1	1	2	4
Outros Chile	0	0	4	4
UAHMADB-NIG	0	3	1	4
UNSW-AUS	0	0	4	4
PROJFLOR-PER	0	0	4	4
ACSC_CHINA	0	0	3	4
INIA-UR	1	0	3	4
UMGANDHI-IN	0	0	4	4

Continua...

Tabela 23. Continuação.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
UNACNE-ARG	0	2	1	3
UMI-MAR	2	1	0	3
MNKM-BOL	0	0	3	3
UQUEENSLAND-AUS	0	0	2	3
UNAC-COL	0	1	2	3
UNACCUZ-PER	0	0	3	3
UMONTVD-UR	0	1	2	3
INDIANIT-IN	0	1	1	3
CINVESTAV-MEX	1	0	2	3
CONICET-ARG	1	1	1	3

Tabela 24. Principais parceiros em artigos publicados na África de 1992 a 2006, por quinquênio.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
Outros Egito	1	1	2	5
UAHMADB-NIG	0	3	1	4
UMI-MAR	2	1	0	3
MSIRI-MAU	0	1	1	2
UOBAFEMI-NIG	0	0	2	2
Outros África do Sul	0	0	2	2
USTELLENB-AFS	0	1	1	2

Continua...

Tabela 24. Continuação.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
ICFR-AFS	0	0	1	1
UCAPTW-AFS	0	0	1	1
UAN-ANG	0	0	1	1
DRSS-ZW	0	1	0	1
UNIG-NIG	0	0	1	1

Tabela 25. Principais parceiros em artigos publicados na América Latina de 1992 a 2006, por quinquênio.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
INTA-ARG	3	4	9	18
UNAM-MEX	2	4	9	16
UBUENAIRES-ARG	2	1	4	7
Outros México	2	0	4	6
Outros Colômbia	1	1	2	4
PROJFLOR-PER	0	0	4	4
ULAPLATA-ARG	0	1	3	4
Outros Chile	0	0	4	4
INIA-UR	1	0	3	4
UNACNE-ARG	0	2	1	3
MNKM-BOL	0	0	3	3
UMONTVD-UR	0	1	2	3

Continua...

Tabela 25. Continuação

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
UNAC-COL	0	1	2	3
UNACCUZ-PER	0	0	3	3
CINVESTAV-MEX	1	0	2	3
CONICET-ARG	1	1	1	3
FDNJS-ECU	0	0	2	2
UNASSUMP-PAR	0	1	1	2
UNICEN-ARG	0	1	1	2
CIB-COL	0	0	2	2
Outros Argentina	0	1	1	2
UANTIOQUIA-COL	0	0	2	2
Outros Bolívia	0	0	2	2
Outros Guatemala	1	1	0	2
IECO-MEX	0	0	2	2
UCONCEP-CHI	1	0	1	2
UNALM-PER	1	0	1	2
UNACSUR-ARG	0	2	0	2
FEDGAN-BOL	0	2	0	2
UANDES-VEN	0	0	2	2
IVIC-VEN	0	0	2	2

Ásia (Tabela 26) e Oceania (Tabela 27), ter-se-á uma visão mais detalhada da evolução da cooperação internacional da Embrapa no período estudado.

Tabela 26. Principais parceiros em artigos publicados na Ásia de 1992 a 2006, por quinquênio.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
JIRCAS/NARC-JAP	2	0	11	16
Outros Japão	2	2	1	6
UTOKYO	0	5	1	6
ACSC_CHINA	0	0	3	4
UMGANDHI-IN	0	0	4	4
INDIANIT-IN	0	1	1	3
KOBEPHUN-JAP	0	1	1	2
Outros Indonésia	0	0	1	2
UCHIBA-JAP	0	1	1	2
UHOKKAIDO	0	1	1	2
Outros Índia	1	0	0	2
UKAOHSIUNG-TW	0	0	2	2
UKITASATO-JAP	0	2	0	2
Outros Paquistão	0	0	1	2

Tabela 27. Principais parceiros em artigos publicados na Oceania de 1992 a 2006, por quinquênio.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
CSIRO-AUS	1	1	14	19
AGRCFR-NZ	0	3	3	6
ULINCLN-NZ	0	3	1	5
DPIF-AUS	1	0	2	5

Continua...

Tabela 27. Continuação

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
UNSW-AUS	0	0	4	4
UQUEENSLAND-AUS	0	0	2	3
USYDNEY-AUS	0	0	2	2
UMASSEY-NZ	0	1	1	2
UWAUS-AUS	1	1	0	2
UADELAIDE-AUS	0	0	2	2

África

A Universidade Moulay Ismail (UMI-MAR), do Marrocos, o DRSS - Soil Productivity Research Laboratory, do Zimbabwe (DRSS-ZW), e a Universidade Ahmadu Bello, já identificada, apresentaram queda na cooperação com a Embrapa. Outros parceiros surgiram no continente, sobretudo no Egito e na África do Sul, Maurício, Angola e Nigéria, como a Universidade da Nigéria (UNIG-NIG) e de Obafemi Awolowo (UOBAFEMI-NIG), na Nigéria, as Universidades de Cape Town (UCAPTW-AFS) e de Stellenbosh (USTELLENB-AFS), o Centro de Pesquisa Agropecuária da África do Sul (ARC-AFS) e a Universidade Agostinho Neto (UAN-ANG), de Angola.

América Latina

Argentina, México, Peru, Bolívia, Uruguai, Colômbia, Equador, Venezuela, Chile, Costa Rica, Guatemala, Honduras e El Salvador são os países que aparecem como os principais parceiros na América

Latina. A produção técnico-científica da Embrapa nessa região cresceu significativamente na última década. Entre as instituições, lideram o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA-ARG) da Argentina, a Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM-MEX), a Universidade de Buenos Aires (UBUENAIRES-ARG), o Projeto Flora Peru (PROJFLOR-PER), a Universidade de La Plata (ULA-PLATA-ARG), da Argentina, e o Instituto Nacional de Pesquisa Agropecuária (INIA-UR), do Uruguai.

Ásia

Japão, China e Índia repartem as parcerias na Ásia, mas Indonésia, Taiwan, Paquistão, Tailândia, Sri Lanka, Coreia do Sul, Malásia e Vietnã também são protagonistas de artigos publicados em parcerias com os centros da Embrapa.

As instituições líderes são o Japan Institute of Research/Center of Agricultural Studies (JIRCAS/NARC-JAP), a Academia de Ciências da China (ACSC_CHINA), a Universidade Mahatma Gandhi (UMGANDHI-IN) e o Indian Institute of Technology (INDIANIT-IN), da Índia.

Oceania

O CSIRO, da Austrália, o Agricultural Crops and Food Research (AGRCFR-NZ), da Nova Zelândia, bem como as Universidades de Queensland (UQUE-ENSLAND-AUS) e New South Wales (UNSW-AUS), na Austrália, são os principais parceiros da Embrapa na Oceania. A cooperação com o CSIRO apresentou um

crescimento significativo na última década, atingindo 19 artigos no total.

As Universidades de Lincoln (ULINCLN-NZ) e de Western Australia (UWAUS-AUS) registraram queda na parceria em artigos científicos com a Embrapa.

Organizações internacionais de pesquisa agropecuária

A parceria com as Oipas está representada na Tabela 28, ao passo que a cooperação com o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), o Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA-ONU), a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), sendo mais forte até 2001, perdeu força nos últimos 5 anos, havendo um desenvolvimento importante das parcerias com o Centro Internacional de Pesquisa Florestal (CIFOR), o Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e o Grupo Consultivo Internacional de Pesquisa Agropecuária (CGIAR).

Tabela 28. Principais parceiros em artigos publicados com as Oipas de 1992 a 2006, por quinquênio.

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
CIAT	1	18	12	35
IICA	1	0	1	20
CIFOR	0	1	9	10
CIMMYT	2	3	2	7

Continua...

Tabela 28. Continuação

Parceiro	1992 a 1996	1997 a 2001	2002 a 2006	Total
IITA-ONU	4	1	0	6
FAO	3	0	1	4
SIS_ONU	0	2	2	4
UNIDO	0	0	2	3
ICRAF	0	1	1	2
CGIAR	0	0	2	2

Discussão

A Embrapa como uma das dez mais do Brasil

O maior mérito deste estudo quantitativo pioneiro foi o de inscrever definitivamente, por meio dessa contagem do número de artigos, a Embrapa como uma das instituições líderes no Brasil no que diz respeito à produção científica. A maioria dos rankings realizados até o momento no País somente tratava da produção científica das universidades brasileiras na WOS, ou consideravam a Embrapa de forma parcial (GREGOLIN et al., 2005; LETA; CRUZ, 2003). Com os resultados aqui obtidos poder-se-á, no futuro, comparar a produção de artigos científicos da Embrapa no intervalo desejado, entre 1977 e 2006, com a produção das demais instituições nacionais de Ciência e Tecnologia. A publicação de mais de 500 artigos, no ano de 2006, em periódicos indexados na WOS, por exemplo, coloca a Embrapa entre as dez primeiras instituições

brasileiras de C&T em volume de produção (BRASIL, 2008; FARIA et al., 2007; GOIS, 2008).

Por outro lado, o trabalho indica, pela análise da produção de artigos por ano, que a partir de 1990, quando foi criado um sistema de acompanhamento e cobrança de resultados, o número de artigos passou a crescer significativamente, contrastando inclusive com o desenvolvimento da produção registrado nos anos anteriores. Após 1996, quando a Embrapa criou o SAU, com metas quantitativas anuais para diversos itens, entre eles os artigos científicos publicados em periódicos indexados, a produção da Empresa mudou de patamar. O aumento significativo e sustentado da produção de artigos em periódicos indexados na Web of Science, verificado de 1997 a 2006, contrasta com o desempenho dos períodos anteriores e coincide com a adoção do SAU.

A análise dos periódicos traz informações importantes sobre a evolução desse esforço de publicação, notadamente a concentração crescente em alguns periódicos estrangeiros e também em periódicos nacionais. Muito embora sejam apenas 29 (4,11% do total), os periódicos brasileiros publicam 56,77% dos artigos. Também foi possível constatar que a maioria dos centros de pesquisa da Embrapa publica mais de 60% de sua produção em apenas cinco periódicos, e praticamente um terço dos artigos na PAB, revista de C&T agropecuária, publicada pela própria Empresa. Outra divisão clara encontrada foi entre os centros que publicam artigos em português e em outros idiomas, o que também contribui para o direcionamento desses artigos para periódicos nacionais ou estrangeiros. Enquanto os centros temáticos concentram sua produção em periódicos estrangeiros e, portanto,

produzem mais artigos em inglês, os outros tipos de centro concentram boa parte de sua produção em periódicos nacionais e na língua pátria.

Critérios quantitativos e qualitativos nas avaliações

Esta observação apenas reforça o acerto e a necessidade de, em uma avaliação de uma instituição de pesquisa, serem incluídos e considerados indicadores qualitativos que levem em consideração as diversas missões, demandas de clientela, número de pesquisadores, infraestrutura, pessoal de apoio e orçamento da instituição. O SAU da Embrapa é um bom exemplo desse tipo de avaliação por critérios multidimensionais adaptados a uma instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação e alinhados às prioridades da administração superior. Os resultados podem também servir de orientação para o aperfeiçoamento dos indicadores de produção do SAU/Embrapa, permitindo a introdução de um viés mais qualitativo e menos quantitativo. As diferenças detectadas nos procedimentos de publicação de artigos entre os tipos de centro indicam um espaço fértil para mais estudos, os quais poderiam resultar em indicadores de produção e metas específicas para cada tipo de centro da Embrapa, o que teria replicação metodológica bastante fácil e evidente para as avaliações das diferentes universidades brasileiras, inter e intrauniversidades.

Uma política de publicação de artigos

O fato de a produção científica da Embrapa na WOS ter crescido de maneira acelerada a partir

de 2003, quando a Thomson Scientific passou a incluir novos periódicos nacionais em sua base internacional, muitos deles de ciências agrárias, indica que esse fluxo de 56,77% de artigos publicados em periódicos nacionais seria bem mais forte do que está sendo atualmente “captado” na WOS.

Por um lado, esse é um indicativo de que a missão da Embrapa, de “viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira”, está sendo cumprida adequadamente, respeitando seu público-alvo prioritário.

Por outro lado, fica bastante óbvia a deficiência da WOS para “medir” o estado da arte em áreas do conhecimento orientadas mais fortemente para demandas nacionais, em países como o Brasil, que sofrem com uma sub-representação dos seus periódicos científicos na WOS. Esse resultado vai de encontro ao que Penteado Filho (2006, p. 239) demonstrou, 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”.

Da mesma forma, caberia aqui alertar os tomadores de decisão em CT&I sobre distorções desnecessárias que serão introduzidas à produção científica de instituições que atendem a públicos e temas de pesquisa nacionais, caso essas instituições sejam obrigadas, por uma questão de sobrevivência, para obter melhores escores na WOS, a desviar seu fluxo de artigos de seu público prioritário.

Quanto à forma de publicação de artigos em periódicos, acredita-se ser de maior proveito para uma organização de CT&I, o estabelecimento de uma verdadeira política de publicação desses artigos, que envolva os aspectos de demandas a atender, idioma dos artigos, origem dos periódicos e formatação prévia obrigatória dos endereços de afiliação dos autores, por exemplo.

Do ponto de vista do gerente, o número de periódicos nos quais um centro publica pode indicar maior ou menor esforço de divulgação de seus artigos.

Buscar um periódico estrangeiro para publicar um artigo científico envolve, além de produzir o artigo em si, um trabalho de tradução do artigo para o inglês. Da mesma forma, os periódicos editados no Brasil, pela língua e pela proximidade geográfica, exigem um menor esforço para a publicação, posto que a publicação de artigos em revista editada em português pela própria Embrapa representa, em tese, o menor esforço possível para publicação.

Por outro lado, ao considerar a missão e a demanda dos clientes de uma determinada instituição de pesquisa, desenvolvimento e inovação, será possível indicar também a melhor língua e o melhor periódico para que se atinja esse público. Existem centros de pesquisa cujas missões, públicos-alvo e demandas são orientados nacionalmente, alguns o são regionalmente, outros internacionalmente. Para os primeiros, a língua prioritária para sua divulgação científica deveria então ser o português, e os periódicos mais indicados, os nacionais.

Considerando todas as diferenças entre, por exemplo, Embrapa Amapá e Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, para abordar os dois extremos em números de artigos publicados, o mais acertado seria avaliar essas duas unidades por indicadores quantitativos que já incorporem essas diferenças estruturais e permitam o pleno desenvolvimento de cada instituição dentro de sua realidade.

A padronização dos endereços

O artigo exigiu um grande esforço de normalização de dados, como é praxe em estudos bibliométricos. Por isso, com um esforço de pré-normalização das informações básicas de afiliação dos autores nas próprias instituições, como, por exemplo, o nome e o endereço de seu laboratório e instituição de afiliação, instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação como a Embrapa, e outras que exerçam atividades científicas e publiquem artigos indexados em bases de dados internacionais, facilitariam a localização desses artigos, a sua contagem e a sua recuperação por terceiros. Isso ampliaria as chances de maiores escores e melhores rankings. Por exemplo: os 610 artigos produzidos pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia tinham 610 maneiras diferentes de escrever o nome do centro. Foi menos difícil para um empregado da Embrapa identificar o centro de origem do pesquisador, mas deve ser impossível ou ao menos extremamente difícil, para um empregado de uma base internacional que muito provavelmente não deve ler português. Deve-se considerar também que, para dois dos 5.586 artigos,

a identificação do centro de pesquisa de origem foi impossível e eles foram classificados como “Outros Embrapa”.

O critério utilizado pelas bases de dados internacionais é o de que afiliações, ainda que diferindo por uma palavra ou número a mais, são consideradas diferentes. Veja abaixo exemplo dessas divergências:

1. PqEB, EMBRAPA, Recursos Genet & Biotecnol, Brasilia, DF, Brazil
2. PqEB, EMBRAPA, Recursos Genet & Biotecnol, Final Av W5 N, Brasilia, DF, Brazil
3. PqEB, Embrapa Cenargen, BR-70770900 Brasilia, DF, Brazil
4. PqEB, Embrapa Recursos Genet & Biotecnol, BR-70770900 Brasilia, DF, Brazil
5. PqEB, Embrapa Recursos Genet & Biotecnol, CENARGEN, Parque Estacao Biol, BR-70770900 Brasilia, DF, Brazil
6. PqEB, Embrapa Recursos Genet & Biotecnol, CE-NARGEN, Parque Estacao Biol, Final Av W5 N, BR-70770900 Brasilia, DF, Brazil
7. Recursos Genet & Biotecnol Embrapa, BR-70770900 Brasilia, DF, Brazil
8. SAIN Parque Rural, EMBRAPA Cenargen, Brasilia, DF, Brazil
9. SAIN Parque Rural, EMBRAPA Cenargen, Final Av W5 Norte, Brasilia, DF, Brazil

10. SAIN Parque Rural, EMBRAPA, Recursos Genet & Biotecnol, BR-70770900 Brasilia, DF, Brazil
11. SAIN Parque Rural, Embrapa Cenargen, Ctr Nacl Recursos Genet & Biotecnol, BR-70770900 Brasilia, DF, Brazil

Durante a elaboração deste trabalho, esse fator de padronização influiu inclusive na expressão de busca dos artigos na WOS. A primeira busca realizada foi a de todos os registros, com o nome “EMBRAPA” na afiliação dos autores. Foram encontrados 7.192 registros. Após interação com os pesquisadores mais citados, foi incluída a expressão “EMPRESA BRASILEIRA PESQUISA AGROPECUARIA” na busca. Encontraram-se mais 717 registros que não mencionavam “Embrapa”. Adicionou-se também “Brazilian Org Agr Res”, “BRAZILIAN ENTERPRISE AGR RES”, “Brazilian Agr Res Corp”, “BRAZILIAN AGR RES ENTERPRISE”, “Brazilian Enterprise Agropecuary” e “Brazilian Agropecuary Res Corp”, e foram descobertos mais 103 registros que só tinham essas denominações para a Empresa.

Por isso, e para permitir uma identificação imediata do centro de pesquisa nas bases de dados nacionais e internacionais, as organizações de PD&I em geral e a Embrapa, em particular, deveriam tornar mandatória para todos os autores a padronização das afiliações nos trabalhos a serem submetidos à publicação em periódicos técnico-científicos e de interesse geral.

Caberia, no caso da Embrapa, a edição de uma norma específica de padronização das afiliações no seu Boletim de Comunicações Administrativas (BCA) e nos Comitês de Publicações de todos os centros.

Uma cooperação menos concentrada e mais internacionalista

O estudo explicita a evolução das parcerias técnico-científicas entre a Embrapa e outras instituições, nacionais e estrangeiras, e coloca em foco os principais parceiros da Empresa no Brasil e no mundo. A conclusão principal é de que a produção científica da Embrapa está bastante concentrada no Brasil, 64,7% das parcerias, e em poucos (quatro) parceiros que, junto com o Brasil, reúnem 93,18% das coautorias.

Considera-se ainda que o aqui chamado “Efeito Labex” de aumento das coautorias com as instituições-sede dos Laboratórios Virtuais da Embrapa no Exterior (Estados Unidos, França, Holanda e, agora em 2009, Reino Unido) tenderá a concentrar ainda mais uma cooperação internacional que já coloca o resto do mundo em apenas 6,82% dos artigos. Os números indicam que esse quadro só mudaria se o crescimento das coautorias com cientistas de outros países, de todas as regiões do mundo, fosse objeto de uma política explícita de metas estabelecidas pela direção superior. A evolução dessa estatística poderá ser acompanhada em estudos futuros.

Deve-se registrar também o crescimento da cooperação com a Europa nos últimos 5 anos, a qual inclusive chega a tomar o tradicional segundo lugar da cooperação com os Estados Unidos e o Canadá. Em primeiro lugar, fica a cooperação no Brasil.

Um ponto interessante no desempenho da Embrapa no Brasil é que sua produção científica é mais

equilibrada no aspecto regional do que a produção científica do País como um todo. A região Sudeste é menos predominante na Embrapa, praticamente equilibrada com a região Centro-Oeste. As regiões Nordeste e Norte, juntas, alcançam a marca de 20% do total de artigos, praticamente o dobro das estatísticas nacionais.

Essas conclusões e recomendações são resultado de tratamentos e combinações de dados em uma base textual. Elas enfatizam a necessidade e a importância da criação de ambientes específicos para a análise de dados e do desenvolvimento de competências em inteligência organizacional e competitiva em uma organização moderna (PENTEADO, 2005). O normal é que as organizações utilizem-se de apenas 10% a 20% das informações já disponíveis internamente (PENTEADO et al., 2003), o que indica um enorme desperdício de recursos e, a longo prazo, um previsível enfraquecimento estratégico. Essa é uma área nova na Embrapa que merece ser acompanhada e desenvolvida com competência.

Estudos dessa ordem permitem gerar informações mais qualificadas sobre os indicadores de produção científica da Empresa. Tais esforços também contribuirão para a melhoria e o aperfeiçoamento de instrumentos de gestão estratégica em PD&I.

Um segundo estudo a partir dessa mesma base de dados tratará do impacto desses artigos da Embrapa e de suas citações. Em face da riqueza e da diversidade dos dados já encontrados, será oportuno, ao dar continuidade a essas análises, incluir a evolução dos

principais grupos e equipes de pesquisa, relacionando-os às necessidades e competências exigidas para os planos estratégicos dos centros de pesquisa.

Referências



- BARRÉ, R. The European perspective on S&T indicators. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 38, n. 1, p. 57-70, 1997.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Indicadores Nacionais de Ciência & Tecnologia**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 11 dez. 2008.
- CALLON, M.; COURTIAL, J. P.; PENAN, H. **La Scientométrie**. Paris, FR: Presses Universitaires de France, 1993.
- EMBRAPA. **V Plano Diretor da Embrapa 2008-2011-2023**. Brasília, DF: Secretaria de Gestão e Estratégica, 2008.
- FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Sistema de informações sobre indicadores de ciência tecnologia e inovação**. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/indicadores/>>. Acesso em: 26 jul. 2005.
- FARIA, L. I. L. **Prospecção tecnológica em materiais**: aumento da eficiência do tratamento bibliométrico: uma aplicação na análise de tratamento de superfícies resistentes ao desgaste. 2001. 176 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.
- FARIA, L. I. L.; GREGOLIN, J. A. R.; HOFFMANN, W. A. M. Análise da produção científica da UFSCAR a partir de indicadores bibliométricos. In: ROCHA FILHO, R. C.; KIMINAMI, C. S.; PEZZO, M. R. (Org.). **30 anos de pós-graduação na UFSCAR**: multiplicando conhecimento. São Carlos: EDUFSC, 2007. p. 208-219.

FARIA, L. I. L.; QUONIAM, L. Ferramentas para estudos prospectivos: tutorial. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 3., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento, 2002.

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

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.

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. WORKSHOP BRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 3., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento, 2002.

GUSMÃO, R. Panorama recente da CT&I em São Paulo: novas tendências, velhos desafios. 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.

LAFOUGE, T.; LE COADIC, Y. F.; MICHEL, C. **Éléments de statistique et de mathématique de l'information**: infométrie, bibliométrie, médiamétrie, scientométrie, muséométrie, webométrie. Villeurbanne: Presses de l'Enssib, 2003. 319 p. (Collection Les Cahiers de l'Enssib, 1).

LE COADIC, Y. F. Mathematique et statistique en science de l'information: infometrie mathematique et infometrie statistique. **Information Sciences for Decision Making**, Toulon, v. 6, n. 35, 2003. Disponível em: <http://isdm.univ-tln.fr/articles/num_archives.htm#isdm6>. Acesso em: 2 ago. 2005.

LETA, J.; CRUZ, C. H. de B. A produção científica brasileira. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. de M. (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Ed. da Unicamp, 2003, 615 p.

NARIN, F.; OLIVASTRO, D.; STEVENS, K. S. Bibliometric theory: practice and problem. **Evaluation Review**, Pennsylvania, v. 18, n. 1, 1994.

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

PACHECO, C. A. Apresentação. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. de M. (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Ed. da Unicamp, 2003. 615 p.

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, 2006a, 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. **Organizações inteligentes: guia para a competitividade e sustentabilidade nos negócios**. Brasília, DF: Embrapa Assessoria de Comunicação Social, 2007. 245 p.

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) - Université du Sud, Toulon, 2006.

PENTEADO FILHO, R. de C.; DIAS, J. M. de S. Monitorando a produção científica, os recursos humanos e as parcerias de

uma organização de PD&I com a bibliometria e a cientometria. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT, 5th., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA-UsP, 2008.

PENTEADO, R. Análise e mineração de textos e dados. In: DUARTE, J.; BARROS, A. T. de. (Org.). **Pesquisa em comunicação:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2005. 380 p.

PENTEADO, R.; 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. 05, 2003. Disponível em: <http://isdm.univ-tln.fr/articles/num_archives.htm#isdm8>. Acesso em: 19 set. 2005.

PEREIRA, M. N. F.; RIBEIRO, C. J. S.; TRACTENBERG, L.; MEDEIROS, P. L. Bases de dados na economia do conhecimento: a questão da qualidade. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 28, n. 2, p. 215-223, 1999.

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

PORTUGAL, A. D.; AVILA, A. F. D.; CONTINI, E.; SOUZA, G. S. E. Sistema de avaliação e premiação por resultados. **Revista do Serviço Público**, Brasília, DF, v. 49, n. 3, p. 59-83, 1999.

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

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

Anexo – Códigos das organizações parceiras

A&HCI	Arts & Humanities Citation Index
AAFCAN	Agriculture and Agri-Food Canada
ACSC_CHINA	Academia de Ciências da China
AGRCFR-NZ	Agricultural Crops and Food Research - Nova Zelândia
AHCI	Arts & Humanities Citation Index
ARC-AFS	Centro de Pesquisa Agropecuária - África do Sul
CFRNZ	Crop and Food Research Institute - Nova Zelândia
CGIAR	Grupo Consultivo Internacional de Pesquisa Agropecuária
CHIBAUN-JAP	Universidade de Chiba - Japão
CHILDHSOAK	Children's Hospital of Oakland, Califórnia - Estados Unidos
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIFOR	Centro Internacional de Pesquisa Florestal
CIMMYT	Centro Internacional de Melhoramento de Trigo e Milho
CINVESTAV-MEX	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional - México
CIRAD	Centro de Cooperação Internacional de Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento - França

CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRS	Centro Nacional da Pesquisa Científica - França
CONICET-ARG	Conselho Nacional de Investigação Científica e Tecnológica - Argentina
CSIC-ESP	Conselho Superior de Investigações Científicas - Espanha
CSIRO-AUS	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization - Austrália
CSU	Universidade do Estado do Colorado - Estados Unidos
DPIF-AUS	Departamentos de Indústrias Primárias e Pesca - Austrália
DRSS-ZW	DRSS, Soil Productivity Research Laboratory - Zimbabwe
ECT_TOX-AL	ECT Oekotoxikol - Alemanha
EMEPA	Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária - Paraíba
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Minas Gerais
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FEDGAN-BOL	Federación de Ganaderos de Santa Cruz - Bolívia
FDNJS-ECU	Fundação Jatun Sacha - Equador
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FT-SEM	FT-Sementes
GDES_ECOL-FR	Grandes Écoles - França
GSF-AL	Institute of Soil Ecology, Neuherberg - Alemanha

HERBN-ECU	Herbário Nacional do Equador
IAC-APTA	Instituto Agronômico de Campinas
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IBM	International Business Machines
ICFR-AFS	Instituto de Pesquisa em Florestas Plantadas - África do Sul
ICRAF	Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal
ICRISAT	Instituto Internacional de Pesquisa de Safra nos Trópicos Semiáridos
IECO-MEX	Instituto de Ecologia - México
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
IITA-ONU	Instituto Internacional de Agricultura Tropical
INDIANIT-IN	Indian Institute of Technology
INIA-UR	Instituto Nacional de Pesquisa Agropecuária - Uruguai
INIST	Instituto de Informação Científica e Técnica - França
INPA	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
INRA	Instituto Nacional de Pesquisa Agrícola - França
INSPEC	Physics Abstracts, Electrical & Electronics Abstracts, Computer & Control Abstracts, and Business Automation

INTA-ARG	Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária - Argentina
IPA	Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - Pernambuco
IRD/Orstom	Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento - França
IVIC-VEN	Instituto Venezolano de Investigação Científica
JIRCAS/NARC-JAP	Japan Institute of Research/Center of Agricultural Sciences
KOBEPHUN-JAP	Universidade de Farmácia de Kobe - Japão
KYUSHUIT-JAP	Kyushu Institute of Technology - Japão
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MNKM-BOL	Museu Noel Kempff Mercado - Bolívia
MONSAN	Monsanto Corporation
MSIRI-MAU	Mauritius Sugar Industry Research Institute - Mauricio
NARC-JAP	Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária da Região Oeste - Japão
NASA	National Space Administration - Estados Unidos
NIST	National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos
NSF	National Science Foundation - Estados Unidos
PROJFLOR-PER	Projeto Flora Peru
PUC-EQUAD	Pontifícia Universidade Católica do Equador

ROTHAMST_CAB-UK	Instituto de Pesquisa Rothamsted/Commonwealth Agricultural Bureaux - Reino Unido
ROYALBOTGAR-UK	Royal Botanic Gardens - Reino Unido
SAINSBURYLAB-UK	John Innes Center, Norwich - Reino Unido
SCI-EXPANDED	Science Citation Index Expanded
SIS-ONU	Sistema de Pesquisa Agropecuária das Nações Unidas
SMITHSONIAM	Smithsonian Institute - Estados Unidos
SSCI	Social Science Citation Index
UADELAIDE-AUS	Universidade de Adelaide - Austrália
UAHMADB-NIG	Universidade de Ahmadu Bello - Nigéria
UAN-ANG	Universidade Agostinho Neto - Angola
UANDES-VEN	Universidade dos Andes - Venezuela
UANTIOQUIA-COL	Universidade de Antioquia - Colômbia
UARIZ	Universidade do Arizona - Estados Unidos
UATHENS	Universidade de Atenas - Grécia
UAUBURN	Universidade de Auburn - Estados Unidos
UBAYREU	Universidade de Bayreuth - Alemanha
UBONN	Universidade de Bonn - Alemanha
UBUENAIRES-ARG	Universidade de Buenos Aires - Argentina
UCAL (Irvine+)	Universidades estaduais da Califórnia (Irvine e outras) - Estados Unidos

UCAL-DAVIS	Universidade Estadual da Califórnia-Davis - Estados Unidos
UCAPTW-AFS	Universidade de Cape Town - África do Sul
UCATLOUVAIN	Universidade Católica de Louvain - Bélgica
UCB	Universidade Católica de Brasília
UCHIBA-JAP	Universidade de Chiba - Japão
UCHUNGHSING-TW	Universidade Nacional Chung Hsing - Taiwan
UCONCEP-CHI	Universidade Concepcion - Chile
UCORNELL	Universidade de Cornell - Estados Unidos
UDUNDEE	Universidade de Dundee - Reino Unido
UEDINBURG	Universidade de Edinburgo - Reino Unido
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense
UESC	Universidade Estadual de Santa Catarina
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFLORIDA	Universidade da Florida - Estados Unidos
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UGEORGIA	Universidade da Geórgia - Estados Unidos
UGHENT	Universidade de Ghent - Bélgica
UGIESSEN	Universidade de Giessen - Bélgica
UGOTTINGEN	Universidade de Göttingen - Alemanha
UHAMBURG	Universidade de Hamburgo - Alemanha
UHOHENHEIN	Universidade de Hohenhein - Alemanha
UHOKKAIDO	Universidade de Hokkaido - Japão
UILLINOIS	Universidade de Illinois - Estados Unidos
UINDIANA	Universidade de Indiana - Estados Unidos
UKAOHSIUNG-TW	Universidade Nacional Marinha de Kaohsiung - Taiwan
UKITASATO-JAP	Universidade de Katasato - Japão
UKOBEPH-JAP	Universidade Farmacêutica de Kobe - Japão
UKS-ARSAUD	Universidade King Saud - Arábia Saudita
ULAPLATA-ARG	Universidade de La Plata - Argentina
ULEEDS	Universidade de Leeds - Reino Unido
ULINCLN-NZ	Universidade de Lincoln - Nova Zelândia
ULONDON	Universidade de Londres - Reino Unido
UMADRID	Universidade de Madri - Espanha
UMASSEY-NZ	Universidade de Massey - Nova Zelândia
UMGANDHI-IN	Universidade Mahatma Gandhi - Índia
UMI-MAR	Universidade de Moulay Ismail - Marrocos

UMINNESSOTA	Universidade de Minessota- Estados Unidos
UMIST	Universidade do Estado do Michigan - Estados Unidos
UMONTVD-UR	Universidade de Montevidéu - Uruguai
UNAC-COL	Universidade Nacional da Colômbia
UNACCUZ-PER	Universidade Nacional de San Antonio Abad, Cusco - Peru
UNACNE-ARG	Universidade Nacional do Nordeste - Argentina
UNACSUR-ARG	Universidade Nacional do Sul - Argentina
UNALM-PER	Universidade Nacional Agrícola La Molina - Peru
UNAM-MEX	Universidade Nacional Autônoma do México
UNANCY	Universidade de Nancy - França
UNASSUMP-PAR	Universidade de Assunção - Paraguai
UNB	Universidade de Brasília
UNCST-US	Universidade do Estado da Carolina do Norte - Estados Unidos
UNEAFIT-COL	Universidade EAFIT, Medellin - Colômbia
UNEBRASKA	Universidade de Nebraska - Estados Unidos
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNEWHAMPSS	Universidade de New Hampshire - Estados Unidos
UNICAMP	Universidade de Campinas
UNICEN-ARG	Universidade Nacional Centro de Farmácia - Argentina
UNIDO	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

UNIG-NIG	Universidade da Nigéria - Nigéria
UNORTHERNARIZ	Universidade de Northern Arizona - Estados Unidos
UNOTTINGHAM	Universidade de Nottingham - Reino Unido
UNSW-AUS	Universidade de New South Wales - Austrália
UOBAFEMI-NIG	Universidade de Obafemi Awolowo - Nigéria
UOHIOST	Universidade do Estado de Ohio - Estados Unidos
UOREGONST-US	Universidade de Oregon State - Estados Unidos
UPARIS	Universidade de Paris - França
UPENNST-US	Universidade Estadual da Pensilvânia - Estados Unidos
UPURDUE	Universidade de Purdue - Estados Unidos
UQUEENSLAND-AUS	Universidade de Queensland - Austrália
UREADING	Universidade de Reading - Reino Unido
UROMA	Universidade de Roma - Itália
URUTGERS	Universidade Rutgers - Estados Unidos
USA-GOVST	Agências federais e estaduais - Estados Unidos
USDA-ARS	Agricultural Research Service - Estados Unidos
USDA-FS	Forrest Service - Estados Unidos
USEVILLA	Universidade de Sevilla - Espanha
USOQUEENSLND-AUS	Universidade de South Queensland - Austrália
USP-CENA*	Universidade de São Paulo - Centro de Energia Nuclear na Agricultura

USP-ESALQ*	Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
USP-FMVZ*	Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina Veterinária e Zoológia
USP-RibPret*	Universidade de São Paulo - Ribeirão Preto
USP-SC*	Universidade de São Paulo - São Carlos
USP-SP*	Universidade de São Paulo - São Paulo
USTANFORD	Universidade de Stanford - Estados Unidos
USTELLENB-AFS	Universidade de Stellenbosch - África do Sul
USYDNEY-AUS	Universidade de Sydney - Austrália
UTAHSU	Universidade do Estado de Utah - Estados Unidos
UTEXASAM	Universidade do Texas A&M - Estados Unidos
UTMUNICH-AL	Universidade Tecnológica de Munich - Alemanha
UTOKYO	Universidade de Tóquio - Japão
UVALENCIA-ESP	Universidade de Valência - Espanha
UWAGENINGEN	Universidade de Wageningen - Holanda
UWASHNGTST-US	Universidade de Washington State - Estados Unidos
UWAUS-AUS	Universidade de Western Australia - Austrália
UWISCMAD-US	Universidade de Wisconsin-Madison
UWOLLONG-AUS	Universidade de Wollongong - Austrália
WOODS HOLE-US	Woods Hole Research Institute - Estados Unidos
VHUMBOLT-COL	Instituto Alexander von Humboldt - Colômbia
ZEF-AL	Zentrum Entwicklungsforsch - Alemanha

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 aquicultura: 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 Yeganianz 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 Elísio 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 Szemrecsányi, 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

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; **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.

A(s) 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-doutoramento, 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 sobreescrito. 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, da 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.*

G
U
q
y
A
S
I
P
V
Z
b
f
T
G
W
M



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL