

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS -
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

ELENARA CHAVES EDLER DE ALMEIDA

**A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL, OS ARTIGOS DE
REVISÃO E O PAPEL DO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES**

Porto Alegre

2013

ELENARA CHAVES EDLER DE ALMEIDA

**A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL, OS ARTIGOS DE
REVISÃO E O PAPEL DO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES**

Tese apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS como pré-requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências.

Orientador Prof. Dr. Jorge Almeida Guimarães

Porto Alegre

2013

CIP - Catalogação na Publicação

Almeida, Elenara Chaves Edler de

A evolução da produção científica nacional, os artigos de revisão e o papel do Portal de Periódicos da Capes / Elenara Chaves Edler de Almeida. -- 2013. 137 f.

Orientador: Jorge Almeida Guimarães.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. Capes. 2. Educação em Ciência. 3. Comunicação científica. 4. Produção científica. 5. Artigos de revisão. I. Guimarães, Jorge Almeida, orient. II. Título.

ELENARA CHAVES EDLER DE ALMEIDA

**A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL, OS ARTIGOS DE
REVISÃO E O PAPEL DO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES**

Tese apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS como pré-requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências.

APROVADA PELA BANCA EXAMINADORA

Porto Alegre, 25 de março de 2013

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jorge Almeida Guimarães
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Prof. Dr. Diogo Onofre de Souza (relator)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Prof. Dr. Abílio Baeta Neves
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS

Prof. Dr. Alvaro Nagib Atallah
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

Dedico este trabalho ao meu marido Jairo Lourenço de Almeida que sempre me fez acreditar que eu seria capaz de realizar este estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr Jorge Almeida Guimarães, meu orientador, “homem sobrevivendo” pela dedicação, o cuidado, a atenção e a valiosa orientação, sem a qual este trabalho não seria possível.

Aos meus pais pelo exemplo de vida e apoio incondicional.

Ao meu marido e filhos pelo amor, compreensão e por acreditarem na minha capacidade.

Aos meus tios Regina e Dalmir Santos por valorizarem a minha busca por conhecimento e sempre me acolherem em Porto Alegre.

Aos amigos que me cercaram nesta trajetória.

A CAPES pelo estímulo para que nos dedicássemos aos estudos de pós-graduação, fazendo jus a missão da Capes.

Aos Diretores da Capes que me apoiaram neste desafio.

Aos colegas e amigos da Capes que participaram dos meus estudos, com estímulo e alegria.

**Sendo isto. Ao doido, doideiras digo.
Mas o senhor é homem sobrevindo, sensato,
fiel como papel, o senhor me ouve, pensa e repensa,
e rediz, então me ajuda. Assim, é como conto.
Antes conto as coisas que formaram passado
para mim com mais pertença. Vou lhe falar.
Lhe falo do sertão. Do que não sei.
Um grande sertão!
Não sei. Ninguém ainda não sabe.
Só umas raríssimas pessoas –
e só essas poucas veredas, veredazinhas.
O que muito lhe agradeço é a sua fineza de atenção.**

Guimarães Rosa (Grande Sertão – Veredas)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar a evolução da produção científica brasileira: onde, como ocorreu e o que influenciou esse crescimento. No primeiro artigo, “Dez anos do Portal de Periódicos da CAPES: histórico, evolução e utilização” traz a origem e o processo de criação e desenvolvimento do Portal de periódicos da CAPES, a evolução de alguns indicadores na gestão. A coleção do Portal, em 2010, contava com 24.038 periódicos e 130 bases referenciais disponíveis para alunos, professores, técnicos e funcionários de 95 instituições federais de ensino superior, 15 institutos de pesquisa público e privados, 30 instituições estaduais ou municipais com pelo menos um programa de pós-graduação com grau de avaliação igual ou superior a 4; 24 instituições privadas com pelo menos um programa de doutorado com grau de avaliação igual ou superior a 5; 107 instituições privadas ou estaduais com cursos recomendados e sem pendências junto ao MEC. Isto representa um universo de 5 milhões de pessoas que podem acessar o Portal. A utilidade e o suporte oferecido à comunidade acadêmica abrange um universo de acessos que evoluíram de 3 milhões em 2001, média de 1 acesso/ano por usuário para 65 milhões, com uma média de 11 acessos/ano usuário. A média de acessos por sua vez cresceu mais de 2.000%, o que denota um uso extraordinário do Portal e sua importância para a comunidade científica. O segundo artigo, “A trajetória do Portal de Periódicos da Capes e sua contribuição ao avanço da ciência brasileira”, descreve os principais recursos oferecidos pelo Programa no âmbito da Ciência, Tecnologia e Inovação (C, T & I) e da pós-graduação brasileira. Por meio de pesquisa bibliográfica e documental, o texto analisa a evolução de alguns indicadores utilizados pela CAPES na gestão do Programa e o uso do sistema pela comunidade acadêmica brasileira. As conclusões apontam para a necessidade de manutenção, e permanente atualização, do Portal como instrumento de incentivo à produção científica brasileira e de garantia de sua qualidade por processos comparativos internacionais. O artigo historia e registra a trajetória desse importante instrumento de suporte às atividades de formação de recursos humanos e de C, T & I no Brasil, registra também os avanços quali-quantitativos do acervo do Portal de Periódicos e sua importante correlação com o desempenho recente da ciência brasileira. O terceiro artigo, “Quality Assurance of Post-Graduate Education: the Case of CAPES, the Brazilian Agency for Support and Evaluation of Graduate Education” descreve-se o caminho percorrido pela CAPES no apoio e estímulo à formação de recursos humanos em nível de pós-graduação e as ações desenvolvidas atualmente pela agência: subsídios institucionais e bolsas de estudo para apoio à programas de pós-graduação, apoio à projetos de pesquisa em áreas estratégicas carentes de recursos científicos; acesso à informação científica e promoção da internacionalização da ciência brasileira. Hoje, no Brasil, há 28.000 grupos de pesquisa com 129 mil pesquisadores, trabalhando em 452 instituições. Discute o aumento do orçamento de C&T que aumentou em seis vezes em relação ao ano de 2000. No artigo, “Brazil’s growing production of scientific articles – how are we doing with review articles and other qualitative indicators?”, verificou-se que a publicação de artigos científicos, artigos de revisão e *proceedings* de autores ligados a instituições brasileiras passaram de 12.434 no ano de 2000 para 34.634 em 2010. Um crescimento maior do que a produção científica propriamente dita. Os artigos de revisão, escolhidos como indicador de qualidade, passaram de 196 em 2000 para 1.209, em 2010. As áreas que mais publicaram artigos de revisão foram Farmacologia, Química, Neurociências, Bioquímica e Biologia Molecular, Psiquiatria, Neurologia, Endocrinologia e Medicina Interna. Os pesquisadores de instituições públicas respondem pela quase totalidade desse resultado. O crescimento da produção de artigos científicos e artigos de revisão encontra-se diretamente relacionado à expansão dos cursos de pós-

graduação *stricto sensu*, a sua alta qualidade e, pelo papel da CAPES neste contexto, em especial o Portal de Periódicos. No Anexo A o formulário apresentado a autores de artigos de revisão que busca levantar suas percepções quanto às motivações e impacto dos seus artigos e no Anexo B, os dados levantados pelo formulário. A partir deste trabalho observou-se que é preciso avaliar constantemente os programas de políticas públicas, porque esse tipo de iniciativa pode subsidiar as decisões dos gestores sobre a melhoria dos programas, projetos e ações, tanto a favor da transparência e do nível de excelência dos serviços prestados à comunidade científica, quanto em prol da ciência.

Palavras-chave: Capes. Educação em Ciência. Políticas públicas. Comunicação científica. Produção científica. Artigos de revisão.

ABSTRACT

The objective of this work was to study the evolution of the Brazilian scientific production: where and how it occurred, and what influenced this growth. The first article, “Ten years of CAPES’ Portal de Periódicos: history, evolution, and use”, brings the origin and the creation and development process of CAPES’ Portal de Periódicos, as well as the evolution of some management indicators. In 2010, the Portal’s collection had 24,038 periodicals and 130 referential databases available for students, professors, technicians and employees from 95 federal higher-education institutions, 15 public and private research institutions, 30 state and municipal institutions with at least one postgraduate program with an evaluation grade equal to or above 4, 24 private institutions with at least one doctoral program with an evaluation grade equal to or above 5, 107 private or state institutions with recommended courses and without pendencies with MEC [The Brazilian Ministry of Education]. This represents a universe of 5 million people able to access the Portal. The utility and support offered to the scientific community covers an access universe that evolved from 3 million in 2001, an average of 1 access/year per user, to 65 million, with an average of 11 accesses/year per user. In turn, the average of accesses grew more than 2,000% which denotes an extraordinary use of the Portal as well as its importance to the scientific community. The second article, “The trajectory of Capes’ Portal de Periódicos and its contribution to the advancement of Brazilian science”, describes the main resources offered by the Program in the spheres of Science, Technology, and Innovation (S,T, & I) and of Brazilian postgraduate programs. Through documental and bibliographical research, the work analyses the evolution of a few indicators used by CAPES in the Program’s management and the system’s usage by the Brazilian academic community. The conclusions point to the need for maintenance and constant updates of the Portal as a tool that incentivizes the Brazilian scientific production and guarantees its quality by comparing it to international processes. The article historizes and registers the trajectory of this important support tool to activities that form human resources and to S,T, & I in Brazil. It also registers the quantitative and qualitative advancements of the Portal de Periódicos’ collection and its important correlation with the recent performance of Brazilian science. The third article, “Quality Assurance of Post-Graduate Education: the Case of CAPES, the Brazilian Agency for Support and Evaluation of Graduate Education”, describes the path taken by CAPES to support and stimulate postgraduate level human resources formation and the actions currently developed by the agency: institutional subsidies and scholarships to support postgraduate programs, support for research projects on strategic fields that are lacking in scientific resources, access to scientific information and the promotion of the internationalization of Brazilian science. Today in Brazil, there are 28,000 research groups with 129 thousand researchers working in 452 institutions. The article also discusses the six-fold S&T budget increase since the year 2000. In the article “Brazil’s growing production of scientific articles – how are we doing with review articles and other qualitative indicators?”, it was verified that the publication of scientific articles, review articles and proceedings connected to Brazilian authors and institutions went from 12,434 in the year 2000 to 34,634 in 2010. This growth was greater than the scientific production itself. The review articles, chosen as a quality indicator, went from 196 articles in 2000 to 1,209 in 2010. The fields with the most articles published were Pharmacology, Chemistry, Neurosciences, Biochemistry and Molecular Biology, Psychiatry, Neurology, Endocrinology and Internal Medicine. Researches from public institutions are responsible for nearly the totality of these results. The growth in the production of scientific articles and review articles is directly related to the expansion of stricto sensu postgraduate

courses, its high quality and, to CAPES' role in this context, particularly through the Portal de Periódicos. In Annex I is the form presented to review article authors used to understand their perceptions in regards to motivation and their articles' impact, and in Annex II are the data from the the completed forms. With this work, it has been possible to observe that it is necessary to constantly evaluate the public policy programs, since this type of initiative can provide subsidies for managerial decisions on program improvements, projects, and actions that will favor transparency and a high level of excellence of the services rendered to the scientific community in favor of science.

Keywords: Capes. Science Education. Public policies. Scientific communication. Scientific production. Review articles.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 4

Figura 1	Growth in the number of Scientific Production in Latin America and top 7 countries: 2001-2011.....	107
Figura 2	Growth in the number of Scientific Review Articles by Brazilian authors: 1980-2009.....	109

LISTA DE GRÁFICOS

Artigo 1

Gráfico 1	Evolução do Número de Periódicos em Texto Completo no Portal de Periódicos: 2001-2010.....	51
Gráfico 2	2 Distribuição dos Periódicos em Texto Completo do Portal de Periódicos por Área do Conhecimento em 2010.....	53
Gráfico 3	Instituições participantes do Portal (2001-2010).....	56
Gráfico 4	Evolução dos Investimentos do Programa de Apoio à Aquisição de periódicos – 1996 a 2010 em US\$.....	57
Gráfico 5	Evolução do Custo do Artigo Baixado (<i>download</i>) 2001-2009.....	58
Gráfico 6	Evolução do Custo do Acesso a Bases Referenciais 2001-2009.....	58
Gráfico 7	Evolução da Utilização do Portal pela Comunidade – 2001 a 2009.....	60

Artigo 2

Gráfico 1	Distribuição dos títulos em texto completo por área do conhecimento no Portal de Periódicos em junho de 2012.....	76
-----------	---	----

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1	Instituições atendidas pelo Portal.....	55
Tabela 2	Número de acessos e estimativas de número de usuários do Portal de Periódicos da Capes – 2001 e 2009.....	61

Artigo 2

Tabela 1	Evolução do número de periódicos e de instituições com acesso ao Portal de Periódicos no período 2001 – 2012.....	74
Tabela 2	Instituições atendidas pelo Portal.....	78
Tabela 3	Evolução dos investimentos do Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos (PAAP) da Capes em dólares (JAN 2011 – JUN2012).....	79
Tabela 4	Evolução do custo do download de artigo e acesso às bases referenciais 2001-2011.....	80
Tabela 5	Evolução da utilização do Portal de Periódicos pela comunidade – 2001 a 2011.....	82
Tabela 6	Estimativas de número de usuários do Portal de Periódicos da Capes em 2011.....	83

Artigo 3

Tabela 1	Brazilian Post-Graduate System. General Data.....	92
----------	---	----

Artigo 4

Tabela 1	Countries with the greatest increase in scientific production. Comparison between the 1981-1985 and the 2006-2010 five-year periods.....	102
Tabela 2	Countries with noteworthy scientific production.....	103
Tabela 3	Scientific Production by Brazilian authors in the 1980-2010 period.....	106

Tabela 4	Evolution of Postgraduate programs, enrollment and degrees conferred in Brazil: 1998-2010.....	108
Tabela 5	Review Articles by Brazilian authors by Field of Knowledge: 1989-2009.....	111
Tabela 6	Institutions and number of review articles published in the 2000-2009 period.....	114
Tabela 7	Brazilian authors that published 10 or more review articles: 2000-2009.....	115
Tabela 8	Scientific publications that published the most review articles by Brazilian authors in the 2000-2009 period.....	116
Tabela 9-10	Countries that produced the most review articles in 2000 and 2009.....	120
Tabela 11	World and Brazilian review article production for the 2007-2009 triennium.....	122
Tabela 12	Review articles, average number of citations and h-index of these review articles for selected countries.....	124

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS	American Chemical Society
BIREME	Centro Latino Americano de Informação em Ciências da Saúde
C&T	Ciência e Tecnologia
C, T & I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CAC	Coordenação de Acesso à Informação Científica e Tecnológica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBBU	Comissão Brasileira de Bibliotecas Universitárias
CEFETs	Instituições Federais de Educação, Ciência e Tecnologia
CFE	Conselho Federal de Educação
CFE	Federal Council on Education
CGPP/CAPES	Coordenação Geral do Portal de Periódicos
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTC	Comitê Técnico-Científico
DII	Derwent Innovations Index
FAPES	Fundação de Apoio à Pesquisa e Estudo na Área da Saúde
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIPSE	Fund for the Improvement of Postsecondary Education
FOPROP	Fórum de Pró-Reitores de Pós-Graduação e Pesquisa
FTP	File Transfer Protocol
GDP	Gross Domestic Product
GNP	<i>Gross National Product</i>
IES	Instituições de Ensino Superior
IFETs	Institutos Federais de Educação Tecnológica e Profissional
INCTs	National Institutes of Science and Technology

INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISI	Institute for Scientific Information
JCR	Journal Citation Reports
MCTI	Ministry of Science, Technology and Innovation
MEC	Ministério da Educação
NIH	<i>National Institutes of Health</i>
NSF	<i>National Science Foundation</i>
NSI	National Science Indicators
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PAAP	Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos Eletrônicos
PIBIC	<i>Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica</i>
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PNPG	Plano Nacional de Pós-graduação
PPA	Plano Plurianual de Investimento
ProBE	Programa Biblioteca Eletrônica
Probib	Programa Brasileiro de Apoio a Bibliotecas
PUC-RS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
RBPG	Revista Brasileira de Pós-Graduação
RNP	Rede Nacional de Pesquisa
S&T	Systems to Support
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SeSu	Secretaria de Ensino Superior
SINAES	National System for Evaluation of Higher Education
SNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
STI	Science, Technology and Innovation

UCB	Universidade Católica de Brasília
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPr	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UnB	Universidade de Brasília
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
USA	United State of America
USP	Universidade de São Paulo
WoS	Web of Science

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	18
1 INTRODUÇÃO	19
1.1 OBJETIVO GERAL.....	21
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
2 MARCO TEÓRICO	22
2.1 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA	22
2.2 ESTRUTURA DE DISSEMINAÇÃO DA PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA.....	23
2.2.1 Indicadores de produção científica	25
2.3 REVISÕES SISTEMÁTICAS OU ARTIGOS DE REVISÕES	27
2.4 O PROGRAMA BRASILEIRO DE ACESSO À INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.....	29
3 METODOLOGIA	33
4 RESULTADOS	37
4.1 ARTIGO 1.....	37
4.2 ARTIGO 2.....	67
4.3 ARTIGO 3.....	88
4.4 ARTIGO 4.....	98
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
6 PERSPECTIVAS	132
REFERÊNCIAS	133
ANEXO A – PROJETO: A PRODUÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS BRASILEIROS: O ESTADO DA ARTE DOS ARTIGOS DE REVISÃO	135
ANEXO B – DADOS E RESPOSTAS DO FORMULÁRIO	136

APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem como foco a análise de aspectos relacionados ao desenvolvimento da ciência brasileira aí incluídos os artigos de revisão. Foi motivado pelo inegável crescimento da produção científica brasileira na última década.

Na **introdução** e no **referencial teórico** foram abordados assuntos relacionados à comunicação científica e desenvolvimento da ciência, estrutura e disseminação da publicação científica, revisões sistemáticas ou artigos de revisão e o Programa Brasileiro de Acesso à Informação Científica e Tecnológica. Nesses itens estão as ideias de diversos autores que se completam, interagem e subsidiam os assuntos discutidos neste trabalho.

A partir dos **resultados** obtidos no desenvolvimento do projeto de pesquisa foram elaborados quatro **artigos** científicos já publicados.

Na **discussão geral** está exposta a importância da fundamentação teórica utilizada nesta tese que teve como objetivo estudar a evolução da produção científica brasileira: onde, como ocorreu e o que influenciou esse crescimento. Destaca-se o aumento da produção científica nacional e dos artigos de revisão, a expansão da pós-graduação no país e a sua qualidade. Ressalta-se também o papel da Capes no Programa Nacional de Pós-Graduação e o suporte oferecido pelo Portal de Periódicos. O estudo poderá fornecer subsídios para formulação de políticas públicas em relação ao desenvolvimento dos quadros de nível superior no Brasil.

Nas **perspectivas** estão as sugestões para a continuidade deste trabalho.

As **referências** referem-se às citações que subsidiam esta tese.

1 INTRODUÇÃO

A comunicação científica é vital para o avanço e o desenvolvimento da ciência, já que por seu intermédio ocorre a disseminação de dados e a informação de novas descobertas, a interação da comunidade científica e a legitimação pelos pares, consolidando assim a geração e a apropriação dos novos conhecimentos (ALMEIDA; GUIMARÃES; ALVES, 2010). Desta maneira, torna-se necessário identificar e conhecer quais áreas estão gerando os novos conhecimentos, qual a evolução mais antiga e a mais recente que tiveram e a tendência evolutiva que apresentam. No Brasil a apropriação de tais informações é ainda recente, pois um sistema integrado em ciência e tecnologia, com indicadores e estatísticas confiáveis começou a ser estruturado, no país, na década de 90 do século passado (Ministério da Ciência e da Tecnologia). Desta forma, identificar e conhecer onde esse crescimento ocorreu e vem ocorrendo merece atenção tanto pelo seu significado intrínseco quanto pela sua importância estratégica.

Nas três últimas décadas, apesar da jovialidade do sistema universitário e de pesquisa no Brasil, houve substancial aumento da produção científica brasileira, alcançando uma taxa de crescimento médio de 10,7% ao ano. Com esse desempenho o Brasil vem crescendo num ritmo cinco vezes maior do que a média mundial.

Esse desempenho incluiu a produção de artigos originais, revisões e *proceedings*. Em 1981, o Brasil publicou 1.911 artigos e 13 artigos de revisão. Em 2009 esses números saltaram para 30.135 artigos e 1.329 artigos de revisão. Esse crescimento levou o país a ocupar a partir de 2009 a 13ª posição entre os países com o maior número de artigos científicos publicados e a 15ª na produção de revisões. Destaque-se que as publicações de artigos de revisão cresceu cinco vezes mais do que a de artigos científicos originais.

Conhecer e entender a evolução da produção científica nacional no cenário internacional, o comportamento dos artigos de revisão, e o papel do Portal de Periódicos da Capes como ação de fomento a pós-graduação instigou-nos a investigar onde e como estava acontecendo a produção de conhecimentos no país sob a forma de artigos científicos publicados em periódicos indexados em bases internacionais. Procurou-se atingir este objetivo por meio da publicação dos artigos que compõem este volume.

No primeiro artigo, “Dez anos do Portal de Periódicos da CAPES: histórico, evolução e utilização” apresenta-se a origem e o processo de criação e desenvolvimento do Portal de Periódicos da CAPES. Analisa-se o percurso de criação do Portal e a evolução de alguns indicadores utilizados pela CAPES na sua gestão. O uso do Portal pela comunidade acadêmica também é abordado registrando a importância desse instrumento de suporte às atividades de formação de recursos humanos e de CT & I no Brasil e seus avanços quali-quantitativos.

No segundo artigo, “A trajetória do Portal de Periódicos da Capes e sua contribuição ao avanço da ciência brasileira” apresenta-se o Portal como instrumento de incentivo à produção científica brasileira e de garantia de sua qualidade por processos comparativos internacionais.

No terceiro artigo, “Quality Assurance of Post-Graduate Education: the case of CAPES, the Brazilian Agency for Support and Evaluation of Graduate Education” descreve-se o caminho percorrido pela CAPES no apoio e estímulo à formação de recursos humanos em nível de pós-graduação e as ações desenvolvidas atualmente pela agência: subsídios institucionais e bolsas de estudo para apoio a programas de pós-graduação, apoio a projetos de pesquisa em áreas estratégicas carentes de recursos científicos; acesso à informação científica e promoção da internacionalização da ciência brasileira. Aborda-se, também, o Programa Nacional de Pós-Graduação, a recomendação e avaliação dos cursos de pós-graduação *stricto sensu*, a elaboração do relatório anual, o programa de cooperação internacional e o impacto do programa nacional de pós-graduação no desenvolvimento do país.

No quarto artigo “Brazil’s growing production of scientific articles – how are we doing with review articles and other qualitative indicators?”, identificou-se as áreas do conhecimento científico que têm gerado novos conhecimentos, sua evolução e as relações entre esta produção e o Programa Nacional de Pós-Graduação – PNPg. Adotou-se como recorte os artigos de revisão. Avaliou-se os artigos de revisões publicados nas bases de dados internacionais, o crescimento brasileiro nesse contexto, em que instituições e áreas do conhecimento este acontece, quais são as áreas que predominam, os autores mais produtivos e quais periódicos publicaram o maior número de artigos de revisão escritos por autores brasileiros.

Procurou-se, também, conhecer a motivação e percepção dos autores de artigos de revisão. Isso foi feito por meio de um formulário (Anexo A) enviado a 40 (quarenta) autores. Os dados encontram-se no Anexo B.

1.1 OBJETIVO GERAL

Identificar e conhecer onde ocorreu, como vem se manifestando e os fatores que influenciaram o crescimento na produção científica brasileira.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a publicação brasileira de artigos científicos indexados em bases internacionais, verificando:

- a) o número de artigos publicados na categoria revisão em que tenha pelo menos um autor com endereço de uma instituição brasileira e sua comparação com artigos científicos regulares;
- b) o crescimento da participação brasileira no contexto mundial;
- c) a participação das instituições;
- d) as áreas do conhecimento mais predominantes;
- e) os autores mais produtivos;
- f) as revistas que publicaram;
- g) uma comparação com países com elevado crescimento na publicação de artigos e concorrentes do Brasil no ranking mundial de C&T;
- h) fatores que influenciaram o crescimento dos artigos de revisão.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA

A comunicação científica é vital para o avanço e o desenvolvimento da ciência. É por seu intermédio que ocorre a disseminação do conhecimento, a interação entre pesquisadores e a legitimação da produção científica pelos pares, induzindo a geração de novos conhecimentos. Segundo Meadows (1999, p. vii): “[...] comunicação situa-se no próprio coração da ciência. É para ela tão vital quanto a própria pesquisa, pois a esta não cabe reivindicar com legitimidade este nome enquanto não houver sido analisada, confirmada e aceita pelos pares. Isto exige, necessariamente, que seja comunicada.”

A assertiva está consolidada no meio acadêmico e científico. Crespo e Caregnato (2004, p. 2) consideram e asseguram que a pesquisa torna-se legítima somente após a sua publicação em meios aceitos pela comunidade de pares. “O processo de tornar pública uma pesquisa, através de sua publicação, é indispensável para que ela seja legitimada. Isto é identificado como um dos elementos que compõe a base da comunicação científica.”

Para Targino (2000, p. 10):

A comunicação científica é indispensável à atividade científica pois permite somar esforços individuais dos membros das comunidades científicas. Eles trocam continuamente informações com seus pares, transmitindo-as para seus sucessores e/ou adquirindo-as de seus predecessores. É a comunicação científica que evidencia a produção científica e os pesquisadores que a geram dando a necessária visibilidade e possível credibilidade no meio social em que o produto e produtores se inserem.

Assim, o conhecimento científico se consolida como base epistemológica do saber humano quando é finalmente aceito pela comunidade dos cientistas. Portanto, o conhecimento e os meios de sua comunicação e divulgação tornam-se elementos correlacionados de um mesmo processo.

2.2 ESTRUTURA DE DISSEMINAÇÃO DA PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA

A comunicação entre os cientistas e o seu público pode ser realizada formalmente ou informalmente na sociedade. As comunicações informais são aquelas, por definição, efêmeras, como é o caso da informação transmitida por meio da fala em congressos e conferências. A comunicação formal tem uma existência mais duradoura e está concentrada em livros, periódicos e relatórios.

A constante atualização da produção de novos conhecimentos no mundo tem levado à utilização de diferentes meios e formas para apresentá-los à comunidade científica. Essas variações estão ligadas às possibilidades técnicas e tecnológicas de publicação e difusão desse conteúdo e também aos hábitos e regras comuns a uma determinada comunidade de pesquisadores. Observa-se, por exemplo, que pesquisadores das áreas das Ciências Sociais e Humanas utilizam, majoritariamente, a publicação de livros, enquanto nas Ciências Exatas, Biológicas, Médicas, Agrárias e da Terra predominam as publicações na forma de artigos científicos. Já nas Engenharias e na Computação predominam as formas de comunicação mais rápidas e eficazes das publicações de textos completos apresentados em congressos e eventos das áreas.

A partir da primeira revista publicada, em meados do século XVII pela *Royal Society*, o registro dos avanços científicos passou a estar intimamente ligado a sua divulgação junto a fontes externas então ávidas por conhecer e debater novas ideias, descobertas e novos conhecimentos. Tratava-se, portanto, de uma nova etapa na história da ciência em que veículos acadêmicos assumiam o papel de reunir a produção existente e estimular progressos científicos e técnicos. No nosso país, as primeiras revistas foram a *Gazeta Médica do Rio de Janeiro* (1862), a congênere *Gazeta Médica da Bahia* (1866), as *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* (1909) e a *Revista da Academia Brasileira de Ciências* (1917). Hoje, a lista de revistas que buscam cobrir e divulgar informações de caráter científico no Brasil atinge a casa de alguns milhares; um dispersivo processo de fragmentação e nivelamento inferiorizado da nossa ciência. Desse exagerado número de revistas, em 2012, somente 167 estão indexadas na Base ISI e 289 na Base Scopus, as quais podem dar verdadeiramente a dimensão da internacionalização da boa ciência produzida por

pesquisadores brasileiros e divulgadas em bons periódicos nacionais. Nesta tese podem ser identificadas cinquenta dessas revistas (tabela 8 do artigo 4).

A Primeira Guerra Mundial propiciou, na sua esteira, um grande desenvolvimento científico e tecnológico que trouxe um aumento exponencial de informações. A divulgação dessas informações e os novos conhecimentos exigiram um aumento significativo de publicações. Almeida (2006) escreve que “ao final da década de 50 e início dos anos 60, foram desenvolvidos estudos sobre o fenômeno da produção e comunicação do conhecimento científico e desenvolvidas análises de novos conceitos que se constituíram nos fundamentos teóricos da Ciência da Informação, uma definição usada pela primeira vez em 1959, para designar o estudo do conhecimento registrado e sua divulgação, em sentido mais amplo”.

O advento da internet no meio acadêmico, no início dos anos 1990, garantiu novo fôlego ao processo de divulgação científica, tornando-se o meio mais utilizado para a difusão de resultados de pesquisa e para a comunicação entre os pares pesquisadores (MUELLER, 1995). Nesse momento, altera-se também o comportamento da comunidade científica em reação às regras editoriais, ao acesso do conhecimento *on line*. Iniciam-se movimentos em favor do acesso livre à informação científica, em particular ao periódico eletrônico.

A assimilação do processo de digitalização dos periódicos, contudo, não foi uniforme e passou a depender do modo como diferentes atores sociais – pesquisadores, instituições de pesquisa e agências de fomento – reagiram à introdução de novos formatos de publicação científica (MEADOWS, 1999). Desse contexto emerge um cenário de proliferação de formatos de comunicação disponíveis à comunidade científica, em que convivem periódicos científicos eletrônicos, periódicos impressos e os arquivos eletrônicos *open access*, disponibilizados na internet. Os avanços de cada um desses formatos dependem basicamente da relação custo/benefício. Esta observação mostra que o *open access* devido ao elevado custo cobrado dos autores para tais publicações reduz consideravelmente o possível benefício desse formato.

2.2.1 Indicadores de produção científica

Embora exista em todo o mundo acirradas discussões sobre a metodologia a ser utilizada para medir e avaliar aspectos da produção científica, há certo consenso de que parâmetros e indicadores múltiplos, avaliados por pares, expressam mais apropriadamente tais resultados. Esses indicadores servem como um guia que auxilia na compreensão das relações entre os fenômenos econômico-sociais, políticos e culturais que afetam a sociedade. São importantes para expressar o papel do incremento dos diferentes campos do conhecimento no desenvolvimento econômico e social, para o acompanhamento das políticas de Ciência, Tecnologia & Inovação (CT&I) de um país e comparações do nível de desenvolvimento entre diferentes áreas e países.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento (OCDE) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) desenvolveram iniciativas no campo da metodologia para a elaboração de indicadores que foram consolidados em manuais de referência: o Manual Frascati, o Manual de Oslo e o Manual de Canberra, que trazem procedimentos para medir atividades de Pesquisa & Desenvolvimento, formação de recursos humanos e interpretação das inovações tecnológicas.

Viotti e Macedo (2003) consideram os indicadores elementos essenciais para entender e acompanhar os processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, das tecnologias e das inovações geradas. Essa necessidade é apresentada em função de três fatores: (a) Científico, relacionado à busca da compreensão dos fatores determinantes dos processos de produção; (b) Político, associado às necessidades e possibilidades de utilização dos indicadores de CT & I como instrumentos para a formulação, acompanhamento e avaliação de políticas públicas; e (c) Pragmático, que se refere ao uso dos indicadores como ferramenta auxiliar na definição e avaliação de estratégias tecnológicas de empresas, bem como na orientação das atitudes e ações de trabalhadores, instituições e do público em temas relacionados a C, T & I.

No Brasil, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), utiliza desde 1998, procedimento próprio pelo qual os indicadores de ciência, tecnologia e inovação são classificados em três categorias, a saber:

- a) indicadores de insumo: dispêndios públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento, recursos humanos disponíveis em C&T e panorama do ensino superior;
- b) indicadores de produto: produção científica, produção tecnológica, comércio de produtos de alta tecnologia e empresas inovadoras;
- c) indicadores de impacto: impactos socioeconômicos e culturais da C&T em setores específicos, tais como o de saúde e o de tecnologias da informação, assim como sobre a opinião pública.

A necessidade de avaliação sistemática da produção científica e de sua medição quali-quantitativa não mudou muito desde o início da sua popularização no meio acadêmico no início do século XX. Entre as métricas comumente mais usadas encontram-se:

- a) número de publicações indexadas e não indexadas;
- b) número de citações. Variantes: citações apenas nas principais notícias, citações por publicações ou niveladas por campo científico;
- c) índice *h*: Mede um cientista ou instituição pelas vezes em que seus artigos são citados. Indica a produtividade e o impacto. Um índice *h* igual a 30, por exemplo, significa que um autor ou uma instituição/unidade, independentemente do número total de publicações, tem 30 trabalhos que foram citados ao menos trinta vezes. Esse índice tem hoje muitas variações;
- d) fator de impacto: frequência com a qual um trabalho é citado. Indica o índice obtido pelo número de citações em relação ao número de artigos, indicando o impacto dos periódicos.

Portadoras de grande potencial de transparência e objetividade, as métricas são quase sempre utilizadas quando se trata de avaliação acadêmica, individual ou institucional, mas ainda provocam muitas discussões entre os pesquisadores e gestores acadêmicos. Artigo recente da revista Nature discute detalhadamente o assunto. Esta pesquisa publicada recentemente, realizada com 150 instituições do mundo todo, destaca outros critérios que são levados em conta na avaliação acadêmica dos pesquisadores, são eles: recursos recebidos para projetos de pesquisa e treinamento e orientação de estudantes (ABBOT et al., 2010).

2.3 REVISÕES SISTEMÁTICAS OU ARTIGOS DE REVISÕES

Há um consenso na comunidade acadêmica sobre o conceito de artigos de revisão ou revisões sistemáticas e sua importância para o avanço da pesquisa em todos os seus campos. Na medida em que proporciona uma sistematização das pesquisas disponíveis seja num campo do conhecimento, seja em relação a um problema, ela contempla o estado da arte e permite aos pesquisadores avançar a teoria no campo escolhido. Uma das áreas que utiliza largamente esse recurso é a de saúde, com iniciativa de bibliotecas especializadas em preparar, manter e divulgar os resultados das revisões na área. Aspecto importante a este propósito é a Cochrane Library que orienta com grande segurança estatística e experimental o uso da medicina baseada em evidências.

Um artigo de revisão ou revisão sistemática consiste em um esforço de um ou mais autores em resumir o estado da arte de um tópico reunindo tudo o que for relevante, separando-os conforme sua pertinência e relevância, produzindo uma visão coerente do todo e elevando o conhecimento a respeito a um novo patamar. Trata-se de um trabalho com vários níveis de complexidade e uma proposta desafiante para os autores.

Neste sentido, Taylor e Procter (2008) definem revisão de literatura como uma síntese sobre o que foi publicado acerca de um tema específico. Um exemplo interessante é relatado a seguir.

No final da década de 1920, J. Murray Luck, então professor assistente de bioquímica da Universidade de Stanford decidiu revisar a pesquisa corrente no então emergente campo da bioquímica. Ele ficou “[...] alarmado pela imensidão da tarefa, posto que já em 1930, o Chemical

Abstracts publicava aproximadamente 6.500 resumos de trabalhos na área de bioquímica, como era definida na época.” (LUCK, 1980, p. 2). Ele montou um projeto para que professores líderes no campo escrevessem sínteses inteligentes da literatura chave, e publicou o primeiro Annual Review do Biochemistry em 1932! Atualmente existem mais de 40 Annual Reviews atuando como porta de entrada para pesquisa primária em uma gama de disciplinas científicas (LUCK, 1980).

Autores de revisões críticas possuem incentivos diferentes dos autores de pesquisa primária, para quem a relevância da publicação para avanço da carreira pode levar ao fatiamento da pesquisa em unidades mínimas de publicação. “Nossos autores estão ansiosos para definir um campo, para contribuir para o que é pensado e sabido, e para como o campo pode lançar-se em um futuro financiamento” (RAPPLE, 2011, p. 7), explica Ike Burke, diretor aposentado de produção do Annual Reviews. Não é só revisar o campo, mas também sugerir a direção que seu desenvolvimento deve tomar. De acordo com Jennifer Jongsma, Diretora de Produção do Annual Reviews, “Os especialistas já fizeram a pesquisa para você, eles estão destacando para você o que é importante, bem como futuros direcionamentos.” (RAPPLE, 2011, p. 7).

“Ser convidado a fazer um artigo para qualquer Annual Review é ser reconhecido, pelas lideranças em seu campo, como um especialista em seu tópico,” explica Richard Zare, Professor Marguerite Blake Wilbur de Ciências Naturais do Departamento de Química da Universidade de Stanford e Presidente do Conselho Diretor do Annual Reviews (RAPPLE, 2011, p. 8).

Batovski (2008) classifica os artigos de revisão em dois tipos: não-sistemáticos e sistemáticos. O primeiro pode conter uma seleção de um amplo leque de resultados técnicos relacionados a um tema escolhido, refletindo as experiências profissionais e interesses dos autores. Nessa opção os autores têm um acúmulo suficiente de conhecimento que desejam analisar e sintetizar. O resultado, além de uma revisão bibliográfica minuciosa, propõe um modelo conceitual que sintetiza e amplia o anterior.

Assim, a revisão sistemática exige uma grande preparação, metodologia específica, onde os estudos básicos escolhidos para a revisão são analisados e, oferecido um ponto de vista alternativo sobre a questão ou esclarecida as relações entre os diferentes estudos. Aqui o resultado

será geralmente o desenvolvimento de um novo modelo conceitual a partir das bases teóricas propostas.

A importância desse tipo de trabalho reside na oportunidade de novas discussões sobre o tópico objeto da revisão, e não apenas num resumo de cada trabalho analisado, constituindo-se num recurso valioso não só para a investigação, que acelera o desenvolvimento do conhecimento, mas também para tomada de decisões, um guia para a prática científica e profissional.

As revisões sistemáticas ou artigos de revisão de boa qualidade contribuem para o crescimento do número de artigos de pesquisa na medida em que fornecem uma síntese das descobertas e das contribuições publicadas por outros autores. Por outro lado, os artigos de revisão usualmente recebem grande número de citações sendo portanto um importante instrumento para dar maior visibilidade aos periódicos que os publicam. Isto pode ser um aconselhamento importante para as revistas brasileiras.

2.4 O PROGRAMA BRASILEIRO DE ACESSO À INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

A necessidade de se definir uma política do governo federal para planejar e incentivar o acesso à informação científica surge em 1990, quando o Ministério da Educação (MEC) cria o Programa Brasileiro de Apoio a Bibliotecas (Probib), vinculado à Secretaria de Ensino Superior (SeSu). No ano de 1994 inicia-se uma ação conjunta entre a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a SeSu e a CAPES, com o objetivo de apoiar algumas bibliotecas vinculadas a cursos de pós-graduação.

Diversos problemas foram observados durante o período em que a CAPES centralizava as aquisições, e os editores procediam à entrega do material impresso diretamente nas instituições. O principal problema era a demora na definição, por parte das instituições beneficiárias do conteúdo a ser adquirido. Isso impedia que a CAPES fizesse a aquisição em tempo adequado dessas coleções, provocando atrasos na entrega dos periódicos. Esse problema se agravou em 1999 com a valorização do dólar em relação ao real. Uma vez que as publicações científicas internacionais têm seu preço cotado em dólar, a CAPES enfrentou nesse ano uma

grave crise, tendo sido necessária uma drástica redução no volume de assinaturas dos periódicos impressos, resultado de um decréscimo de 53% do orçamento destinado ao Programa.

Outro marco que merece destaque no processo de criação do Portal de Periódicos foi o advento da internet. Em 1988, o Brasil entrou na Rede Mundial de Computadores, ocasião em que foram criados pontos de acesso na comunidade acadêmica em São Paulo, Brasília e Rio de Janeiro. A Rede Nacional de Pesquisa (RNP), criada em 1990 como um projeto do Ministério da Educação, teve como objetivo integrar e gerenciar a rede acadêmica brasileira. Em 1992, juntamente com a RNP, foi instalada a primeira espinha dorsal em rede, buscando conectar à internet as principais universidades e centros de pesquisa do país, bem como algumas organizações não governamentais (STATON, 1998).

Em 1995 foi constituído um Comitê Gestor da internet para tornar efetiva a participação da sociedade nas decisões envolvendo a implantação, administração e uso da Rede. Foi nesse ano que ocorreu a liberação do uso comercial da internet, e em 1997 surgiram os primeiros provedores comerciais. Diversos serviços passaram a ficar disponíveis no país, como o acesso à web, o correio eletrônico, a transferência de dados via File Transfer Protocol (FTP) e a criação das primeiras salas virtuais. Em 2000, a rede acadêmica brasileira começou a possuir uma infraestrutura que possibilitava o acesso rápido a documentos eletrônicos. Nesse momento, passou-se a vislumbrar também da CAPES a transição do periódico em papel para o formato eletrônico.

Nesse cenário, a CAPES passou a se dedicar a um projeto que possibilitasse o acesso a documentos e imagens pela comunidade acadêmica, viabilizando a assinatura de revistas eletrônicas. O Coordenador-Geral de Cooperação Internacional da CAPES, o saudoso Prof. Tuiskon Dick, cuja ausência é sentida nesta casa, a partir de 1998 integrou o comitê gestor da Rede Nacional de Pesquisa, o que foi decisivo para que a Agência pudesse trabalhar na promoção do acesso eletrônico a periódicos científicos. Tais circunstâncias possibilitaram uma reestruturação do Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos que objetivava apoiar a manutenção dos acervos de periódicos impressos internacionais das 72 instituições de ensino superior, que possuíam programas de pós-graduação *stricto sensu*. As ações visavam inicialmente à disponibilização progressiva de títulos e bases de dados referenciais, via internet, à comunidade acadêmica brasileira. O projeto contemplava uma transição entre o modelo então existente – a

compra de revistas em papel – e um cenário futuro, em que o acesso ocorreria exclusivamente por meio de redes digitais. A comunidade científica estava, porém, pessimista em relação a esse propósito. Apenas a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) era favorável, na época, a essa ideia (GUIMARÃES, 2000). Toda essa ação e esforços institucionais tinham como inspiração o pressuposto de que o acesso à informação científica e tecnológica é condição *sine qua non* para o avanço do conhecimento, o que também permite um aumento na capacidade de participação na comunidade científica e tecnológica nacional no âmbito internacional e agrega valor ao desenvolvimento do país.

No ano 2000, foram iniciados os estudos para a criação do Portal de Periódicos da CAPES que surgiu no final daquele ano, aproveitando a iniciativa estadual do Programa Biblioteca Eletrônica (ProBE, financiado pela FAPESP para as instituições do estado de São Paulo), visando atender às instituições de todo o país que não tinham acesso àquele programa.

2.3.1 O Programa no formato eletrônico: a implantação do Portal de Periódicos

O Portal de Periódicos nasceu como uma forma de otimizar a política de acesso atualizado ao conhecimento científico. Sua implantação permitiu uma redução do custo médio do acesso por usuário e um direcionamento, em médio prazo, dos investimentos feitos pelo governo brasileiro por meio de uma análise precisa da utilização dos periódicos pela comunidade atendida. Ao mesmo tempo, buscou promover crescentemente o acesso universal a um acervo amplo e atualizado de textos completos publicados em periódicos internacionais e a bases de referência, sem limitações geográficas e de horário. Permitiu, finalmente, o preenchimento das então enormes lacunas nas coleções das bibliotecas, devido às eternas irregularidades no aporte de recursos destinados ao setor.

Para implementar a contratação desse novo modelo de acesso às coleções científicas, a Presidência da CAPES, então exercida pelo Prof. Abílio Baeta Neves autorizou a Diretoria de Programas a buscar parceria com a FAPESP no sentido de desenvolver esse programa em âmbito nacional e estabeleceu contatos com os editores e representantes responsáveis pelas principais revistas internacionais assinadas ou almeçadas pelas universidades. O conteúdo inicial para compor a coleção do Portal de Periódicos foi selecionado tendo como base:

- a) a coleção assinada pelo ProBE da FAPESP;
- b) as coleções em papel assinadas pelas instituições federais de ensino que recebiam recursos da CAPES;
- c) as bases de dados referenciais indicadas pela Comissão Brasileira de Bibliotecas Universitárias (CBBU).

O lançamento do Portal de Periódicos da CAPES foi realizado pelo Ministro da Educação em 11 de novembro de 2000. Na ocasião, o conteúdo disponível no Portal consistia em nove bases de dados referenciais e aproximadamente 1.800 títulos de periódicos em texto completo. Foram firmados contratos entre a CAPES e as editoras internacionais, proprietárias exclusivas dos conteúdos, com o objetivo de proporcionar o acesso às revistas. Foram contempladas inicialmente as áreas de Ciências da Saúde, Biológicas, Exatas e da Terra e as Engenharias, que, então, concentravam o maior número de assinaturas de periódicos impressos e tinham maior disponibilidade de material em formato eletrônico. Tratavam-se ainda de áreas em que havia maior demanda dos usuários por periódicos científicos.

Em 19 de julho de 2001, por meio da Portaria n.º 34 do Ministro da Educação, o Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos com o novo formato foi formalmente criado. Foi também aprovado o Regulamento do Programa e as Normas para Uso das Publicações Eletrônicas disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES. Essa Portaria estabeleceu, ainda, sua estrutura organizacional e funcional, bem como sua estrutura de gestão formada por uma Coordenação, um Conselho Consultivo¹ e as Instituições Participantes. Tal estrutura permanece até hoje.

A CAPES passou a ser a instituição responsável pela coordenação geral e operacional do Programa, pela promoção da integração e cooperação entre as instituições participantes e ainda pela ampliação do acervo. A gestão ficou a cargo da Coordenação-Geral do Portal de Periódicos (CGPP), atualmente vinculada à Diretoria de Programas e Bolsas no País da CAPES.

¹ O Diretor de Programas da CAPES e o Presidente da CBBU são membros permanentes do Conselho. Os demais representantes são indicados pelo presidente da CAPES e têm mandatos de dois anos, podendo ser reconduzidos por igual período.

3 METODOLOGIA

Neste item descrevemos a metodologia que guiou cada um dos trabalhos ora apresentados.

Artigo 1: Dez anos do Portal de Periódicos da CAPES: histórico, evolução e utilização.

Por meio de pesquisa bibliográfica e documental, o texto analisa o percurso de criação do Portal e a evolução de alguns indicadores utilizados pela CAPES na gestão do Programa. Também é abordado o uso do Portal de Periódicos pela comunidade acadêmica brasileira.

Neste artigo, o objetivo é traçar um panorama dos principais recursos oferecidos pelo Programa no cenário da pesquisa e da pós-graduação brasileira, fornecendo um enquadramento sócio-histórico da temática abordada pela Revista Brasileira de Pós-Graduação.

O trabalho resulta, em parte, dos dados da pesquisa bibliográfica e documental no âmbito da dissertação de mestrado de um dos autores (ALMEIDA, 2006). Essas informações foram complementadas por dados gerados na Coordenação Geral do Portal de Periódicos (CGPP/CAPES) e outros obtidos junto a editores/fornecedores do conteúdo científico, e também por relatórios elaborados por órgãos governamentais, associações científicas e organismos internacionais.

O artigo está dividido em três partes. A primeira apresenta uma revisão dos principais conceitos adotados no estudo do processo de comunicação científica. A seguir, analisa-se o percurso de criação do Portal de Periódicos e a evolução de indicadores utilizados pela CAPES na gestão do Programa. Finalmente é abordada a inserção regional e o uso do Portal de Periódicos pela comunidade acadêmica e técnico-científica brasileira

Artigo 2: A trajetória do Portal de Periódicos da Capes e sua contribuição ao avanço da ciência brasileira.

Trata-se de um estudo sobre a origem e o desenvolvimento do Portal de Periódicos da CAPES. Aborda os principais recursos oferecido no âmbito da Ciência, Tecnologia & Inovação e da pós-graduação no país.

Utilizou-se a pesquisa bibliográfica/documental como base para esse artigo. As fontes utilizadas foram além de livros e artigos científicos, documentos e relatórios elaborados por órgãos governamentais, associações científicas e organismos internacionais.

O método bibliográfico/documental oferece condições técnicas para a realização do artigo por “[...] não exigir contato com os sujeitos da pesquisa [e pelo custo] significativamente baixo, quando comparado com a de outras pesquisas.” (GIL, 1991, p. 52).

Traça o caminho desse suporte às atividades científicas e de formação no Brasil, registra os avanços quantitativos e qualitativos de seu acervo, além da correlação com o desempenho da comunidade acadêmica brasileira nos últimos anos.

Artigo 3: Quality Assurance of Post-Graduate Education: the Case of CAPES, the Brazilian Agency for Support and Evaluation of Graduate Education

Este artigo está embasado em pesquisa documental realizada em trabalhos que analisam a formação de recursos humanos nos programas de pós-graduação do país. Os dados referentes a: utilização do Portal de Periódicos da CAPES, Cooperação Internacional e Investimentos foram colhidos no GeoCapes, base de dados da CAPES, que tem como função referenciar as informações e sua localização geográfica.

Delineia a história do sistema de educação superior no país sublinhando a juventude do sistema e o fato da Universidade de São Paulo ter sido a primeira universidade nacional a incluir conceito de pesquisa acadêmica regular nas atividades acadêmicas. Traz os dados numéricos das atuais instituições de ensino superior em seus diferentes tipos e níveis (públicas estatais, federais e municipais), privadas (filantrópicas e empresariais) e do crescimento do orçamento do Ministério da Educação dedicado a esse segmento.

Descreve o sistema brasileiro de Ciência & Tecnologia, relata o aparecimento da CAPES e suas responsabilidades, o Programa Nacional de Pós-Graduação, os números de crescimento desse Programa nos cursos de mestrado e doutorado e também os de títulos concedidos.

Aborda o processo de recomendação dos novos cursos de pós-graduação, o sistema de avaliação da pós-graduação e a elaboração do relatório anual da CAPES. Destaca, ainda, o impacto do Programa Nacional de Pós-Graduação no desenvolvimento do país.

Artigo 4: Brazil's growing production of scientific articles – How are we doing with review articles and other qualitative indicators?

O cerne deste artigo encontra-se no levantamento e análise das revisões sistemáticas e na produção de artigos de revisão pela comunidade científica brasileira.

Os indicadores de produção científica, utilizados neste artigo, foram obtidos das seguintes fontes de bases de dados:

- a) Web of Science, ISI, Thomson Reuters, Philadelphia, EUA. Dados obtidos na base *on line*, relativo ao período 1980 – 2010;
- b) National Science Indicators (NSI-2010), ISI, Thomson Reuters, Philadelphia, EUA. Utilizou-se as duas bases: Standard e Deluxe do NSI 2010 fornecido em formato CD Rom, assinatura CAPES, MEC, Brasil;
- c) Scopus, Elsevier, Amsterdam, Netherlands;
- d) GeoCapes, Capes, Brasilia, Brasil.

As tabelas foram produzidas a partir da busca dos dados da produção científica de autores brasileiros, considerados como tal os artigos contendo como endereço do autor sua instituição brasileira. A busca incluiu os artigos completos, as revisões e os *proceeding papers* publicados no período. Identificou-se, a seguir as áreas que publicaram os artigos de revisão bem como seus autores, suas instituições e os periódicos. Tais indicadores foram extraídos das bases de dados acima indicadas, utilizando-se a nomenclatura para a denominação das áreas dessas bases e adotando, nestes casos, a classificação de área e a terminologia original na língua inglesa.

Como parte inerente à metodologia utilizada identifica-se a existência de situações de dupla-contagem da produção científica, que ocorrerá sempre que se compara a produção de áreas ou mesmo de mais de uma instituição. Isto decorre do fato de que sempre que as publicações oriundas de trabalhos em cooperação entre docentes-pesquisadores vinculados a duas ou mais instituições distintas haverá a contagem do artigo de forma duplicada, ou mesmo em maior número de vezes, se for o caso. Já o número que indica a produção de cada país, ou de

instituições definidas, não contemplam o conceito de dupla-contagem. No que respeita ao número de artigos não se observa também dupla-contagem porque os artigos são vinculados a uma e uma só revista.

ANEXO A e B – Formulário do autor e dados obtidos

O objetivo do formulário apresentado no Anexo A foi verificar a motivação dos autores para escreverem artigos de revisão e a percepção que tinham do impacto deles. Além de identificar o autor e sua instituição apresentou nove questões relativas aos artigos de revisão. Foram enviados 40 formulários aos autores extraídos da tabela 7 do artigo 4 e retornaram 18 pesquisadores, sendo que dois apesar de retornarem não responderam às questões. O Anexo B trouxe uma sistematização dos dados obtidos pelos formulários.

4 RESULTADOS

Os resultados que fazem parte desta tese são apresentados por meio de quatro artigos publicados em periódicos científicos, dois deles em revistas internacionais e os outros dois em revistas nacionais.

4.1 ARTIGO 1

Artigo publicado na Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 7, n. 13, P. 218-246, nov. 2010.

Almeida *et al.* / Dez anos do Portal de Periódicos da Capes: histórico, evolução e utilização

Dez anos do Portal de Periódicos da Capes: histórico, evolução e utilização

Ten years of the Capes Portal of Periodicals: history, evolution and utilization

Diez años del Portal de Periódicos de Capes: histórico, evolución y utilización

Elenara Chaves Edler de Almeida, mestre em Política e Gestão de Ciência e Tecnologia pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília e coordenadora geral do Portal de Periódicos da Capes. E-mail: elenara.almeida@capes.gov.br.

Jorge Almeida Guimarães, presidente da Capes.
E-mail: jguimar@terra.com.br.

Isabel Teresa Gama Alves, doutora pela Science de L'Entreprise, École Doctorale Toulouse, França, e pesquisadora colaboradora do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. E-mail: itgalves@gmail.com.

Resumo

O artigo apresenta um estudo sobre a origem e o processo de criação e desenvolvimento do Portal de Periódicos da Capes e descreve os principais recursos oferecidos pelo Programa no âmbito da Ciência, Tecnologia e Inovação (C, T & I) e da pós-graduação brasileira. Por meio de pesquisa bibliográfica e documental, o texto analisa o percurso de criação do Portal e a evolução de alguns indicadores utilizados pela Capes na gestão do Programa. Também é abordado o uso do Portal de Periódicos pela comunidade acadêmica brasileira. As conclusões apontam para a necessidade de manutenção e aperfeiçoamento do Portal como instrumento de incentivo à produção científica brasileira e de garantia de sua qualidade por processos comparativos internacionais. O artigo historia e registra a trajetória desse importante instrumento

de suporte às atividades de formação de recursos humanos e de C, T & I no Brasil neste primeiro decênio de existência do Portal de Periódicos da Capes e registra seus avanços quali-quantitativos.

Palavras-chave: Portal de Periódicos. Consórcio de Bibliotecas. Periódicos Eletrônicos. Comunicação Científica.

Abstract

This paper presents a study of the origins and the process of creating and developing the Brazilian virtual library consortium, named the Portal de Periodicos-Capes, which is managed by Capes, the federal agency for the support and evaluation of graduate education in Brazil. The paper describes the main resources offered by the Portal to promote Science, Technology & Innovation (S, T & I) in Brazil and to improve Brazilian graduate studies. Using bibliographical as well as documental research, the authors describe and analyze the trajectory leading to the creation of the library consortium. The work also presents and discusses the evolution of Capes' management of the indicators related to the use of the virtual library by the Brazilian scholarly community. The analyses indicate the importance of this tool in supporting the preparation of high level human resources at the graduate level and for promoting activity in S, T & I in Brazil. The results also reveal that the virtual library assures the quality of Brazilian science by allowing for a permanent confrontation between its development and the scientific output produced internationally. In its conclusion, the article emphasizes the need for maintaining the expansion of the Portal de Periódicos-Capes as an instrument necessary to further promote scientific production in Brazil.

Keywords: Portal de Periódicos. Library Consortium. E-Journals. Scientific Communication.

Resumen

El artículo presenta un estudio sobre la origen y el proceso de creación y desarrollo del Portal de Periódicos de CAPES y describe los

principales recursos ofrecidos por el Programa en el ámbito de la Ciencia, Tecnología e Innovación (C,T & I) y del postgrado brasileño. Por medio de investigación bibliográfica y documental, el texto analiza el recorrido de creación del Portal y la evolución de algunos indicadores utilizados por CAPES en la gestión del Programa. También es abordado el uso del Portal de Periódicos por la comunidad académica brasileña. Las conclusiones apuntan para la necesidad de mantenimiento y perfeccionamiento del Portal como instrumento de incentivo a la producción científica brasileña de garantía de su calidad por procesos comparativos internacionales. El artículo historia y registra la trayectoria de ese importante instrumento de soporte a las actividades de formación de recursos humanos y de C, T & I en Brasil en ese primero decenio de existencia del Portal de Periódicos de CAPES y registra sus avances cuali-cuantitativos.

Palabras clave: Portal de Periódicos. Consorcio de Bibliotecas. Periódicos Electrónicos. Comunicación Científica.

Introdução

O Portal de Periódicos é um instrumento de política pública para subsidiar o acesso ao conhecimento científico, gerido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Criado em 2000, no âmbito do Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos Eletrônicos (PAAP), o Portal se constitui hoje em um dos maiores acervos mundiais nesse setor e é atualmente o principal mecanismo para o apoio bibliográfico às atividades de C, T & I no Brasil, o que garantiu uma base para os excepcionais avanços recentes da ciência brasileira.

Neste artigo, o objetivo é traçar um panorama dos principais recursos oferecidos pelo Programa no cenário da pesquisa e da pós-graduação brasileira, fornecendo um enquadramento sóciohistórico da temática abordada pela Revista Brasileira de Pós-Graduação.

O trabalho resulta, em parte, dos dados da pesquisa bibliográfica e documental no âmbito da dissertação de mestrado de um dos autores (ALMEIDA, 2006). Essas informações foram complementadas por dados gerados na Coordenação Geral do Portal de Periódicos (CGPP/Capes) e outros obtidos junto a editores/fornecedores do conteúdo científico e, também, por relatórios elaborados por órgãos governamentais, associações científicas e organismos internacionais.

O artigo está dividido em três partes. A primeira apresenta uma revisão dos principais conceitos adotados no estudo do processo de comunicação científica. A seguir, analisam-se o percurso de criação do Portal de Periódicos e a evolução de indicadores utilizados pela Capes na gestão do Programa. Finalmente, são abordados a inserção regional e o uso do Portal de Periódicos pela comunidade acadêmica e técnico-científica brasileira.

Comunicação científica e desenvolvimento da ciência

A comunicação científica é vital para o avanço e o desenvolvimento da Ciência. É por seu intermédio que ocorre a disseminação do conhecimento, a interação entre pesquisadores e a legitimação da produção científica pelos pares, induzindo a geração de novos conhecimentos. Segundo Meadows (1999, p. vii):

a comunicação situa-se no próprio coração da ciência. É para ela tão vital quanto a própria pesquisa, pois a esta não cabe reivindicar com legitimidade este nome enquanto não houver sido analisada, confirmada e aceita pelos pares. Isto exige, necessariamente, que seja comunicada.

Sabidamente, tal assertiva está consolidada no meio acadêmico e científico. Crespo e Caregnato (2004, p.2) consideram e asseguram que a pesquisa torna-se legítima somente após a sua publicação em meios aceitos pela comunidade de pares. “O processo de tornar pública uma pesquisa, através de sua publicação, é indispensável para que ela seja legitimada. Isto é identificado como um dos elementos que compõe a base da comunicação científica”.

Para Targino (2000, p. 10),

A comunicação científica é indispensável à atividade científica pois permite somar esforços individuais dos membros das comunidades científicas. Eles trocam continuamente informações com seus pares, transmitindo-as para seus sucessores e/ou adquirindo-as de seus predecessores. É a comunicação científica que evidencia a produção científica e os pesquisadores que a geram dando a necessária visibilidade e possível credibilidade no meio social em que o produto e produtores se inserem.

Assim, o conhecimento científico se consolida como base epistemológica do saber humano quando é finalmente aceito pela comunidade dos cientistas. Portanto, o conhecimento e os meios de sua comunicação e divulgação tornam-se elementos correlacionados de um mesmo processo.

Estrutura de disseminação da publicação científica

A comunicação entre os cientistas e o seu público pode ser realizada formalmente ou informalmente na sociedade. As comunicações informais são aquelas, por definição, efêmeras, como é o caso da informação transmitida por meio da fala em congressos e conferências. A comunicação formal tem uma existência mais duradoura e está concentrada em livros, periódicos e relatórios.

A constante atualização da produção de novos conhecimentos no mundo tem levado à utilização de diferentes meios e formas para apresentá-los à comunidade científica. Essas variações estão ligadas às possibilidades técnicas e tecnológicas de publicação e difusão desse conteúdo e também aos hábitos e às regras comuns a uma determinada comunidade de pesquisadores. Observa-se, por exemplo, que pesquisadores das áreas das Ciências Sociais e Humanas utilizam, majoritariamente, a publicação de livros, enquanto nas Ciências Exatas, Biológicas, Médicas, Agrárias e da Terra predominam as publicações na forma de artigos científicos. Já nas Engenharias e na Computação predominam as formas de comunicação mais rápidas e eficazes das publicações de textos completos apresentados em congressos e eventos das áreas.

A partir da primeira revista publicada, em meados do século XVII pela *Royal Society*, o registro dos avanços científicos passou a estar intimamente ligado a sua divulgação junto a fontes externas, então ávidas por conhecer e debater novas ideias, descobertas e novos conhecimentos. Tratava-se, portanto, de uma nova etapa na história da ciência, em que veículos acadêmicos assumiam o papel de reunir a produção existente e estimular progressos científicos e técnicos. No nosso País, as primeiras revistas foram a *Gazeta Médica do Rio de*

Janeiro (1862), a congênere Gazeta Médica da Bahia (1866), as Memórias do Instituto Oswaldo Cruz (1909) e a Revista da Academia Brasileira de Ciências (1917). Hoje, a lista de revistas que buscam cobrir e divulgar informações de caráter científico no Brasil atinge a casa de alguns milhares; um dispersivo processo de fragmentação e nivelamento inferiorizado da nossa ciência. Desse exagerado número de revistas, somente 167 estão indexadas na Base ISI e 289 na Base Scopus, as quais podem dar verdadeiramente a dimensão da internacionalização da boa ciência produzida por pesquisadores brasileiros e divulgadas em bons periódicos nacionais.

A Primeira Guerra Mundial propiciou, na sua esteira, um grande desenvolvimento científico e tecnológico que trouxe um aumento exponencial de informações. A divulgação dessas informações e os novos conhecimentos exigiram um aumento significativo de publicações. Almeida (2006, p. 31) escreve que

ao final da década de 50 e início dos anos 60, foram desenvolvidos estudos sobre o fenômeno da produção e comunicação do conhecimento científico e desenvolvidas análises de novos conceitos que se constituíram nos fundamentos teóricos da Ciência da Informação, uma definição usada pela primeira vez em 1959, para designar o estudo do conhecimento registrado e sua divulgação, em sentido mais amplo.

O advento da internet no meio acadêmico, no início dos anos 1990, garantiu novo fôlego ao processo de divulgação científica, tornando-se o meio mais utilizado para a difusão de resultados de pesquisa e para a comunicação entre os pares pesquisadores (MUELLER, 1995). Nesse momento, altera-se também o comportamento da comunidade científica em reação às regras editoriais, ao acesso do conhecimento *online*. Iniciam-se movimentos em favor do acesso livre à informação científica, em particular, ao periódico eletrônico.

A assimilação do processo de digitalização dos periódicos, contudo, não foi uniforme e passou a depender do modo como diferentes atores sociais - pesquisadores, instituições de pesquisa, agências de fomento etc. - reagiram à introdução de novos formatos de publicação científica (MEADOWS, 1999). Desse contexto, emerge um cenário de proliferação de formatos de comunicação disponíveis à comunidade científica, em que convivem periódicos científicos eletrônicos, periódicos impressos e os arquivos eletrônicos *open access*, disponibilizados na internet.

1. Indicadores de produção científica

Embora existam em todo o mundo acirradas discussões sobre a metodologia a ser utilizada para medir e avaliar aspectos da produção científica, há certo consenso de que parâmetros e indicadores múltiplos, avaliados por pares, expressam mais apropriadamente tais resultados. Esses indicadores servem como um guia que auxilia na compreensão das relações entre os fenômenos econômico-sociais, políticos e culturais que afetam a sociedade. São importantes para expressar o papel do incremento dos diferentes campos do conhecimento no desenvolvimento econômico e social, para o acompanhamento das políticas de Ciência, Tecnologia & Inovação de um país e comparações do nível de desenvolvimento entre diferentes áreas e países.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) desenvolveram iniciativas no campo da metodologia para a elaboração de indicadores que foram consolidados em manuais de referência: o Manual Frascati, o Manual de Oslo e o Manual de Canberra, que trazem procedimentos para medir atividades de Pesquisa & Desenvolvimento, formação de recursos humanos e interpretação das inovações tecnológicas.

Viotti e Macedo (2003) consideram os indicadores elementos essenciais para entender e acompanhar os processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, das tecnologias e das inovações geradas. Essa necessidade é apresentada em função de três fatores: (a) Científico, relacionado à busca da compreensão dos fatores determinantes dos processos de produção; (b) Político, associado às necessidades e possibilidades de utilização dos indicadores de C, T & I como instrumentos para a formulação, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas; e (c) Pragmático, que se refere ao uso dos indicadores como ferramenta auxiliar na definição e avaliação de estratégias tecnológicas de empresas, bem como na orientação das atitudes e ações de trabalhadores, instituições e do público em temas relacionados a C, T & I.

No Brasil, temos o procedimento utilizado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) a partir de 1998, pelo qual os indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação são classificados em três categorias, a saber:

- a) Indicadores de insumo: dispêndios públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento, recursos humanos disponíveis em C&T e panorama do ensino superior;
- b) Indicadores de produto: produção científica, produção tecnológica, comércio de produtos de alta tecnologia e empresas inovadoras; e
- c) Indicadores de impacto: impactos socioeconômicos e culturais da C&T em setores específicos, tais como o de saúde e o de tecnologias da informação, assim como sobre a opinião pública.

A necessidade de avaliação sistemática da produção científica e de sua medição quali-quantitativa não mudou muito desde o início da sua popularização no meio acadêmico, no início do século XX. Entre as métricas comumente mais usadas, encontram-se:

- Número de citações. Variantes: citações apenas nas principais notícias, citações por publicações ou niveladas por campo científico;
- Índice *h*: Mede um cientista ou instituição pelas vezes em que ele(a) é citado(a). Mede a produtividade e o impacto. Um índice *h* igual a 30, por exemplo, significa que um autor ou uma instituição/unidade, independentemente do número total de publicações, tem 30 trabalhos que foram citados ao menos trinta vezes. Esse índice tem hoje muitas variações; e
- Fator de impacto: frequência com a qual um trabalho é citado. Indica o impacto dos periódicos, não de pesquisadores ou artigos específicos.

Portadoras de grande potencial de transparência e objetividade, as métricas são quase sempre utilizadas quando se trata de avaliação acadêmica, individual ou institucional, mas ainda provocam muitas discussões entre os pesquisadores e gestores acadêmicos. Artigo recente da revista *Nature* discute detalhadamente o assunto (ABBOTT *et al.*, 2010).

O Programa Brasileiro de Acesso à Informação Científica e Tecnológica

A necessidade de se definir uma política do governo federal para planejar e incentivar o acesso à informação científica surge em 1990, quando o Ministério da Educação (MEC) cria o Programa Brasileiro de Apoio a Bibliotecas (Probib), vinculado à Secretaria de Ensino Superior (SeSu). No ano de 1994, inicia-se uma ação conjunta entre a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a SeSu e a Capes, com o objetivo de apoiar algumas bibliotecas vinculadas a cursos de pós-graduação.

Diversos problemas foram observados durante o período em que a Capes centralizava as aquisições e os editores procediam à entrega do material impresso diretamente nas instituições. O principal problema era a demora na definição, por parte das instituições beneficiárias, do conteúdo a ser adquirido. Isso impedia que a Capes fizesse a aquisição em tempo adequado dessas coleções, provocando atrasos na entrega dos periódicos. Esse problema se agravou em 1999, com a redução do orçamento destinado à agência e a valorização do dólar em relação ao real. Uma vez que as publicações científicas internacionais têm seu preço cotado em dólar, a Capes enfrentou, nesse ano, uma grave crise, tendo sido necessária uma drástica redução no volume de assinaturas dos periódicos impressos, resultado de um decréscimo de 53% do orçamento destinado ao Programa.

Outro marco que merece destaque no processo de criação do Portal de Periódicos foi o advento da internet. Em 1988, o Brasil entrou na Rede Mundial de Computadores, ocasião em que foram criados pontos de acesso na comunidade acadêmica em São Paulo, Brasília e no Rio de Janeiro. A Rede Nacional de Pesquisa (RNP), criada em 1990 como um projeto do Ministério da Educação, teve como objetivo integrar e gerenciar a rede acadêmica brasileira. Em 1992, juntamente com a RNP, foi instalada a primeira espinha dorsal em rede, buscando conectar à internet as principais universidades e centros de pesquisa do País, bem como algumas organizações não governamentais (STATON, 1998).

Em 1995, foi constituído um comitê gestor da internet para tornar efetiva a participação da sociedade nas decisões envolvendo a implantação, administração e o uso da Rede. Foi nesse ano que ocorreu a liberação do uso comercial da internet e, em 1997, surgiram os primeiros

provedores comerciais. Diversos serviços passaram a ficar disponíveis no País, como o acesso à web, o correio eletrônico, a transferência de dados via *File Transfer Protocol* (FTP) e a criação das primeiras salas virtuais. Em 2000, a rede acadêmica brasileira começou a possuir uma infraestrutura que possibilitava o acesso rápido a documentos eletrônicos. Nesse momento, passou-se a vislumbrar também na Capes a transição do periódico em papel para o formato eletrônico.

Nesse cenário, a Capes passou a se dedicar a um projeto que possibilitasse o acesso a documentos e imagens pela comunidade acadêmica, viabilizando a assinatura de revistas eletrônicas. O coordenador-geral de Cooperação Internacional da Capes era um dos membros do comitê gestor da Rede Nacional de Pesquisa, o que foi decisivo para que a Agência pudesse trabalhar na promoção do acesso eletrônico a periódicos científicos. Tais circunstâncias possibilitaram uma reestruturação do Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos, que objetivava apoiar a manutenção dos acervos de periódicos impressos internacionais das 72 instituições de ensino superior, que possuíam programas de pós-graduação *stricto sensu*. As ações visavam inicialmente à disponibilização progressiva de títulos e bases de dados referenciais, via internet, para a comunidade acadêmica brasileira. O projeto contemplava uma transição entre o modelo então existente - a compra de revistas em papel - e um cenário futuro, em que o acesso ocorreria exclusivamente por meio de redes digitais. A comunidade científica estava, porém, pessimista em relação a esse propósito. Apenas a Sociedade Brasileira de Pesquisa Científica (SBPC) era favorável, na época, a essa ideia (GUIMARÃES, 2000). Toda essa ação e esse esforço institucionais tinham como inspiração o pressuposto de que o acesso à informação científica e tecnológica é condição *sine qua non* para o avanço do conhecimento, o que também permite um aumento da capacidade de participação da comunidade científica e tecnológica nacional no âmbito internacional e ainda agrega valor ao desenvolvimento do País.

No ano 2000, foram iniciados os estudos para a criação do Portal de Periódicos da Capes, que surgiu no final daquele ano, aproveitando a iniciativa estadual do Programa Biblioteca Eletrônica (ProBE, financiado pela Fapesp para as instituições do estado de São Paulo), para atender às instituições de todo o País que não tinham acesso àquele programa.

1. O Programa no formato eletrônico: a implantação do Portal de Periódicos

O Portal de Periódicos nasceu como forma de otimizar a política de acesso atualizado ao conhecimento científico. Sua implantação permitiu uma redução do custo médio do acesso por usuário e um direcionamento, em médio prazo, dos investimentos feitos pelo governo brasileiro por meio de uma análise precisa da utilização dos periódicos pela comunidade atendida. Ao mesmo tempo, buscou promover crescentemente o acesso universal a um acervo amplo e atualizado de textos completos publicados em periódicos internacionais e a bases de referência, sem limitações geográficas e de horário. Permitiu, finalmente, o preenchimento das então enormes lacunas nas coleções das bibliotecas, devido às eternas irregularidades no aporte de recursos destinados ao setor.

Para implementar a contratação desse novo modelo de acesso às coleções científicas, a Capes, por meio da Diretoria de Programas, buscou trabalhar em parceria com a Fapesp, no sentido de desenvolver esse programa em âmbito nacional e estabeleceu contatos com os editores e representantes responsáveis pelas principais revistas internacionais assinadas ou almejadas pelas universidades. O conteúdo inicial para compor a coleção do Portal de Periódicos foi selecionado tendo como base:

- a) A coleção assinada pelo ProBE da Fapesp;
- b) As coleções em papel assinadas pelas instituições federais de ensino que recebiam recursos da Capes; e
- c) As bases de dados referenciais indicadas pela Comissão Brasileira de Bibliotecas Universitárias (CBBU).

O lançamento do Portal de Periódicos da Capes foi realizado pelo ministro da Educação em 11 de novembro de 2000. Na ocasião, o conteúdo disponível no Portal consistia em nove bases de dados referenciais e aproximadamente 1.800 títulos de periódicos em texto completo. Foram firmados contratos entre a Capes e as editoras internacionais, proprietárias exclusivas dos conteúdos, com o objetivo de proporcionar o acesso às revistas. Foram contempladas inicialmente as áreas de Ciências da Saúde, Biológicas, Exatas e da Terra e as Engenharias que, então, concentravam o maior número de assinaturas

de periódicos impressos e tinham maior disponibilidade de material em formato eletrônico. Tratavam-se ainda de áreas em que havia maior demanda dos usuários por periódicos científicos.

Em 19 de julho de 2001, por meio da Portaria n° 34 do ministro da Educação, o Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos, com novo formato, foi formalmente criado. Foram também aprovados o Regulamento do Programa e as Normas para Uso das Publicações Eletrônicas disponíveis no Portal de Periódicos da Capes. Essa Portaria estabeleceu, ainda, sua estrutura organizacional e funcional, bem como sua estrutura de gestão formada por uma coordenação, um conselho consultivo¹ e pelas instituições participantes.

A Capes passou a ser a instituição responsável pela coordenação geral e operacional do Programa, pela promoção da integração e cooperação entre as instituições participantes e ainda pela ampliação do acervo. A gestão ficou a cargo da Coordenação-Geral do Portal de Periódicos (CGPP), atualmente vinculada à Diretoria de Programas e Bolsas no País da Capes.

2. Característica e expansão do Portal de Periódicos

Desde a sua criação, o Portal de Periódicos passou por várias alterações e aperfeiçoamentos. Buscou-se, nesse sentido, uma constante adequação às mudanças nos processos de produção e difusão da Ciência, buscando atender aos objetivos do governo brasileiro para o setor e às demandas da comunidade acadêmica.

Neste artigo, buscamos historiar e registrar a trajetória desse importante instrumento de suporte às atividades de formação de recursos humanos e de apoio à Ciência, Tecnologia & Inovação no Brasil neste primeiro decênio de existência do Portal de Periódicos. Apresenta-se a seguir um panorama dessa evolução no período 2000-2010. A análise se centrará no desenvolvimento das coleções do Portal, no acesso à ferramenta pelas instituições beneficiárias e nos investimentos feitos pela Capes para o desenvolvimento do Programa.

a. A coleção

O conteúdo da coleção do Portal está organizado em: (a) periódicos em texto completo; (b) bases de dados; (c) livros eletrônicos;

¹ O diretor de Programas da Capes e o presidente da CBBU são membros permanentes do Conselho. Os demais representantes são indicados pelo presidente da Capes e têm mandatos de dois anos, podendo ser reconduzidos por igual período.

(d) enciclopédias; (e) dicionários; (f) relatórios e dados estatísticos; e (g) banco de teses e dissertações da Capes. A escolha da coleção a ser assinada pela Capes é indicada pela comunidade acadêmica por meio dos coordenadores de área² e também por demanda direta de pesquisadores e docentes de pós-graduação e homologada pela Diretoria Executiva; e tem usualmente obedecido aos seguintes critérios:

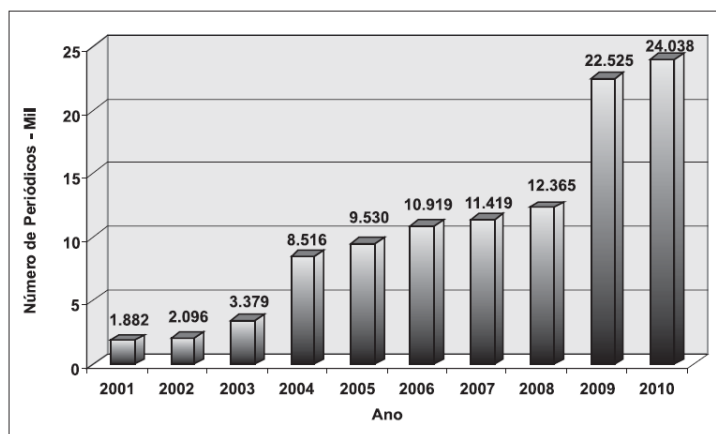
- a) número de indicações do título recebida pela comunidade de usuários;
- b) dimensão das áreas e níveis dos cursos de pós-graduação no País, bem como o número de professores e de alunos, a produtividade e outras características desses cursos;
- c) fator de impacto apresentado pela publicação, conforme o JCR do ISI³;
- d) número de títulos já disponíveis no Portal e o total de consultas desses títulos;
- e) relação entre o número de títulos disponíveis em determinada área ou assunto e as demais áreas contempladas;
- f) viabilidade de formalização de contrato com o fornecedor; e
- g) disponibilidade de recursos financeiros por parte da Capes.

Na verdade, esses critérios estão hoje em desuso, uma vez que praticamente todo o acervo disponibilizado pelas editoras já está disponível no Portal.

A evolução do acervo do Portal é apresentada no Gráfico 1, desde o começo até maio de 2010. Fica evidente que houve um crescimento contínuo do acervo em três etapas distintas: 2001-2003, 2004-2008 e 2009-2010, com o natural crescimento inicial seguido de dois outros períodos, quando o crescimento da coleção se faz de forma bastante acelerada.

² Os coordenadores de área são consultores de alto nível designados para, durante um período de três anos, auxiliar a Capes no planejamento e na execução de suas atividades na pós-graduação e na coordenação da participação dos consultores acadêmicos junto a essa entidade. Sobre o assunto, ver: <http://www.Capes.gov.br/avaliacao/coordenadores-de-area>

³ O JCR (Journal of Citation Report), publicado pelo ISI (Institute of Scientific Information Thomson Reuters), oferece recursos para a avaliação de títulos de periódicos, entre eles o Fator de Impacto, e faz parte da base disponibilizada no Portal. Por meio do fator de impacto, é possível perceber o quanto foi citado um determinado periódico, indicando assim sua relevância perante a comunidade acadêmica.



Fonte: CGPP/Capes, agosto/2010.

Gráfico 1. Evolução do Número de Periódicos em Texto Completo no Portal de Periódicos: 2001-2010

O período 2003-2004 foi caracterizado por duas circunstâncias. Primeiro, pela necessidade de afastar o risco de extinção do Portal devido a incompreensões superiores e, segundo, pelo processo de conscientização da comunidade, em especial pelo trabalho da SBPC, em um esforço de sensibilização do MEC sobre a importância do Portal. Em 2003, as ações conjuntas resultaram em um processo de reavaliação do conteúdo do Portal por meio da criação de um Grupo de Trabalho⁴, composto, em sua maior parte, por bibliotecários das instituições brasileiras de ensino superior. A análise do Grupo levou, em um primeiro momento, à exclusão de uma parcela de títulos considerados subutilizados ou pouco relevantes para a área.

A partir daí também foi criada uma Comissão de Negociação⁵, que tinha como responsabilidade atuar junto aos fornecedores e editores no sentido de buscar alternativas de redução de custos nos valores dos contratos mantidos pela Capes. O resultado desse trabalho foi uma redução considerável dos custos de assinaturas mantidas desde 2001, o que permitiu a ampliação do acervo, sobretudo em áreas como Ciências Sociais Aplicadas (232%), Ciências Humanas (173%), Letras e Artes (205%).

Destaca-se que, a partir de 2003, a Capes optou por priorizar a aquisição do conteúdo no formato digital, que atingiu quase a

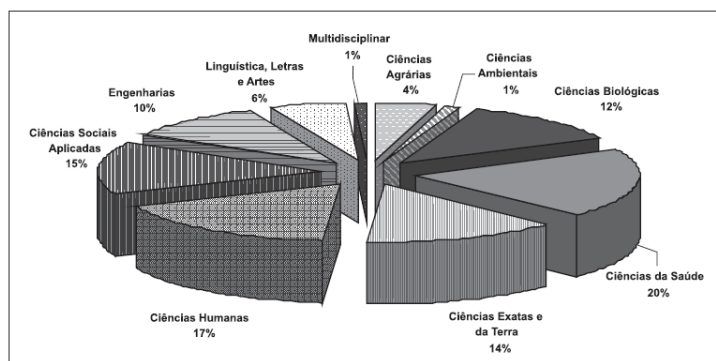
⁴ O grupo de trabalho reuniu bibliotecários e gestores das seguintes instituições: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), Universidade Católica de Brasília (UCB), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Centro Latino Americano de Informação em Ciências da Saúde (Bireme).

⁵ A Portaria Capes n° 53, de 16/09/03, do presidente da Capes definiu os membros da Comissão de Negociação. Participaram da Comissão professores e gestores, vinculados às seguintes instituições: Ministério da Educação, da Capes, da Bireme, da Finep, do CNPq, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

totalidade nesse programa. A única exceção foi a assinatura da base de dados *Science Direct Online/Elsevier Science*, cuja contratação previa a manutenção da assinatura de periódicos impressos por algumas instituições paulistas. Foi um erro de análise de perspectiva, porque a Capes teve que cobrir elevados custos para suprir um acervo em papel que beneficiava exclusivamente as universidades estaduais paulistas e impedia a aquisição de novos títulos para toda a comunidade do País. A substituição das assinaturas impressas para as instituições paulistas pelo conteúdo *online* só se encerrou em 2008.

O crescimento expressivo observado a partir de 2004 e, mais tarde, no período 2009-2010, é explicado pela aquisição de coleções importantes, como os *SciFinder*, base de patentes *Derwent Innovations Index* (DII), *Wiley-Blackwell*, do *Project Muse*, da *Optical Society of American* e as bases *Academic Search Premier* e *Dentistry Oral Sciences*. Essas assinaturas permitiram que a coleção se aproximasse em 2008 da meta de 15 mil periódicos em texto completo – então o acervo mundial disponível –, que havia sido estipulada pela Presidência da Agência ainda em 2004. Seguindo tal planejamento, novos títulos foram incorporados, atingindo em 2009 e 2010 o volume atual da coleção. Mudança substancial do Portal foi possibilitada pela implantação, em novembro de 2009, de um sistema de busca integrada ao acervo que utiliza as soluções *Metalib* e *SFX*, da *Ex Libris*. Por meio do uso do banco de dados do *SFX*, foi possível adicionar títulos internacionais no formato de livre acesso, cuja qualidade e relevância foram analisadas pela equipe técnica da CGPP antes da inclusão. Essa nova operação permitiu que o acervo atingisse, em agosto de 2010, a marca de 24.038 periódicos com texto completo, multiplicando por 13 o tamanho da coleção em 10 anos de história do Portal.

No que se refere à distribuição da coleção, classificada por área do conhecimento, a mesma poderá ser visualizada no Gráfico 2.



Fonte: CGPP/Capes, agosto/2010.

Gráfico 2. Distribuição dos Periódicos em Texto Completo do Portal de Periódicos por área do conhecimento em 2010

As Ciências da Saúde, as Biológicas, as Ciências Exatas e da Terra e as Engenharias, que reunidas representam 56% do acervo, constituem o coração da coleção, contendo os títulos que as áreas consideram mais importantes. As áreas das Ciências Humanas, Sociais e de Artes também são substancialmente contempladas (38%), o que se deve à elevada demanda por parte da comunidade dessas áreas. Sabidamente, o crescimento do acervo é resultado da demanda. Há também ganhos adicionais. Exemplo: ao se assinar uma determinada base de dados, incorpora-se o direito de acesso a uma quantidade maior de títulos que não são necessariamente os escolhidos para integrar a coleção, mas cujo acesso é liberado pelo editor, sem custo adicional. A política da Agência é, todavia, a de incorporação do máximo de periódicos disponibilizados *online*.

b. As instituições beneficiárias

O Portal de Periódicos é acessado por meio de terminais ligados à internet e localizados nas instituições autorizadas pela Capes. Possuem acesso livre e gratuito ao conteúdo do acervo todos os professores, pesquisadores, alunos e servidores técnicos e administrativos em cada instituição, vinculados ou não à pós-graduação. O Portal é disponibilizado às instituições seguindo atualmente os seguintes critérios:

- Instituições federais de ensino superior: universidades, CEFETs, IFETs e IES federais isoladas;
- Institutos com programas de pós-graduação e centros de pesquisa públicos ou privados com pelo menos um programa que tenha obtido nota quatro ou superior na avaliação da Capes;
- Instituições públicas de ensino superior, estaduais e municipais que possuam programas de pós-graduação com pelo menos um programa que tenha obtido nota quatro ou superior na avaliação da Capes;
- Instituições privadas de ensino superior, com pelo menos um doutorado avaliado pela Capes que tenha obtido nota cinco ou superior;
- Instituições privadas com programas de pós-graduação recomendados pela Capes que ainda não atingem os requisitos de desempenho acima indicados e que não possuam pendências acadêmicas, administrativas ou jurídicas junto ao MEC. Esses usuários acessam parcialmente o conteúdo assinado (cerca de 40% do acervo). A inclusão desses usuários teve início em 2009 e resultou de contratos firmados pela Capes com editoras específicas, com o objetivo de incluir novas instituições sem incremento nos valores contratados. A mesma concessão valeu também para instituições com potencial de crescimento na oferta de cursos de pós-graduação, a critério da Capes e sem pendências no MEC; e
- Usuários colaboradores, ou seja, instituições que, por não atuarem diretamente na pós-graduação, adquirem por compensação financeira o acesso ao acervo de periódicos e determinadas bases do Portal.

A Tabela 1 mostra a distribuição dos tipos de instituições usuárias conforme o descrito acima. Verifica-se que o acesso gratuito é altamente predominante.

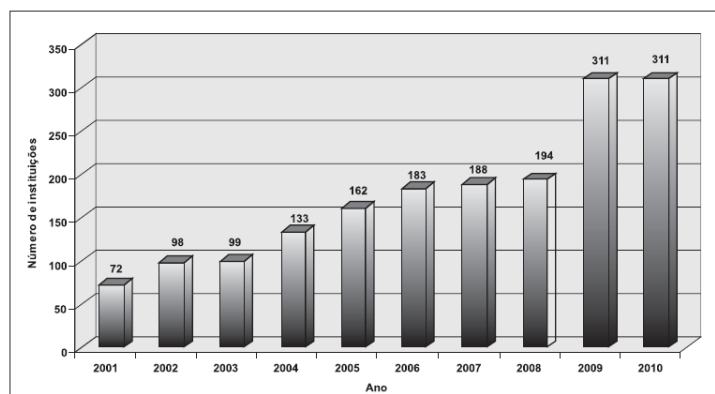
Tabela 1. Instituições atendidas pelo Portal

INSTITUIÇÕES	Nº	MODALIDADE ACESSO
Federais de Ensino Superior	95	Gratuito
Institutos de Pesquisa Públicos ou Privados	15	Gratuito
Estaduais ou municipais com pelo menos um programa com avaliação ≥ 4	30	Gratuito
Privadas com pelo menos um programa de doutorado com avaliação ≥ 5	24	Gratuito
Privadas ou estaduais c/cursos recomendados e sem pendências junto ao MEC	107	Gratuito
Usuário colaborador	40	Contribuição financeira
TOTAL	311	

Fonte: CGPP/Capes, agosto/2010.

A evolução no número de instituições que integram o Portal tem direta correlação com os resultados da avaliação trienal de cursos realizada pela Capes. Como tem sido observado um crescimento expressivo da pós-graduação nos últimos anos, pode-se aquilatar o impacto que esse crescimento acarreta na manutenção e no custo do Portal. Isso significa que novas instituições se credenciam continuamente para o ingresso, o que se reflete diretamente nos custos do Programa. Isso ocorre independentemente do grau de utilização que as instituições fazem do acervo, mas, como se verá adiante, o acesso ao conteúdo do Portal tem crescido também em proporções elevadas. Há, todavia, a necessidade de monitoramento frequente desse acesso para garantia de boa relação custo-benefício do acervo.

O Gráfico 3 ilustra o crescimento das instituições com acesso ao Portal. Iniciando-se em 2001 com 72 instituições beneficiárias, o direito ao acervo teve evolução gradual e significativa, alcançando, em 2010, um total de 311 instituições.



Fonte: CGPP/Capes, agosto/2010.

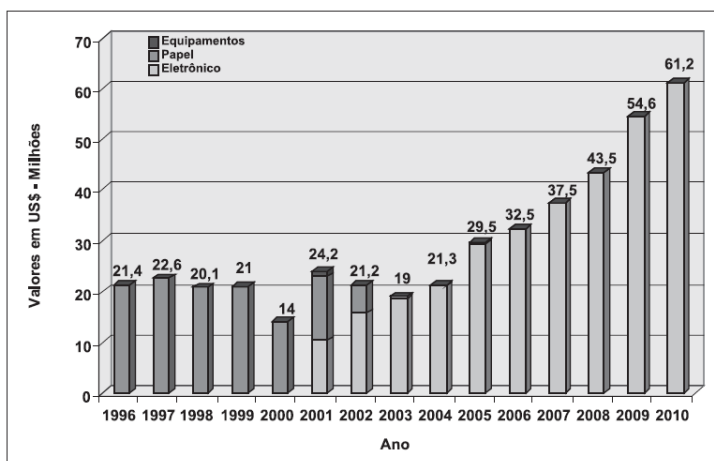
Gráfico 3. Instituições participantes do Portal (2001-2010)

3. Investimento

Entre 1996 e 2004, seja no formato impresso seja no eletrônico, o investimento anual da Capes para a aquisição de periódicos se manteve em torno de US\$ 20 milhões, excetuando-se os anos de 1999 e 2000, períodos em que a Capes lidou com sérios problemas orçamentários, devido à acentuada defasagem cambial, favorecendo a instalação da biblioteca virtual.

⁶ Nota: Em 2001, a Capes alocou recursos para que as instituições usuárias pudessem adquirir equipamentos de informática para a criação de ilhas de acesso ao Portal de Periódicos, que ficariam localizadas em bibliotecas centrais com o objetivo de facilitar o acesso ao acervo do Portal. Não estão contabilizados no Gráfico 4 os custos das assinaturas impressas dos periódicos do estado de São Paulo, assumidos pela Capes até 2008.

O Gráfico 4 apresenta os investimentos feitos pela Capes na aquisição de acervo bibliográfico desde 1996 e, a partir de 2001, no atual Portal de Periódicos. Na vigência do Portal virtual (2001-2010), o crescimento foi de duas vezes e meia nos investimentos, enquanto a evolução do número de instituições foi de quase quatro vezes e meia. Já em relação ao período pré-portal, o investimento cresceu apenas cerca de três vezes. Pelo outro lado, destaca-se que a assinatura de coleções cresceu 13 vezes nesse período, representando significativo avanço na relação do custo-benefício do acervo. Em 2010, a aplicação dos recursos representa 70% investidos em periódicos com texto completo e 30% aplicados na assinatura das 130 bases referenciais.⁶

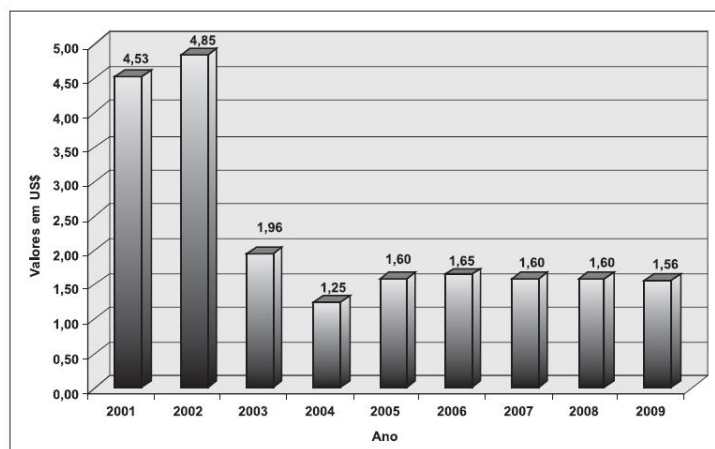


Fonte: CGPP/Capes, agosto/2010.

Gráfico 4. Evolução dos Investimentos do Programa de Apoio à Aquisição de periódicos de 1996 a 2010 em US\$

Com base na utilização do Portal (ver Gráfico 7), os dados acima permitem analisar a relação custo *versus* uso do acervo pela comunidade científica. Os Gráficos 5 e 6 mostram a evolução do custo por artigo baixado do acervo e do custo por acesso às bases de dados, respectivamente.

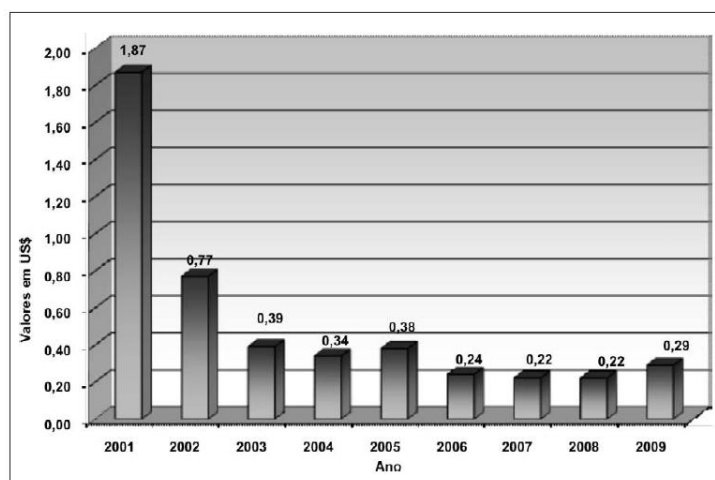
Desde 2005, o custo por artigo situa-se em torno de US\$ 1,60 e US\$ 1,56, ou seja, cerca de um terço do que foi o custo nos dois primeiros anos do Portal. Convertendo tal custo para reais verifica-se que a aquisição do texto completo (média de 10 páginas) pelo usuário tem um custo de cerca de R\$ 0,30 por página do artigo científico completo, incluindo as figuras (muitas delas coloridas) e tabelas mais simples ou complexas. Não se considera aqui que grande parte dos artigos baixados tem uso coletivo por estudantes e docentes nos grupos de pesquisa.



Fonte: CGPP/Capes, agosto/2010.

Gráfico 5. Evolução do Custo do Artigo Baixado (*download*), 2001-2009

O acesso às bases referenciais (Gráfico 6) mostra também progressiva redução do custo/acesso desde 2001, estabilizando-se atualmente em torno de vinte centavos de dólar o acesso.



Fonte: CGPP/Capes, agosto/2010.

Gráfico 6. Evolução do Custo do Acesso a Bases Referenciais 2001-2009

A manutenção de uma faixa de custo aceitável para manutenção e expansão do acervo constitui preocupação central do Programa. Sabidamente, o valor de assinatura de periódicos internacionais é sempre crescente e o percentual de reajuste praticado pelas editoras tem sido, nos últimos anos, em torno de 6% ao ano, com redução progressiva desde os primeiros contratos. Tal redução implica esforço contínuo da agência e do seu Conselho Consultivo. A justificativa apresentada pelas editoras inclui a elevação das despesas com revisão de artigos pelos pares, sofisticação e necessário aumento da capacidade dos equipamentos de informática para armazenar os conteúdos e o crescimento do número de artigos em cada fascículo.

O fato de o sistema de pós-graduação brasileiro crescer a uma taxa de 10% ao ano também teve impacto direto em todos os programas da agência, especialmente no Portal de Periódicos. A cada avaliação trienal, novas instituições se credenciam para integrar o Programa, o que implica a busca de novos parceiros para participar de seu financiamento, atualmente imprescindível para assegurar sua continuidade.

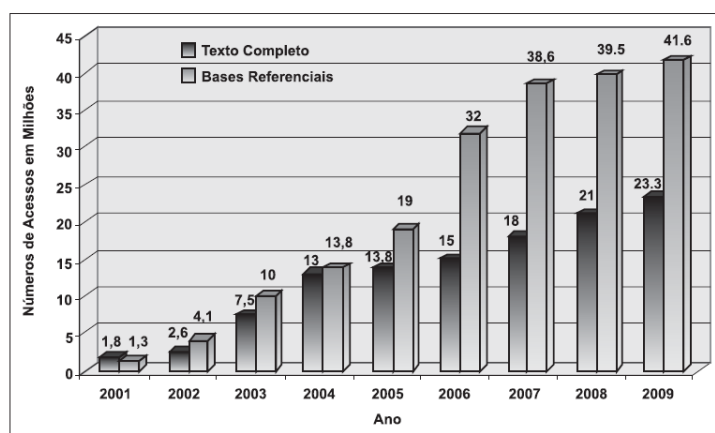
Embora o programa tenha um custo anual aparentemente elevado (cerca de US\$ 61 milhões em 2010), esse volume de recursos é muito inferior ao que seria necessário para dotar as instituições individualmente, com o mesmo acervo de periódicos. Tendo por base, por exemplo, equiparar a coleção de todas as bibliotecas das instituições que hoje têm acesso ao Portal de Periódicos com o acervo mantido pela Capes para a Universidade Federal do Rio de Janeiro em 1998 (apenas 4.500 periódicos impressos, menos de 20% do acervo atual do Portal), o custo seria de mais de US\$ 1,3 milhão por instituição, o que representaria cerca de US\$ 214 milhões para as 256 instituições que hoje satisfazem os critérios de acesso gratuito (92) e integral (164) ao Portal ou de US\$ 404 milhões para todas as 311 instituições atendidas, ou seja, quase sete vezes o custo do Portal.

Ainda que o custo do Portal fosse equivalente ao do acervo impresso, ele apresenta vantagens comparativas que não podem ser desconsideradas. Entre elas, destacam-se o acesso adicional às 130 bases de dados, a possibilidade de consulta concomitante a um mesmo periódico ou artigo, o conforto de acesso remoto ou residencial e a democratização de oportunidades entre instituições de diferentes portes e regiões do País. Nessa comparação, não se incluem as demais oportunidades de acesso oferecidas pelo Programa; cidadãos, órgãos de

governo, estudantes de instituições não contempladas são amplamente beneficiados pelo investimento efetuado pela Capes, com repercussões em escala crescente, face ao elevado número de pesquisadores e instituições beneficiados, constituindo outro aspecto importante da relação custo-benefício.

A utilização do Portal pela comunidade

O Gráfico 7 mostra que o uso do acervo disponibilizado pelo Portal é crescente, desde sua criação, com aumentos significativos no volume de consultas às bases referenciais e aos textos completos. Esse número passou de cerca de 3 milhões, em 2001, para 65 milhões em 2009, com crescimento de mais de 20 vezes. Mencione-se que, embora não registrado pela Capes, o tempo médio de duração do acesso às bases é usualmente muito maior do que aquele usado para baixar e copiar um artigo ou texto.



Fonte: CGPP/Capes, agosto/2010.

Gráfico 7. Evolução da utilização do Portal pela comunidade 2001 a 2009⁷

Em 2001, observa-se que o número de consultas às bases referenciais é menor do que o número de textos baixados. A partir de 2002, a relação se inverte, com predominância dos acessos às bases referenciais. O dado traduz a expectativa que se tem quanto à importância desse tipo de bases para a identificação inicial ou

⁷ Estão contabilizados os dados de todas as bases que integram o Portal de Periódicos em cada período.

continuada de material relevante para os projetos de pesquisa. Em consórcios bem estabelecidos, estima-se que o número de consultas às bases referenciais deve ser aproximadamente três vezes maior do que o de textos completos baixados. Observa-se ainda no gráfico que a utilização do Portal tem um crescimento contínuo, com dois saltos de crescimento: 1) no ano de 2003 em relação a 2002, com um incremento de 162% nas consultas, aumento explicado pelo crescimento do acervo e do número de instituições atendidas pelo Programa, sobretudo no estado de São Paulo; 2) 2006 em relação a 2005, com incremento de 43% nas consultas. Em termos numéricos, isso representou um aumento de 15 milhões de acessos e uma resposta da comunidade à insidiosa campanha então vigente, entre 2003 e 2005, contra a continuidade do Portal de Periódicos da Capes.

1. Os acessos em 2001 e 2009

O acesso ao Portal no âmbito institucional é aberto a toda a comunidade, incluindo professores, estudantes de graduação e pós-graduação, técnicos e servidores administrativos, representando um total, hoje, de mais de cinco milhões de usuários nessas instituições que podem ter acesso. A Tabela 2 apresenta assim uma estimativa do número de possíveis usuários nos anos de 2001 e 2009, permitindo-nos constatar a evolução do uso do Portal nesta década.

Tabela 2. Número de acessos e estimativas de usuários do Portal de Periódicos da Capes, 2001 e 2009

Modalidade		2001	2009		
Acessos ao Portal de Periódicos da Capes	Nº de acessos bases referenciais	1.308.580	41.642.827		
	Nº de acessos textos completos	1.769.765	23.366.833		
	Total de acessos	3.078.345	65.009.660		
	Média de acessos/ano por usuário potencial	1	11		
Usuários	Bolsistas de Iniciação Científica	3.769	20.274		
	a	Graduação/Licenciatura/Tecnólogo *	3.030.754	5.080.056**	
	l		Mestrado	33.587	93.016
	u		Mestrado Prof.	1.705	10.135
	n		Doutorado	15.847	57.917
	o		Total alunos	3.081.893	5.241.124**
	s	Docentes de graduação *	219.947	338.890	
		Docentes pós-graduação	15.289	57.251	
	TOTAL = Alunos + Docentes	3.317.129	5.637.265		

* Refere-se aos alunos e docentes da graduação das IES com possibilidade de acesso total ou parcial ao Portal de Periódicos

** Ano de 2008.

Fonte: Inep, CNPq e Capes, agosto 2010.

Os dados da Tabela 2 mostram que em 2001 foram realizados três milhões de acessos à ferramenta, uma média de um acesso/ano por usuário. Em 2009, os acessos somaram 65 milhões, com uma média 11 acessos/ano por usuário. No princípio da década, o País possuía um total de 3.320.898 alunos, professores e bolsistas de iniciação científica na graduação e pós-graduação em todas as instituições de ensino superior do País. Em 2009, esse número passou para 5.657.529, aumentando 70%. A média de acessos por sua vez cresceu mais de 2.000%, o que denota um uso extraordinário do Portal.

A concepção, manutenção e expansão do Portal de Periódicos, fruto de gestões apropriadas, transforma o instrumento em patrimônio derivado de Política de Estado. O sucesso do Portal pode ser mais bem compreendido ao se constatar que:

- a) o volume de material bibliográfico a que alunos, professores e pesquisadores tinham acesso antes desse programa, em razão da pobreza dos acervos bibliotecários, era extremamente reduzido, insignificante ou mesmo inexistente em muitas instituições;
- b) os pesquisadores que realizam suas pesquisas mesmo em regiões remotas passaram a ter acesso imediato às publicações do acervo *online* no Portal virtual;
- c) a qualidade, abrangência e atualidade do acervo evoluíram positivamente a cada ano; e
- d) houve uma melhora na infraestrutura de informática das instituições. Muitas universidades não possuíam infraestrutura de computadores para pesquisa, e os pesquisadores tinham mais possibilidade e disponibilidade para realizar essas pesquisas fora da universidade.

Outro dado que chama a atenção é o número de acessos a bases referenciais nos dois anos citados, 2001 e 2009. Em 2001, o acesso a essas bases foi de 1,3 milhão, passando a 41,6 milhões em 2009, um crescimento de mais de 3.000%.

A análise dos dados no período 2001-2009 evidencia a evolução e a consolidação do Portal e demonstra claramente

que sua utilização crescente, como instrumento de apoio às pesquisas realizadas, vem fortalecendo, com isso, a cultura de acesso a material bibliográfico *online*, que passa a se constituir ferramenta incorporada ao dia a dia da comunidade científica e acadêmica brasileira.

Considerações finais

A partir dos dados apresentados, baseados na alocação de recursos e no impacto do Portal de Periódicos da Capes, é possível tecer algumas considerações e fazer breve prognóstico, tendo como referência o histórico de 10 anos de existência do Programa.

Quanto à coleção:

- (a) A coleção do Portal da Capes tem sido significativamente ampliada em consonância com a crescente demanda e a diversidade dos cursos de pós-graduação, de modo a estabelecer uma correspondência com a expectativa da comunidade. Dessa forma, há claramente a contínua necessidade de sua expansão;
- (b) Há nítida percepção de que haverá crescente oferta por editoras de novos títulos e produtos que passam a ser oferecidos no formato virtual; e
- (c) Faz-se necessário um estudo sobre o acervo do Portal, seu conteúdo e sua organização, visando garantir seu uso racional, especialmente relacionado a custos e utilização.

Quanto ao financiamento:

As buscas alternativas de financiamento são uma perspectiva que se vislumbra na forma de parcerias com outros Ministérios ou instituições governamentais; patrocínio de empresas em troca de publicidade no sítio do Portal de Periódicos; ampliação do atendimento a usuários dispostos a pagar pelos serviços prestados pela ferramenta, sobretudo no segmento industrial. É surpreendente que empresas, até mesmo estatais

como a Petrobrás, a Eletrobrás e outras com foco em P&D e na inovação, não tenham manifestado ainda interesse pelo acervo do Portal, muito mais amplo e mais barato do que o limitado acervo que adquirem em papel, com formato de periódicos em vias de extinção.

Quanto ao acesso:

- (a) Estudar alternativas de utilização setorizada de acesso seletivo ao Portal de Periódicos em função do perfil da instituição ou de suas atividades na pós-graduação e na pesquisa;
- (b) Revisar os critérios de acesso gratuito ao Portal para que sejam instituídos processos de coparticipação no custo das assinaturas para as instituições de ensino superior estaduais, municipais, privadas e unidades de pesquisa de âmbito federal. Pelo outro lado, considerando a origem orçamentária do Portal, o acesso deve permanecer totalmente franqueado pela Capes para as instituições federais de ensino superior;
- (c) Estabelecer intervalos apropriados para credenciamento de novas instituições que satisfaçam os critérios de acesso gratuito ao Portal, tendo em vista as necessidades de renegociação dos contratos com os editores e o aumento da demanda por recursos orçamentários/financeiros; e
- (d) Intensificar ações de massificação do uso do Portal, com a realização de treinamentos e seminários para manter o interesse dos usuários.

Quanto ao processo de gestão estratégica:

- (a) Revisar os mecanismos de registros estatísticos com vistas a obter dados e informações que possam melhor correlacionar o uso do Portal/produção científica da pós-graduação, com as áreas de conhecimento da pós-graduação/bases que compõem o acervo;
- (b) Credenciar grupos de pesquisa, unidades ou instituições e fomentar estudos que relacionem o uso do Portal à produção científica nacional e às políticas de desenvolvimento da educação básica, superior e pós-graduação; e

- (c) Estabelecer canais permanentes e institucionalizados de comunicação com a comunidade científica para a utilização de sugestões, comentários críticos e movimentos de pressão, de forma a estabelecer uma sintonia entre os intelectuais e a gestão do Portal de Periódicos.

Quanto aos recursos humanos:

Ampliar e melhorar a qualificação da atual equipe de Coordenação Geral do Portal de Periódicos da Capes, no sentido de prepará-la tecnicamente para atuar, efetivamente, no assessoramento aos processos de planejamento e na tomada de decisão sobre todos os aspectos relacionados ao Programa.

Desde sua concepção, no ano 2000, o processo de institucionalização do Portal de Periódicos tem se tornado viável graças à ação da Capes na condução do Programa e a sua atuação na formulação e implementação da política de pós-graduação para o País. Isso credencia a Capes como *locus* desse Programa. A manutenção do Portal de Periódicos, sob a responsabilidade da Capes, constitui estratégia importante para a sua sustentabilidade, tendo em vista a atenção recebida por parte dos organismos de Estado, o que determinou sua inclusão no Plano Plurianual de Investimento (PPA), desde o ano de 2005.

Conclui-se pela importância de se trabalhar na promoção do acesso à informação como forma de fomentar a produção científica. Nesse sentido, o Portal de Periódicos da Capes assume um papel preponderante como Política de Estado, garantindo ao País posição crescentemente destacada no ranking da produção científica mundial.

Recebido em 09/09/2010.

Aprovado em 19/10/2010.

Referências bibliográficas

ABBOTT, A.; CYRANOSKI, D.; JONES, N.; MAHER, B.; SCHIERMEIER, Q.; NOORDEN, R.V. Do metrics matter? *Nature*, 465, 2010, p. 860-862.

ALMEIDA, E. C. E. O Portal de Periódicos da CAPES: estudo sobre a sua evolução e utilização. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Sustentável, 2006, Universidade de Brasília.

CRESPO, I. M.; CAREGNATO, S. E. Periódicos Científicos Eletrônicos: identificação de características e estudo de três casos na área de Comunicação. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 27., 2004, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: Intercom, 2004. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/institucional/a_rede/endocom/2004/Crespo.PDF>. Acesso em: 10 out. 2006.

GUIMARÃES, J. A. Web of Science. Um grande serviço. *Jornal da Ciência*, 410, 2000, p. 10.

MEADOWS, A. J. Comunicação Científica. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1999.

MUELLER, S. P. M. O Crescimento da Ciência, o Comportamento científico e a Comunicação Científica: algumas reflexões. *Revista da Escola de Biblioteconomia da Universidade Federal de Minas Gerais*, v. 24, n. 1, 1995, p. 63-84.

STATON, M. A. A Evolução das Redes Acadêmicas no Brasil: Parte 1 - da BITNET à Internet (1987 a 1993). *RNP News Generation*, v. 2, n. 6, 1998, p. 11. Disponível em: <<http://www.rnp.br/newsgen/9806/inter-br.shtml>>. Acesso em: 17 set. 2006.

TARGINO, M. das G. Comunicação Científica: uma revisão de seus elementos básicos. *Informação e Sociedade: Estudos*, v. 10, n. 2, 2000.

VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. de M. (Orgs.) Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Campinas: Ed. da Unicamp, 2003.

4.2 ARTIGO 2

Artigo aceito na Revista do Conselho dos Reitores das Universidades Brasileiras em setembro de 2012.

A trajetória do Portal de Periódicos da Capes e sua contribuição ao avanço da ciência brasileira.

Elenara Chaves Edler de Almeida*
Jorge Almeida Guimarães**

*Doutoranda em Educação em Ciências, Química da Vida e Saúde, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e coordenadora-geral do Portal de Periódicos da CAPES.

**Doutor em Ciências Biológicas, Biologia Molecular, pela Escola Paulista de Medicina e presidente da CAPES.

RESUMO

O artigo apresenta um estudo sobre a origem e o desenvolvimento do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Descreve os principais recursos oferecidos pelo Programa no âmbito da Ciência, Tecnologia e Inovação (C, T & I) e da pós-graduação brasileira. Por meio de pesquisa bibliográfica e documental, o texto analisa o processo de criação do Portal, a evolução de alguns indicadores utilizados pela CAPES na gestão do Programa e o uso do sistema pela comunidade acadêmica brasileira. As conclusões apontam para a necessidade de manutenção, e permanente atualização, do Portal como instrumento de incentivo à produção científica brasileira e de garantia de sua qualidade por processos comparativos internacionais. O artigo historia e registra a trajetória desse importante instrumento de suporte às atividades de formação de recursos humanos e de C, T & I no Brasil, registra também os avanços quali-quantitativos do acervo do Portal de Periódicos e sua importante correlação com o desempenho recente da ciência brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Portal de Periódicos, consórcio de bibliotecas, periódicos eletrônicos, comunicação científica.

ABSTRACT

This paper presents a study about the origins and the process of creation and development of the Brazilian virtual library consortium, named Portal de Periódicos-Capes, which is managed by Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education - CAPES. The paper describes the main resources offered by Portal de Periódicos to promote Science, Technology & Innovation (S, T & I) in Brazil and to improve Brazilian graduate studies. Using bibliographical as well as documental research, we describe and analyze the trajectory leading to the creation of the library consortium. The work also presents and discuss the evolution of CAPES' management of the indicators related to the use of the virtual library by Brazilian scholarly community. The analyses made indicate the importance of this tool in supporting the preparation of high level human resources at graduate level and for their activity in S, T & I in Brazil. It also indicates that the virtual library also assures the quality of Brazilian science by allowing permanent confrontation of our development to the international scientific output. In conclusion it is emphasized the need for maintaining the expansion of the Portal de Periódicos-Capes as an instrument and tool necessary to further promote the scientific production in Brazil.

KEY-WORDS: Portal de Periódicos, library consortium, e-journals, scientific communication.

INTRODUÇÃO

O Portal de Periódicos é um instrumento de política pública gerido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que subsidia o acesso ao conhecimento científico atualizado e disponibilizado aos diversos segmentos da comunidade educacional e científica brasileira. Criado em 2000, no âmbito do Programa de Apoio à Aquisição de periódicos Eletrônicos (PAAP), o Portal se constitui hoje num dos maiores acervos mundiais nesse setor e é atualmente o principal mecanismo para o apoio bibliográfico às atividades de C, T & I no Brasil, o que garantiu uma base para os excepcionais avanços recentes da ciência brasileira.

A geração de novos conhecimentos é possível a partir do acesso à ciência produzida no mundo. A disseminação do conhecimento ocorre por intermédio da comunicação científica, fundamental para o desenvolvimento da ciência uma vez que promove a interação dos pesquisadores e a legitimação da produção científica pelos pares.

O advento da internet no meio acadêmico, no início dos anos 1990, garantiu novo fôlego ao processo de divulgação científica, tornando-se o meio mais utilizado para a difusão de resultados de pesquisa e para a comunicação entre os pares pesquisadores (Mueller 1995). Nessa mesma época, iniciam-se movimentos em favor do acesso livre à informação científica, em particular ao periódico eletrônico.

O Portal de Periódicos da CAPES surgiu nesse contexto, visto a necessidade de disponibilizar o conhecimento produzido nas diversas áreas do conhecimento para os pesquisadores brasileiros. A biblioteca virtual tornou-se instrumento vital de ensino e pesquisa, facilitando e democratizando o acesso ao conteúdo científico atualizado e de alto nível.

Neste artigo, objetivamos traçar um panorama dos principais recursos oferecidos pelo Programa no cenário da pesquisa e da pós-graduação brasileira. Nesse contexto, o artigo faz uma análise do percurso de criação do Portal de Periódicos e examina a evolução de indicadores utilizados pela CAPES na gestão do Programa. Finalmente é abordada a inserção regional e o uso do Portal de Periódicos pela comunidade acadêmica e técnico-científica brasileira.

O trabalho resulta, em parte, dos dados da pesquisa bibliográfica e documental no âmbito da dissertação de mestrado de um dos autores (ALMEIDA, 2006). Essas informações foram complementadas por dados gerados na Coordenação Geral do Portal de Periódicos (CGPP/CAPES) e outros obtidos junto a editores/fornecedores do conteúdo científico, e também por relatórios elaborados por órgãos governamentais, associações científicas e organismos internacionais.

1. O PROGRAMA BRASILEIRO DE ACESSO AO CONTEÚDO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

No ano de 1990, o governo federal identifica a necessidade de desenvolver uma política para incentivar o acesso à informação científica. Para atingir este objetivo, o Ministério da Educação (MEC) cria, no mesmo ano, o Programa Brasileiro de Apoio a Bibliotecas (Probib), vinculado à Secretaria de Ensino Superior (SeSu). Em 1994, a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a SeSu e a CAPES promovem uma ação conjunta visando apoiar algumas bibliotecas vinculadas a cursos de pós-graduação no Brasil. A iniciativa marca o início da centralização da aquisição de material

científico pela CAPES e a distribuição do mesmo para as instituições públicas de ensino superior e pesquisa.

As instituições beneficiárias definiam o conteúdo a ser adquirido, a CAPES realizava o pagamento das publicações científicas e os editores efetuavam a entrega do material impresso diretamente nas instituições. Apesar do planejamento, o processo apresentou diversos problemas nesse período. A demora na escolha das publicações foi o principal problema observado. Isso impedia que a CAPES fizesse a aquisição das coleções no tempo adequado e, conseqüentemente, as instituições recebiam o material com atraso.

O problema se agravou em 1999, quando houve uma redução de 53% no orçamento destinado à Agência. Além disso, a valorização do dólar em relação ao real prejudicou a aquisição dos periódicos uma vez que as publicações científicas internacionais são cotadas na moeda americana. Os dois fatores contribuíram na redução drástica do volume de assinaturas dos periódicos impressos e fortaleceram, por outro lado, a criação de uma biblioteca virtual.

O advento da internet também configura um marco para o desenvolvimento do Portal de Periódicos. O Brasil entrou na rede mundial de computadores em 1988, momento em que pontos de acesso foram criados na comunidade acadêmica em São Paulo, Brasília e Rio de Janeiro. Para integrar e gerenciar essa rede, o MEC criou a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) em 1990. Dois anos depois, juntamente com a RNP, foi instalada a primeira espinha dorsal em rede, buscando conectar à internet as principais universidades e centros de pesquisa do país, bem como algumas organizações não governamentais (STATON, 1998). Todo esse processo ocorreu ao mesmo tempo que se desenhava o Programa da CAPES.

O uso comercial da internet foi liberado em 1995 e os primeiros provedores surgiram em 1997. Diversos serviços passaram a ficar disponíveis no país, como o acesso à web, o correio eletrônico, a transferência de dados via File Transfer Protocol (FTP) e a criação das primeiras salas virtuais. Em 2000, a rede acadêmica brasileira passou a dispor de uma infraestrutura que possibilitava o acesso rápido a documentos eletrônicos.

Com a evolução tecnológica que ocorria na rede acadêmica brasileira, a CAPES vislumbrou a possibilidade de disponibilizar acesso ao conteúdo científico por meio da internet. Nesse contexto, a Fundação dedicou-se a um projeto capaz de oferecer a algumas instituições com programas de pós-graduação *stricto sensu* acesso eletrônico a periódicos científicos, promovendo a transição progressiva dos periódicos em papel para as revistas eletrônicas. O

projeto contemplava ainda um cenário futuro em que o acesso à informação ocorreria exclusivamente por meio de redes digitais.

No primeiro momento, a comunidade científica estava receosa sobre esse propósito. Apenas a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) era favorável, na época, a essa ideia (Guimarães, 2000). Os esforços da CAPES para a implantação do projeto tinham como inspiração o pressuposto de que o acesso à informação científica e tecnológica é condição *sine qua non* para o avanço do conhecimento e para o crescimento da produção científica e tecnológica nacional, agregando valor ao desenvolvimento do país. O acesso à informação atualizada e de alto nível também proporcionaria o aumento da capacidade de participação da comunidade científica e tecnológica nacional no âmbito internacional.

1.1 – A implantação e estruturação do Portal de Periódicos

O Portal de Periódicos da CAPES foi lançado no final do ano 2000, em 11 de novembro, como forma de possibilitar ampla melhoria no acesso ao conhecimento científico internacional. Sua implantação buscou democratizar o acesso a um acervo amplo, atualizado e de alto nível composto por periódicos e seus textos completos e pelas bases referenciais, sem limitações geográficas. O Portal permitiu a imediata redução do custo médio do acesso por usuário e a otimização dos investimentos feitos pelo governo brasileiro, a partir da análise da utilização dos periódicos pela comunidade acadêmico-científica atendida pela CAPES. Por fim, o projeto proporcionou o pleno preenchimento das infinitas lacunas, então predominantes, nas coleções das bibliotecas das nossas instituições.

No começo, a Direção da CAPES, por meio da Diretoria de Programas e Bolsas, trabalhou em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) no intuito de desenvolver o programa em âmbito nacional e estabelecer contato com os editores e representantes das principais revistas internacionais para a contratação das coleções científicas em formato eletrônico. A coleção inicial do Portal foi selecionada tendo como base os seguintes elementos de partida então existentes:

- a) A coleção assinada pelo Programa Biblioteca Eletrônica (ProBE) da FAPESP, para as instituições do estado de São Paulo;

- b) As coleções em papel assinadas pelas instituições federais de ensino que recebiam recursos da CAPES; e
- c) As bases de dados referenciais indicadas pela Comissão Brasileira de Bibliotecas Universitárias (CBBU).

O conteúdo disponível no início do Portal de Periódicos consistia em nove bases de dados referenciais e, aproximadamente, 1.800 títulos em texto completo abrangendo as áreas de Ciências da Saúde, Biológicas, Engenharias, Exatas e da Terra. Além de possuir maior demanda dos usuários, essas áreas do conhecimento concentravam o maior número de assinaturas de periódicos impressos e tinham maior disponibilidade de material eletrônico.

A Portaria n.º 34 do Ministro da Educação, de 19 de julho de 2001, instituiu formalmente o novo formato do Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos (PAAP). Essa Portaria estabeleceu a estrutura organizacional e funcional, bem como a estrutura de gestão formada por uma Coordenação, um Conselho Consultivo² e as Instituições Participantes. A mesma Portaria aprovava o regulamento do Programa e as normas para uso das publicações eletrônicas. A coordenação geral e operacional do Programa ficou sob a responsabilidade da CAPES, bem como a ampliação do acervo e a promoção da integração e cooperação entre as instituições participantes.

1.2 – Programa eletrônico: características e expansão

Desde sua criação, o Portal de Periódicos passou por diversas melhorias para aperfeiçoamento do sistema. Cada alteração foi realizada no sentido de adequar o Portal em relação às mudanças nos processos de produção e difusão da ciência, atender às demandas da comunidade acadêmica e atingir os objetivos do governo federal para o setor.

O artigo busca resgatar e registrar a história desse importante instrumento de suporte às atividades de formação de recursos humanos e de apoio à Ciência, Tecnologia & Inovação no

² O Conselho Consultivo teria a seguinte composição:

O Diretor de Programas da CAPES e o Presidente da CBBU como membros permanentes do Conselho, sendo os demais representantes indicados pelo presidente da CAPES com mandatos de dois anos, podendo ser reconduzidos por igual período.

Brasil. Dessa forma, segue um panorama da evolução do Portal de Periódicos no período de JAN 2001 – JUN 2012. A análise envolve o desenvolvimento das coleções do Portal, o acesso à ferramenta pelas instituições beneficiárias e os investimentos feitos pela CAPES no desenvolvimento do Programa.

1.2.1 – O desenvolvimento da coleção

Atualmente, o acervo do Portal de Periódicos está assim organizado: periódicos com texto completo, bases de dados, livros eletrônicos, enciclopédias, dicionários, relatórios e dados estatísticos, e banco de teses e dissertações da CAPES. As novas aquisições de coleções assinadas e/ou periodicamente renovadas pela CAPES resultam das indicações de diversos setores: coordenadores de área³ da CAPES; pesquisadores e docentes de pós-graduação; outros membros da comunidade acadêmica; sociedades científicas e demandas de setores específicos. As indicações são homologadas pela Diretoria Executiva, que normalmente utiliza os seguintes critérios:

- a) número de indicações do título recebida pela comunidade de usuários;
- b) dimensão das áreas e níveis dos cursos de pós-graduação no país, bem como o número de professores e de alunos, a produtividade e outras características dos cursos a serem beneficiados pela coleção;
- c) fator de impacto apresentado pela publicação, conforme o JCR do ISI⁴;
- d) número de títulos já disponíveis no Portal e o total de consultas destes títulos;
- e) relação entre o número de títulos disponíveis em determinada área ou assunto e as demais áreas contempladas;
- f) viabilidade de formalização de contrato com o fornecedor, e

³ Os coordenadores de área da CAPES são docentes-pesquisadores de alto nível designados para, durante um período de três anos, auxiliar a CAPES na execução de suas atividades na pós-graduação e na coordenação da participação dos consultores acadêmicos junto a esta agência. Sobre o assunto, ver: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/coordenadores-de-area>.

⁴ O JCR (Journal of Citation Report), é publicado pelo ISI (Institute of Scientific Information – Thomson Reuters), oferece recursos para avaliação de títulos de periódicos, entre eles o Fator de Impacto, e faz parte da base disponibilizada no Portal. Por meio do fator de impacto, é possível perceber o quanto foram citados os artigos de um determinado periódico, indicando assim sua relevância perante a comunidade acadêmica.

g) disponibilidade de recursos financeiros por parte da CAPES.

A evolução do acervo do Portal e bem assim do número de instituições atendidas é apresentada na Tabela 1. Fica evidente que houve um crescimento contínuo do acervo em três etapas distintas: 2001-2003 (com o crescimento natural inicial), seguido de outros dois períodos, 2004-2008 e 2009-2012 (quando o crescimento da coleção se faz de forma bastante acelerada).

Tabela 1. Evolução do número de periódicos e de instituições com acesso ao Portal de Periódicos no período 2001 – 2012

PORTAL DE PERIÓDICOS		
Ano	Periódicos em Texto Completo	Instituições Participantes
2001	1.882	72
2002	2.096	98
2003	3.379	99
2004	8.516	133
2005	9.530	162
2006	10.919	183
2007	11.419	188
2008	12.365	194
2009	22.525	311
2010	26.372	319
2011	31.020	326
2012*	31.646	407

*Dados coletados até junho/2012.

Fonte: CGPP/CAPES

Na ainda curtíssima trajetória do Portal, o ano de 2003 foi marcado por dois fatos importantes: a necessidade de afastar o risco de extinção do Portal e a conseqüente conscientização da comunidade sobre tais riscos, traduzindo-se em um esforço de sensibilização do MEC, à época, sobre a importância do portal de Periódicos. Novamente, a mobilidade da comunidade e da SBPC foram elementos fundamentais para assegurar a continuidade do Portal. Ainda em 2003, foi criado um Grupo de Trabalho⁵ composto, em sua maior parte, por

5 Grupo de Trabalho: Rejane Raffo Klaes – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Simone Aparecida dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG; Elenara Chaves Edler de Almeida – CAPES; Rosaly Fávero Krzyzanowski – FAPESP; Maria Carmen Romcy de Carvalho – Universidade Católica de Brasília – UCB; Clarimar Almeida Valle – Universidade de Brasília – UnB; Rildecil Medeiros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN; e Rosane Taruhn – Centro Latino Americano de Informação em Ciências da Saúde – BIREME.

bibliotecários das instituições brasileiras de ensino superior para reavaliar o conteúdo do Portal. A análise do grupo levou, em um primeiro momento, à exclusão de uma parcela de títulos considerados subutilizados ou pouco relevantes para cada área.

Uma Comissão de Negociação⁶ também foi criada, nesse mesmo período, visando atuar junto aos fornecedores e editores no sentido de reduzir os custos nos valores dos contratos mantidos pela CAPES. A comissão conseguiu diminuir o valor das assinaturas e o resultado dos esforços foi a ampliação, em 2004, do acervo sobretudo em áreas como Ciências Sociais Aplicadas (232%), Ciências Humanas (173%), Letras e Artes (205%).

Destaca-se que, a partir de 2003, a CAPES optou por priorizar a aquisição do conteúdo no formato digital. A única exceção foi a assinatura da base de dados *Science Direct Online/Elsevier Science*, cuja contratação previa a manutenção da assinatura de periódicos impressos para as três universidades paulistas. Apesar da desnecessária duplicação dos acervos (impresso e *on-line*), entre 2004 e 2008 a CAPES honrou totalmente o compromisso arbitrariamente assumido no ano anterior. A partir de 2008, as assinaturas impressas para as instituições paulistas foram finalmente substituídas pelo conteúdo total, *on-line*, do Portal de Periódicos-CAPES.

O crescimento expressivo observado a partir de 2004 é explicado pela aquisição de coleções importantes, como o SciFinder, base de patentes Derwent Innovations Index – DII, Wiley-Blackwell, do Project Muse, da Optical Society of American e as bases Academic Search Premier e a Dentistry Oral Sciences. Essas assinaturas permitiram que a coleção atingisse em 2008 um total de 12.365 periódicos com texto completo (Tabela 1).

Novos títulos foram incorporados, seguindo tal planejamento, atingindo entre 2009 e 2012 o atual volume da coleção. Outra mudança substancial do Portal foi possibilitada pela implantação, em novembro de 2009, de um sistema de busca integrada ao acervo que utiliza as soluções Metalib e SFX da Ex Libris. Por meio do uso do banco de dados do SFX foi possível adicionar títulos internacionais no formato de livre acesso, cuja qualidade e relevância foram

⁶ Portaria CAPES nº 53, de 16/09/03, do Presidente da CAPES define os membros da Comissão de Negociação. Esta comissão foi composta com os seguintes membros: Rubem Fonseca Filho – Secretário Executivo do Ministério da Educação; Marcel Bursztyn – Presidente da CAPES; Margarida Luiza de Matos Vieira – Diretora de Programas da CAPES; Roberto dos Santos Bartholo Júnior – Coordenador-Geral de Cooperação Internacional da CAPES; Elenara Chaves Edler de Almeida – CAC da CAPES; Abel Laerte Packer – Diretor da BIREME; Ricardo Gattass – Superintendente da FINEP; Roberto Drugowich – Chefe de Gabinete do CNPq; Alvaro Toubes Prata – Pró-Reitor de pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina e Presidente do FOPROP; Roberto Lent – Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Luiz Antonio Marcushi – professor da Universidade Federal de Pernambuco.

analisadas pela equipe técnica da Coordenação-Geral do Portal de Periódicos (CGPP) antes da inclusão. Essa nova operação permitiu que o acervo atingisse, em junho de 2012, a marca de 31.646 periódicos com texto completo, aumentando em 17 vezes o tamanho da coleção em doze anos de história do Portal.

Outra aspecto bastante destacado do Portal é a ampla cobertura de áreas. O Gráfico 1 mostra a distribuição da coleção, classificada por área do conhecimento. É importante ressaltar que o mesmo título de periódico pode estar classificado em mais de uma área do conhecimento.

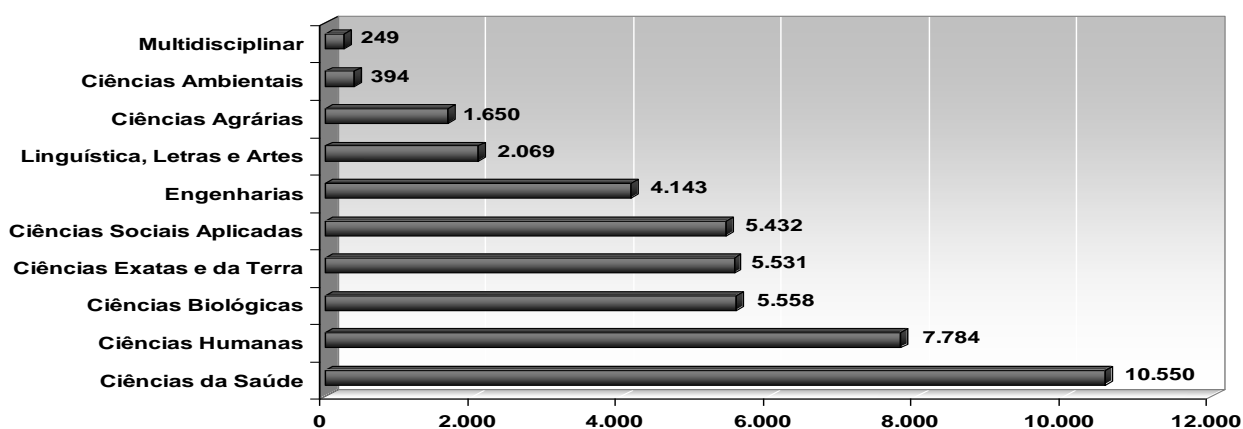


Gráfico 1: Distribuição dos títulos em texto completo por área do conhecimento no Portal de Periódicos em junho de 2012.

Fonte: CGPP/CAPES, jun/2012.

Marca destacada do Portal em relação às iniciativas semelhantes bastante limitadas em outros países, mesmo os mais desenvolvidos, é a ampla cobertura do acervo com oferta de periódicos para todas as áreas do conhecimento, oferecendo acesso pleno de forma amigável e extremamente eficiente.

O “coração da coleção” é constituído por 59,4% do total do acervo, representado por títulos das áreas de Ciências da Saúde, Biológicas, Ciências Exatas e da Terra e Engenharias, tendo em conta sempre a aquisição dos periódicos mais importantes para cada área. A elevada demanda por parte da comunidade das Ciências Humanas, Sociais Aplicadas e de Artes elevou o número de títulos nessas áreas, que estão representadas em 35,3% do conteúdo do Portal.

1.2.2 – As instituições participantes

O Portal de Periódicos é acessado gratuitamente pela comunidade acadêmico-científica das instituições do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) autorizadas pela CAPES. Há também a concessão de uso para outras instituições mediante aquisição, via ressarcimento dos custos financeiros à CAPES, para direito ao uso do acervo. Em quaisquer dos casos, o acesso ao conteúdo do Portal é realizado por meio terminais ligados à internet e localizados em cada uma dessas instituições participantes. O acesso é liberado para aquelas que se enquadram em um dos critérios definidos pela CAPES:

- Instituições federais de ensino superior: universidades, CEFETs, IFETs e IES federais isoladas;
- Institutos com programas de pós-graduação e centros de pesquisa públicos ou privados com pelo menos um programa que tenha obtido nota 4 (quatro) ou superior na avaliação da CAPES;
- Instituições públicas de ensino superior, estaduais e municipais que possuam programas de pós-graduação com pelo menos um programa que tenha obtido nota 4 (quatro) ou superior na avaliação da CAPES;
- Instituições privadas de ensino superior, com pelo menos um doutorado avaliado pela CAPES que tenha obtido nota 5 (cinco) ou superior;
- Instituições privadas com programas de pós-graduação recomendados pela CAPES que ainda não atingem os requisitos de desempenho acima indicados e que não possuam pendências acadêmicas, administrativas ou jurídicas junto ao MEC. Esses usuários acessam parcialmente o conteúdo assinados (cerca de 40% do acervo). A inclusão desses usuários teve início em 2009 e resultou de contratos firmados pela CAPES com editoras específicas com o objetivo de incluir novas instituições sem incremento nos valores contratados. A mesma concessão valeu também para instituições com potencial de crescimento na oferta de cursos de pós-graduação, a critério da CAPES e sem pendências no MEC;
- Usuários colaboradores, ou seja, instituições que por não atuarem diretamente na pós-graduação adquirem por repasse dos custos financeiros o acesso parcial ou total ao acervo de periódicos e a determinadas bases do Portal.

A Tabela 2 mostra a distribuição dos tipos de instituições usuárias conforme o descrito acima. Verifica-se que o acesso gratuito cobre 94% do total de usuários. Entre as instituições que adquirem acesso via ressarcimento dos custos estão: EMBRAPA, IPEA, INPI, BNDES, ESPM, ANVISA, Ministérios (MMA, MAPA, MS), Hospitais (Albert Einstein, Oswaldo Cruz e SÍrio-Libanês) e outras.

Tabela 2: Instituições atendidas pelo Portal

INSTITUIÇÕES	Nº	MODALIDADE de ACESSO
Universidades e Institutos Federais de Ensino Superior	99	Gratuito
Institutos e Centros de Pesquisa de Pesquisa com cursos de Pós-Graduação	53	Gratuito
Instituições estaduais ou municipais com pelo menos um programa de Pós-Graduação com grau de avaliação da CAPES igual ou superior a 4	46	Gratuito
Instituições privadas com pelo menos um programa de doutorado com grau de avaliação da CAPES igual ou superior a 5	35	Gratuito
Instituições privadas ou públicas estaduais com cursos de Pós-Graduação recomendados pela CAPES e sem pendências junto ao MEC	149	Gratuito
Usuário colaborador	25	Ressarcimento dos Custos à CAPES
TOTAL	407	

Fonte: CGPP/CAPES, jun/2012.

O resultado da avaliação trienal de cursos realizada pela CAPES implica na necessidade de ampliar periodicamente o número de instituições que integram o Portal. O crescimento expressivo da pós-graduação nos últimos anos resultou em forte incremento das coleções e, em consequência nos custos de manutenção do Portal. Além disso, o próprio acesso ao conteúdo do Portal de Periódicos tem crescido em proporções elevadas, como se verá adiante. Todavia, há a necessidade de monitoramento frequente desse acesso para garantia de boa relação custo-benefício do acervo.

O incremento no número de instituições beneficiárias está demonstrado na Tabela 1. Em 2001, o Portal contava com 72 instituições, passando a 407 em junho de 2012, um crescimento de mais de 5,7 vezes. Face à dinâmica do sistema de educação superior no Brasil, o número de instituições atendidas pelo Portal tende a ser crescente.

1.3 – Investimentos no acervo

A cada ano tem aumentado o valor investido pela Capes na aquisição de acervo bibliográfico. Até meados do ano 2000, a fundação investia tanto em periódicos no formato impresso como no eletrônico. Em 1999, a CAPES passou por sérios problemas orçamentários devido à acentuada defasagem cambial, o que favoreceu a instalação do Portal de Periódicos em novembro de 2000.

O aumento nos investimentos no Portal pode ser observado na Tabela 3. Verifica-se que, em contraste com o crescimento de 17 vezes no acervo disponível e de 5,7 vezes no número de instituições atendidas, o aumento no investimento no acervo foi de apenas 3,7 vezes desde a criação da biblioteca virtual. Em 2011, 70% dos recursos foram destinados à assinatura de periódicos com texto completo e 30% foram investidos na assinatura das 130 bases referenciais que compõem o acervo do Portal de Periódicos.

Tabela 3: Evolução dos investimentos do Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos (PAAP) da Capes em dólares (JAN 2011 – JUN2012)

Investimentos da Capes no acervo do Portal de Periódicos (milhões US\$)												
Ano	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Valor	24,2	21,2	19	21,3	29,5	32,5	37,5	43,5	54,6	61,2	66,8	88,6

* Dados coletados até junho/2012.

Fonte: CGPP/CAPES

A Tabela 4 mostra a redução progressiva do custo por artigo baixado e do custo por acesso às bases de dados. No período entre 2005 e 2009, o custo por artigo se situou em torno de US\$1,60, cerca de um terço do custo nos primeiros anos do Portal. Nos anos seguintes, verificou-se nova queda nesse valor e o custo chegou a US\$1,31 em 2011.

Tabela 4: Evolução do custo do download de artigo e acesso às bases referenciais 2001-2011.

CUSTO DO ACESSO (US\$)		
Ano	Texto completo	Referências
2001	\$4,53	\$1,87
2002	\$4,85	\$0,77
2003	\$1,96	\$0,39
2004	\$1,25	\$0,34
2005	\$1,60	\$0,38
2006	\$1,65	\$0,24
2007	\$1,60	\$0,22
2008	\$1,60	\$0,22
2009	\$1,56	\$0,29
2010	\$1,41	\$0,32
2011	\$1,31	\$0,33

Fonte: CGPP/CAPES, junho 2012.

Convertido em reais, verifica-se que a aquisição do texto completo pelo usuário tem um custo médio da ordem de R\$ 0,30 por página de um artigo científico com, aproximadamente, 10 páginas e incluindo figuras e tabelas mais simples ou complexas. A tabela mostra ainda que o acesso às referências mostra progressiva redução do custo do acesso desde 2001. Atualmente esse valor encontra-se estável em torno de US\$0,30.

O valor da assinatura dos períodos internacionais cresce proporcionalmente à ampliação do conteúdo. No entanto, o percentual de reajuste praticado pelas editoras nos últimos anos permanece num patamar de 3% ao ano, com progressiva redução em relação aos primeiros contratos. As editoras justificam o reajuste com base na elevação dos custos com revisão de artigos pelos pares e nos investimentos feitos em melhorias, como inclusão de mais artigos em cada fascículo, sofisticação e aumento da capacidade dos equipamentos de informática para armazenar os conteúdos. Apesar desse movimento das editoras, a CAPES e seu Conselho Consultivo desempenham um papel importante nas negociações num esforço constante em frear o percentual de aumento das assinaturas.

O aumento nos investimentos do Portal de Periódicos justifica-se ainda pelo crescimento, em torno de 10% ao ano, do sistema de pós-graduação brasileiro. Isso porque novas instituições

de ensino superior se credenciam para integrar o Portal de Periódicos a cada avaliação trienal da CAPES. Dessa forma, é necessário buscar parcerias para o financiamento do Programa.

Em 2011, o custo para manutenção do acervo existente e inclusão de novos conteúdos foi em média US\$66 milhões. Embora o valor seja aparentemente elevado, esse volume de recursos é muito inferior ao que seria necessário para comprar as mesmas coleções individualmente para cada instituição. Comparando, por exemplo, o acervo mantido pela CAPES para a Universidade Federal do Rio de Janeiro em 1998 – que era de 4.500 periódicos impressos (menos de 20% do acervo atual do Portal) – com a coleção de todas as bibliotecas das instituições com acesso ao Portal, verifica-se que o custo seria de mais de US\$1,3 milhão por instituição. Este valor representa aproximadamente US\$529 milhões para todas as 326 instituições atendidas em 2011, ou seja, praticamente oito vezes os investimentos do Portal durante todo o ano.

Além de reduzir o custo na aquisição de revistas científicas, o Portal de Periódicos apresenta outras vantagens que devem ser consideradas pela comunidade acadêmico-científica. Dentre elas, destacam-se a democratização e a facilidade de acesso à informação científica em diferentes regiões do país; consulta a um grande acervo de periódicos e artigos, acesso adicional às 130 bases de dados e acesso remoto do conteúdo de qualquer lugar do mundo.

Sabe-se ainda, que o desenvolvimento da coleção é proporcional à demanda, no entanto, existem ganhos adicionais como, por exemplo, ao se assinar uma determinada base de dados, incorpora-se o direito de acesso a uma quantidade maior de títulos que não são necessariamente os escolhidos para integrar a coleção, mas cujo acesso é liberado pelo editor, sem custo adicional.

2. O ACESSO AO PORTAL DE PERIÓDICOS PELA COMUNIDADE ACADÊMICA

A utilização do Portal de Periódicos é crescente. Como ilustrado na tabela 5, verifica-se que, desde a sua criação, houve um crescimento expressivo no número de consultas ao acervo disponível, tanto no uso das bases referenciais quanto dos textos completos. Em 2001, logo depois dos primeiros meses do início das atividades, o Portal apresentou quase 3 milhões de acessos. Este número foi multiplicado por mais de 24 vezes, atingindo um total de 76 milhões de acessos em 2011, representando mais de 209 mil *downloads* diários.

Tabela 5: Evolução da utilização do Portal de Periódicos pela comunidade – 2001 a 2011.

ANO	NÚMERO DE ACESSOS			ACESSOS/DIA
	Texto completo	Bases Referenciais	Total	
2001	1.769.765	1.308.580	3.078.345	8.434
2002	2.567.774	4.104.444	6.672.218	18.280
2003	7.500.054	9.948.627	17.448.681	47.805
2004	13.099.471	13.763.661	26.863.132	73.598
2005	13.754.226	18.975.465	32.729.691	89.670
2006	15.000.000	32.000.000	47.000.000	128.767
2007	18.058.420	38.538.452	56.596.872	155.060
2008	21.222.922	39.591.556	60.814.478	166.615
2009	23.386.833	41.642.827	65.029.660	178.163
2010	25.367.166	42.025.639	67.392.805	184.638
2011	34.231.457	42.107.835	76.339.292	209.149

Fonte: CGPP/CAPES, junho de 2012.

Nota: Os dados de todas as bases que integram o Portal de Periódicos estão contabilizados em cada período.

Observa-se que em 2001 o número de acessos a texto completo era maior do que a bases referenciais. A partir de 2002, no entanto, há uma inversão nesses acessos, com destaque para consultas às bases referenciais, em relação ao número de downloads dos textos completos baixados. O dado traduz a expectativa que se tem quanto à importância desse tipo de bases para a identificação inicial ou continuada de material relevante para os projetos de pesquisa.

Verifica-se ainda que o maior crescimento de acesso ocorreu entre os anos de 2003 e 2008, com um incremento significativo das consultas em relação a 2001 e 2002. Em termos numéricos isso representou um aumento de aproximadamente 43 milhões de acessos. Outro dado que chama a atenção é o número de acessos a bases referenciais. Em 2001 o acesso a essas bases foi 1,3 milhões, passando a 42,1 milhões em 2011, um crescimento de mais de 3.000%.

2.1 – Os acessos em 2001 e 2011

Nas instituições participantes do Portal de Periódicos o acesso é permitido a toda a comunidade acadêmica e científica. Nesse universo estão inclusos professores, pesquisadores, bolsistas dos programas PIBIC do CNPq e PIBID da CAPES, servidores administrativos, técnicos, alunos de graduação e pós-graduação, pesquisadores visitantes e estagiários, indicando que, efetivamente, cerca de 3,7 milhões de usuários cobrindo toda a comunidade científica brasileira se beneficia, diuturnamente do facilitado acesso ao acervo do Portal. A Tabela 6 apresenta a estimativa do número de usuários que utilizaram o Portal em 2011.

Tabela 6: Estimativas de número de usuários do Portal de Periódicos da Capes em 2011.

		2011	
Usuários	1. Bolsistas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq		24.220
	2. Bolsistas de iniciação à Docência – PIBID/CAPES		49.000
	3. alunos	Bacharelado/ Licenciatura/Tecnólogo	3.000.000*
		Mestrado	104.178
		Mestrado Prof.	12.195
		Doutorado	71.387
	Total Alunos		3.187.760
	Docentes de graduação		366.882
	Docentes pós-graduação		65.882
	TOTAL = Alunos + Docentes		3.693.724

* Estimativa do número de alunos da graduação das IES com acesso total ou parcial ao Portal de Periódicos.

Fonte: INEP, CNPq e CAPES, julho 2012.

Em 2011, um total de 76 milhões de consultas ao Portal foram realizadas representando uma média de 22 acessos e downloads por usuário ao longo do ano. Em 2001 essa taxa era da ordem de um acesso por ano.

A análise dos dados da Tabela 6 evidencia a importância do Portal de Periódicos demonstrando claramente sua utilização crescente como instrumento de apoio não apenas às atividades de pesquisa, mas também em relação ao acesso do acervo para as atividades acadêmicas, fortalecendo sobremaneira a cultura de acesso a material bibliográfico *on-line*.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concepção, manutenção e expansão do Portal de Periódicos, fruto de gestões apropriadas, possibilitou consolidar esse instrumento em um patrimônio da comunidade científica que derivado de política do Governo Federal transformou-se em Política de Estado. O sucesso do Portal é percebido na ampliação dos recursos investidos, no crescimento do acervo, na evolução do número de instituições participantes e de usuários e, principalmente, no processo de gestão estratégica adotado pela CAPES ao longo dos anos.

Constata-se que a criação da biblioteca virtual trouxe enormes benefícios para a comunidade acadêmico-científica uma vez que fornece um volume de material bibliográfico superior aos acervos bibliotecários das instituições brasileiras, incluiu publicações atualizadas, proporciona acesso imediato às informações científicas e oferece conteúdo de alta qualidade e abrangência.

A existência do Portal de Periódicos e sua importância têm sido objeto de análise em vários artigos publicados na Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG) que abordam vários aspectos relacionados à biblioteca virtual. Ao todo, foram publicados até julho de 2012, um total de 16 textos em diferentes edições da revista, sendo oito deles divulgados no exemplar número 13 – uma edição especial em comemoração aos dez anos do Portal. Tais artigos estão listados na capítulo Referências. Observa-se que entre outros aspectos, estes artigos analisam a produção científica nas diversas áreas do conhecimento após a implantação do Portal e o impacto nas referências bibliográficas dos trabalhos produzidos, apresentam experiências de consórcios digitais em outros países, analisam a utilização do Portal pela comunidade científica e propõem o Portal como modelo de estudo bibliométrico para vários tipos de avaliação da coleção e de nossa ciência. Além dos artigos, nesse número da RBPG, foram também divulgadas as imagens das nove instituições de ensino superior que mais acessaram o Portal de Periódicos em 2010.

Vale notar que algumas melhorias ainda precisam ser realizadas como parte do processo de aprimoramento constante do serviço oferecido aos usuários do Portal. É necessário investir continuamente no desenvolvimento de coleções, na aquisição de equipamentos e softwares e na qualificação técnica de equipes na CAPES e nas instituições usuárias, possibilitando atuar

efetivamente, no assessoramento aos processos de planejamento e na tomada de decisão sobre todos os aspectos relacionados ao Programa.

A atuação da CAPES na condução do Programa e na formulação e implementação da política de pós-graduação no país tornou viável o processo de institucionalização do Portal de Periódicos. Assim, a manutenção do Programa sob a responsabilidade da CAPES configura estratégia importante para a sustentabilidade do Portal, tendo em vista a atenção recebida pelos órgãos de Estado.

Por fim, é essencial promover o acesso à informação científica atualizada e de alto nível como forma de incentivar a produção científica dos pesquisadores brasileiros. Nesse sentido, o Portal de Periódicos da CAPES possui papel preponderante como Política de Estado, alavancando as pesquisas no país e elevando a posição do Brasil no *ranking* da produção científica internacional.

O Portal de Periódicos é hoje, um instrumento de política pública gerido pela CAPES, que subsidia o acesso ao conhecimento científico atualizado e disponibilizado aos diversos segmentos da comunidade educacional e científica brasileira. Criado em 2000, no âmbito do Programa de Apoio à Aquisição de periódicos Eletrônicos (PAAP), o Portal se constitui hoje num dos maiores acervos mundiais nesse setor e é atualmente o principal mecanismo para o apoio bibliográfico às atividades de C, T & I no Brasil, o que garantiu uma base para os excepcionais avanços recentes da ciência brasileira.

4. REFERÊNCIAS

ABBOT,A.; CYRANOSKI, D.; JONES, N.; MAHER, B.; SCHIERMEIER, Q.; NOORDEN, R.V. **Do metrics matter?** Nature, 465, pp 860-862, Junho 2010.

ALMEIDA, Elenara Chaves Edler; GUIMARÃES, Jorge Almeida; ALVES, Isabel Teresa Gama. Dez anos do Portal de Periódicos da Capes: histórico, evolução e utilização. Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 7, nº 13, 2010, Brasília.

ALMEIDA, Elenara Chaves Edler. **O Portal de Periódicos da CAPES:** estudo sobre a sua evolução e utilização. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, 2006.

BRANDALIZE, Maria Cecília Bonato. O Portal de Periódicos da Capes como instrumento de análise da produção científica mundial em Cartografia. Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 7, nº 13, 2010, Brasília.

CAPES/MEC. **Plano Nacional de Pós-graduação - PNPG 2005-2010.** Brasília (DF): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; 2004. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/PNPG_2005_2010.pdf>. Acesso em: 05 set. 2006.

CRESPO, Isabel M.; CAREGNATO, Sônia E. Periódicos Científicos Eletrônicos: identificação de características e estudo de três casos na área de Comunicação. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 27., 2004, Porto Alegre. **Anais.** Porto Alegre: Intercom, 2004. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/institucional/_rede/endocom/2004/Crespo.PDF>. Acesso em: 10 out. 2006.

DAMÁSIO, Edilson. A visão de pós-graduandos em Ciências Farmacêuticas sobre a capacitação realizada na utilização do Portal de Periódicos da Capes e seus recursos (UEM) – 2004. Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 7, nº 13, 2010, Brasília.

FERNANDES, Wesley Rodrigo; CEDÓN, Beatriz Valadares. Portal de Periódicos da Capes: proposta de um modelo de estudo bibliométrico para avaliação da coleção. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 7, nº 13, 2010, Brasília.

GUIMARÃES, J. A. **Web of Science. Um grande serviço.** *Jornal da Ciência* 410, pp 10, 2000.

MEADOWS, A. J. **Comunicação Científica.** Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1999. 268p.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. O Crescimento da Ciência, o Comportamento científico e a Comunicação Científica: algumas reflexões. **Revista da Escola de Biblioteconomia da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p.63-84, jan./jun. 1995.

SANTANA, Otacílio Antunes; PEIXOTO, Luciana Roberta Tenório. O impacto do Portal Capes nas referências de artigos científicos sobre Ciências Biológicas e Saúde na Universidade de Brasília. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 7, nº 13, 2010, Brasília.

STATON, M. A. A Evolução das Redes Acadêmicas no Brasil: Parte 1 - da BITNET à Internet (1987 a 1993)". **RNP News Generation**, v.2, n.6, 10 jul. 1998. Disponível em: <<http://www.rnp.br/newsgen/9806/inter-br.shtml>>. Acesso em 17 set. 2006.

TARGINO, Maria das G. **Comunicação Científica: o artigo de periódico nas atividades de ensino e pesquisa do docente universitário brasileiro na pós-graduação.** 2000. 387p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – UNB.

VIOTTI, Eduardo B.;MACEDO, Mariano de M.(orgs.) **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil.** Campinas: Ed. Da UNICAMP, 2003.

4.3 ARTIGO 3

Artigo publicado no Periódico *Higher Learning Research Communications*, v. 2, n. 3, sept. 2012.

Quality Assurance of Post-Graduate Education: the Case of CAPES, the Brazilian Agency for Support and Evaluation of Graduate Education

Jorge Almeida Guimarães and Elenara Chaves Edler de Almeida
Universidade Federal do Rio Grande do Sul and CAPES, Brazil (jguimaraes@capes.gov.br)

INTRODUCTION – A SHORT BRAZILIAN HISTORY

Brazil was discovered by Portuguese sailors who landed in Porto Seguro, Bahia in April, 1500. It was maintained as a colony of Portugal until 1822. For three centuries, natural resources such as Brazil wood, sugar cane, coffee, gold and precious stones, were freely exploited. The wealthy and opulent natural resources also attracted foreign invasions (France and Holland, for instance). The first cultural and scientific institution – The Botanic Garden, was founded in Rio de Janeiro in 1808, when the Portuguese Royal Family was established in Rio de Janeiro. D. Pedro II was Emperor from 1840 to 1889, when Brazil became a Republic. Although a few professional faculties were created at the end of the XIX century, the first research university (USP, the University of São Paulo) was only created in 1934.

The Brazilian Higher Education System

The Brazilian higher education system is entirely new. By the middle of last century, Brazil had only a few universities. The Federal University of Paraná (UFPr) was created in 1912. The University of São Paulo and University of Brazil, now Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), were formed in 1922 and 1934, respectively, including then-existing schools of medicine, engineering, law and others. In fact, the University of São Paulo (USP) was the first that included regularly the concept of research into the academic activities. Several other public universities were formed or created much later. The great majority of the post-graduate courses are within the public universities. Many, but not all of them, are recognized as having high educational standards in Brazil. Public universities are supported by either the federal or state governments, and hold most of the post-graduate courses: 80% and 90% of Masters and Ph.D. courses, respectively. Some exceptions among the private institutions do exist, especially within Catholic and other communitarian universities.

Today, this higher education system has grown to a quite multifaceted and uneven educational system, which generated actual challenges to Brazilian authorities in an attempt to better equilibrate the whole system. Thanks to poor regulatory procedures and through the belief that the market would take care of education quality, a deteriorating process for

accreditation of new institutions progressed rapidly. On 2009, there were over 2,314 institutions, including both public and private ones, covering both universities and isolated faculties:

- a) 245 public universities at the three government levels: 94 Federal; 84 State (Länder) and 67 County (Statt), and
- b) 2,069 (89.4% of the total), including two types of private institutions: 1,779 profit oriented and 290 philanthropic.

The public system accounts for 11% of the higher education institutions, 37% of the teachers (ca 132,000) and about 27% out of 6.3 million students. Considering the ten largest universities in undergraduate and graduate students, only two public institutions (USP and UNESP) are included in both groups while none of the private ones is present in the second group (that of graduate studies). Furthermore, in the first group, the ten institutions account for 14% of the students while in the second group the ten universities enrolled 46% of the graduate students. This information allows some inference about the quality of the whole Brazilian higher education system.

The federal system has been facing several changes in the last years. The budget of the Ministry of Education (MEC) has increased three-fold since 2004 to US\$ 41 billion in 2010; an expressive expansion that the federal university system is under way: from 43 institutions in 2002 it is now 59 universities, increasing from 43 to 230 campuses covering 187 more cities not attended by federal institutions before. A similar expansion of the Technical Educational Institutes covers the whole country today. Enrollments at both group of federal institutions increased consistently. At undergraduate level, an evaluation procedure is underway: the National System for Evaluation of Higher Education (SINAES). It was established in 2005, and it has generated some consequent results. Through this process several courses and institutions are facing requirements to improve their educational output.

Some Notes on Brazilian Science and Technology (S&T) System

The Brazilian Science and Technology (S&T) system is also quite new. Until World War II, Brazil had a very small number of scientists and little institutional base for research. Industry was incipient, mostly in traditional sectors. Grant support agencies were then created: CAPES and CNPq in 1951, FINEP in 1967 at the federal level, and FAPESP in 1962 at São Paulo State. Graduate programs and full-time faculty positions were established only in 1960s.

Since the 1970s CAPES, CNPq, FINEP, FAPESP and more recently several other state foundations have been strongly supporting the institutional as well as the individual basis for research. Today, S&T in Brazil comprises about 28,000 research groups with 129,000 researchers (63% Ph.Ds), working in 452 institutions. The budget for S&T has increased substantially in the last decade. The budget of the Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI) accounted to US\$ 6.5 billion in 2010, a six-fold increase when compared to the year 2000. Several projects are under progress with the National Institutes of Science and Technology (INCTs), which include 123 large projects supported by MCTI, State Foundations, CAPES and other federal organisms.

These agencies have their own objectives in supporting S&T and thus provide several kinds of fellowships for scientific training (especially CNPq and CAPES at a higher level, and FAPESP, other FAPES and organizations such as Petrobrás at a lower one). They also provide funds for operating expenses directly to the courses (CAPES) and/or fund competitive research grants on both an individual (CNPq, FAPESP, other FAPES) or institutional (FINEP) basis. As a result of their common mission, CAPES, FINEP, and CNPq share several activities.

THE CASE: CAPES' HISTORY AND RESPONSIBILITIES

CAPES Foundation is a federal agency within the Brazilian Ministry of Education. It was instituted in 1951, having as its main mission the support of capacity building through graduate education and scientific training of human resources in order to strengthen development of higher education, science, technology and innovation in Brazil. Its main actions were designed to evaluate, accredit and finance Brazilian post-graduate courses, thus to devise policies to enhance the qualification of professors and researchers. Specifically these actions are developed through: a) institutional grants and scholarships for Financial support of graduate programs in Brazil; b) additional support through induced research projects on strategic fields with reduced scientific work force; c) provide access to scientific information (Virtual Library); and d) to promote international cooperation granting both scholarships abroad and joint research projects.

Due to six decades of accumulated experience and being recognized as having successfully conducted its assignment concerning the post-graduate system, in 2007 CAPES received from the Brazilian Government a new mission: the training and qualification of teachers for fundamental and secondary education. To cope with its expanded mission, today CAPES comprises seven Directories: Evaluation; Programs and Fellowships; International Cooperation; Information Technology; Administration; Basic education and Long Distance Education.

The Brazilian Post-Graduate Program (PNPG)

A National Post-Graduate Program (Programa Nacional de Pós-Graduação, PNPG in Portuguese) was established in the mid-1960s (Guimarães and Humann, 1995) and had its first regulatory rules instituted in 1965 by an act of Conselho Federal de Educação (CFE) based in a document named *Parecer Newton Sucupira*. This act allowed well established and scientifically active research centers to offer post-graduate courses. At that time several young PhDs were coming back to Brazil from their studies abroad, especially from North American and European universities. There were also several foreign scientists that joined some Brazilian universities and research centers. CFE's act set up the rules and procedures for operation of PNPG, allowing both universities and research centers to be qualified to submit to CAPES their proposals of masters and doctorate courses. This act has been the basis for subsequent laws made compulsory for both public and private institutions -no matter their recognized autonomy- to submit to CAPES for its evaluation and approval of any proposal of a post-graduate course in Brazil. This means that no valid title can be granted by any institution without passing through this procedure first.

Today the post-graduate programs (under the responsibility of the Evaluation Directory) are distributed in nine areas and a total of 48 subareas. Each one has a scientific Coordinator, indicated by all the authorized courses of that subarea and comprising more than 900 consultants working for CAPES in a peer review manner.

Since the 1960s, PNPG has been growing progressively. In the last decade, it has grown at a rate of 10% per year (GEOCAPES, 2012) both in terms of new courses and in the number of Master's and Doctoral degrees conferred. The graduate programs are distributed in nine big areas of knowledge: Health Sciences, 17%; Human Sciences, 13%; Agriculture, 12%; Engineering, 11%; Social Sciences, 11%; Exact and Earth Sciences, 10%; Multidisciplinary, 10% and Linguistic, Literature and Arts, 6.0%.

In the year 2010, the entire system enrolled 180,000 students (2/3 Master and professional Master and 1/3 Ph.D. students), encompassing 55,000 professors and advisors. About 60% of the post-graduate students receive fellowships from CAPES (75%), CNPq (15%), state foundations (10%) and other sources (5%). Every year, the graduate programs attract many candidates, enrolling 60,000 new students per year. Table 1 summarizes the general data concerning the evolution of the post-graduate courses at both master and doctorate levels, including the crescent number of enrolled students and degrees awarded. A further view of the PNPG development and characteristics for an older period can be found in Guimarães and Humann, 1995.

Table 1: Brazilian Post-Graduate System. General Data*

Indicator	Master Level						Doctorate Level					
	1976	1985	1992	1998	2004	2011	1976	1985	1992	1998	2004	2011
Number of Courses	490	820	1,012	1,235	1,899	3,044	183	270	497	792	1,055	1,606
Enrolled Students	19,401	37,861	36,382	49,387	74,999	116,37	880	7,809	10,122	26,697	41,261	71,387
Degrees Awarded	2,171	3,931	6,861	12,351	26,658	42,830	138	716	1,504	3,915	8,093	12,217

Source:* Data for years 1976, 1985 and 1992, are from Guimarães and Humann, 1995. Data for the years 1998, 2004 and 2011 are from GEOCAPES.

Recommendation of New Courses

CAPES bears formal responsibility for evaluation of all post-graduate courses. The agency is responsible for recognition and approval of new courses proposed by the universities and research centers. Also, for recommending them to the Conselho Nacional de Educação (CNE, former CFE) for formal homologation and then to the Minister of Education for final approval, which allows the course to operate for five years. A new course can be proposed by a university, college or a research center. The great majority are public institutions, but there is a growing number of private universities applying for operation at the post-graduate level. Usually specific disciplines predominate among the proposition, however today's number of multi- and

interdisciplinary courses is growing in a fast motion. As reported before (Guimarães and Humann, 1995), “the basic requirements for new courses include the following backgrounds: (a) a nucleus of senior Ph.D.s who have had experience as advisors of post-graduate students and in the training of research personnel; (b) significant, regular and qualified scientific, artistic or technological production during at least the five previous years; (c) ability to obtain both individual and institutional research grants from both Brazilian and international agencies; (d) existence of adequate infrastructure, including library, laboratory and other physical space, supplies and equipment, and other general facilities applicable to each case. It is also required that the proposed course be recommended and approved by the academic governing bodies of the university or research institute and that these internal authorities and entities indicate their intention to support the new initiative”. The courses authorized to function receive a continuous follow up by CAPES where their outputs are collected annually, allowing unmistakable reevaluation of all courses every third year.

Evaluation of the Post-Graduate Courses

Recognition and evaluation procedures under CAPES' responsibility are carried out through a peer review system. Once recognized by CAPES and accredited by CNE the course acquires formal status for five years, which can be renewed depending on the evaluation performance. Newly recognized courses are considered to apply for post-graduate fellowships (Master's and PhDs) from CAPES, CNPq, and Estate agencies.

Approved courses are annually monitored by CAPES. Their performance is reevaluated (peer review system) every three years, receiving grades from 1 to 7, where grades 1 or 2 disapprove the course which must be closed. In the 2010 evaluation (2007-2009 triennium), CAPES accounted for a total of 2,840 *stricto sensu* postgraduate programs submitted to the evaluating exercise. From this total, 321 programs (11.3% from the total) received grade 6 (204 programs) or grade 7 (117 programs). Final distribution of grades is as follows: Grade 3, 31.6%; Grade 4, 33.9%; Grade 5, 20.5%. In order to achieve those highest grades, the programs are required to perform at international level. For comparison, in the year 2000, the PNPG had a total of 142 postgraduate programs out of 900 courses considered to be at international level. Additionally in the last triennium's evaluation, 31,994 candidates received Doctoral degrees and produced 93,753 articles representing an average of 2.9 articles per thesis per year. Due to this effective evaluation system, some Brazilian scientific fields such as medicine have increased its performance to a significant international level (Guimarães, 2004).

The evaluation exercise is periodically performed by specialized, multi-member committees, composed of 15 to 30 researchers and professors for each subarea, comprising a total of 900 consultants in the last exercise (2007-2009). The evaluation process usually consists of the following steps:

1. Critical analysis of the course's performance and output for the three previous years. This analysis is based on the information presented in: a) The Course Coordinator's annual reports describing the most relevant information and b) Specialists' reports from periodic site visits;

2. Awarding preliminary grades (1 to 7) to each course in each specific subarea, usually in a comparative basis, made by a field-specific committee;
3. Re-evaluation and confirmation (or not) of the preliminary grades by an interdisciplinary larger committee named Comitê Técnico-Científico (CTC);
4. Generation of a national ranking of post-graduate courses for all fields.

The Annual Report

As previously described (Guimarães and Humann, 1995), the basic information for each course presented in the annual report includes: number of concluded at the Master's and/or PhD level; subject area and titles of the dissertations thesis (master level) and thesis (doctorate level) as well as their author's and advisor's names; list of publications in specialized and qualified periodicals; participation of post-graduate students in the publications; a ratio of the number of thesis to the number of publications; average time for the conclusion of a dissertation or thesis; list of invited specialists as members of the examination boards; effort to increase the size of qualified faculty members (mainly of advisors); total number of students and ratio of students to advisors; curricula structure; description and level of disciplines administered; assignment of non-regular, advanced short- and long-term courses; effort to have visiting scientists and/or specialists invited for short periods as teachers and consultants and/or for long-term as advisors in specialized areas; extent of dependence from visiting advisors and consultants for teaching and output performance of the course; coherence of existing research projects with themes of thesis and publications as well as their integration; non-curricula though obligatory activities for the students such as journal clubs, seminars, teaching undergraduate courses, frequency and type of library use and online literature, field research and computational work. All of the items listed above are used by the committee, although not all are given the same weight of importance.

The role of CAPES

Besides recognition and evaluation of all proposals and established post-graduate courses, CAPES finances the courses and grants induced projects in fields of high priority for the country. As the data for 2012, CAPES award a total of 75,000 masters, doctorate and post-doctorate fellowships in Brazil and 8,400 scholarships abroad.

CAPES Virtual Library:

As part of its mission, an important component supporting the Brazilian Graduate Program is granted by CAPES' Portal of Periodicals, a virtual library created in the year 2000. The Portal's collection has grown significantly since 2004 (Almeida, 2010), which has made possible an augmented offering of up-to-date bibliography, allowing 320 Brazilian institutions - including universities and research centers (over three million users) - to access it through the Internet free of charge. The Portal includes, among others: 30,000 international scientific journals; 130 data bases including ISI, Scopus, Science Finder (ACS), six patent databases; 150,000 books of XVIIIth century and several other products. The Brazilian academic community gained free access to an extensive bibliography, thus

impacting research production, and consequently, the quality of the postgraduate programs. The cost of the complete virtual library covering all scientific fields accounted for US\$ 79 million in the current year.

International Cooperation:

CAPES supports International Cooperation Programs through the following actions: Grant of scholarships abroad (*individual fellowships*); Joint Research Projects and University Partnerships; Bi-National Doctoral Colleges; Visiting Professorships; Outstanding Visiting Professorships and General International Cooperation Program. As a result of its previous and long term experience, CAPES maintains active international agreements with several institutions of the most developed European and North American countries. The agency also develops cooperation and share aims with Latino-American and African countries. Most recently, CAPES subscribed new agreements with the NSF, NIH, FIPSE, Fulbright Commission, and with some American Universities. Presently, the agency supports 700 joint research projects, university partnerships, and other modalities of cooperation with institutions from Germany, France, Spain, Holland, Portugal, Sweden, Argentine, Cuba and other countries.

In line with the country development objectives, in 2011, the Brazilian Government approved an Action Plan called *Science without Borders* to invest in expanding study-abroad scholarships at the higher education level. CAPES and CNPq are the agencies responsible for the implementation of the new program. The federal government will fund 75,000 scholarships up to 2015. Another 25,000 scholarships are to be granted through the private sector support and partnerships. Those 100,000 scholarships will allow an intense mobility of students and researchers to and from the most qualified universities in all countries. A total of about US\$ 2.5 billion is the estimated cost for the 4 years whole program. The main objectives of *Science without Borders* are:

1. Boost Brazilian science, technology, innovation and competitiveness through the expansion of international mobility;
2. Increase the presence of Brazilian researchers and students of various levels in institutions of excellence overseas; Brazilian institutions will open similar opportunities for foreign scientists and students;
3. Increase the innovative expertise of personnel from the technological industries;
4. Attract young scientific talents and highly qualified researchers to work in Brazil.

CAPES Budget and Fellowships Award:

In order to cover all its assignments, CAPES budget have been increasing consistently, reaching US\$ 1.85 billion in 2011, six-fold the value of 2003. From this total, 77% was credited to grant 116,000 fellowships (at both basic and post-graduate education) in the country and 5,000 abroad. Two thirds of the budget is assigned to fellowships for post-graduate students.

IMPACT OF THE POST-GRADUATE PROGRAM ON THE DEVELOPMENT OF THE COUNTRY

Brazil is a fast changing country. As a developing nation, it is growing at an average rate of 4% throughout the past decades. Our sustainable growth has been achieved through a combination of fiscal and monetary measures with social policies designed to reduce our social inequalities, eliminate hunger and alleviate poverty. In addition, our democratic institutions are solid and stable. Despite of these improvements Brazil still faces several weaknesses to be overcome along the present decade, including: large economic, social, educational inequalities; poor children education in science and low innovation in many industrial sectors. Brazil has reached significant improvement in basic education in the last decades, making possible that every child has access to schooling guaranteed. Yet, there is much to be achieved and a major challenge nowadays concerns the effectiveness of teaching and learning in primary and secondary schools. An even higher challenge concerns to mathematics and science education.

Due to its territorial size, population and recent growth of GNP, Brazil faces the need to compete with countries of similar characteristics such as China, India, Russia and the United States of America. These challenges can only be confronted by investing in education and S&T development.

Brazil is a recent player in science and technology output, however most of the social and economical achievements mentioned above were based in S&T results attained by the country in the last four decades. As responsible for formation of new scientists and universities professors, PNPG played an important role in these developments. Despite of its young system of higher education and research, Brazil's scientific production has increased substantially in the last three decades, reaching an average growth rate of 10.7% per year. With that performance, Brazil has been growing at a pace five times greater than the world average. The country has moved up to 13th place in the international ranking and at the 21st place concerning the quality (impact factor) of its science among the 30 most productive countries in the world.

Since its beginning in 1951 the investment made to develop this plan has been worthwhile:

- 1) S&T activities were institutionalized as seen in more than 28,000 research groups presently established throughout the country.
- 2) Brazilian scientific output has increased continuously in both quality and quantity, where publications in the most acknowledged international journals and periodicals increased progressively, reaching today approximately 34,000 international articles per year, placing Brazil in 13th position in the world ranking. Added to this, another similar number of publications in subjects of more local concerns were published in a selected group of Brazilian periodicals and journals, also supported by the official funding agencies. Taking together the internal and external publications, accounts for 2.9 articles per thesis per year thus giving a rough idea of the students thesis' quality and significance.
- 3) Numerous technological advances in many fields have been achieved and continue now days throughout the country. The most impressive result of this effort is the acceleration

and improvement of a more productive and internationally competitive agriculture and agribusiness industry: i) established competence on deep water petroleum exploitation; ii) development of a robust metallurgical complex and metal-mechanic industry; iii) paper-cellulose complex production; iv) a most sophisticated bank automation system and v) foundation of a competitive aircraft industry.

The advances on the country's development were also based on the existence of an effective group of multi-funding agencies working together in financing the whole PNPB. The information presented here illustrate the Brazilian venture for capacitating human resources and the formation of an active scientific and technological community giving a general vision of its importance for the present and future development of the country.

REFERENCES

- ALMEIDA, Elenara C.E.; GUIMARÃES, J.A.; ALVES, I.T.G. Dez anos do Portal de Periódicos da CAPES: histórico, evolução e utilização. RBPG. Revista Brasileira de Pós-Graduação, v.7, nº 13 (November, 2010) Brasília, CAPES, 2010.
- GEOCAPES: accessed in February, 2012 to the site: [http://geocapes.capes.gov.br/geocapesds/#\(*\)](http://geocapes.capes.gov.br/geocapesds/#(*))
- GUIMARÃES, J.A. and HUMANN, M. Training of Human Resources in Science and Technology in Brazil: the importance of a vigorous post-graduate program and its impact on the development of the country. Scientometrics, vol. 34, n. 1, p. 101-119, 1995.
- GUIMARÃES, J. A. A pesquisa médica e biomédica no Brasil. Comparações com o desempenho científico brasileiro e mundial. Ciência & Saúde Coletiva, 9: 303-327, 2004.
- GUIMARÃES, J.A. Research in Latin America. Science 268: 14, 2005.

4.4 ARTIGO 4

Artigo aceito para publicação em 23/01/2013 no periódico *Scientometrics*, Ed. Springer, DOI 10.1007/s11192-013-0967-y.

Brazil's growing production of scientific articles—how are we doing with review articles and other qualitative indicators?

Elenara Chaves Edler de Almeida · Jorge Almeida Guimarães

Received: 14 August 2012
© Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary 2013

Abstract This article identifies scientific fields in Brazil that have been generating new knowledge, their evolution, tendencies and the relationship between scientific production and the National Postgraduate Program (Programa Nacional de Pós-Graduação—PNPG). It works with review articles and assesses: (a) articles published as reviews by international databases; (b) the growth of Brazilian participation in that context; (c) institutional participation; (d) the predominant fields of knowledge; (e) the most productive authors, and (f) periodicals that published the greatest number of review articles by Brazilian authors. The 5,348 review articles published between 2000 and 2009 were made available in 1,309 scientific publications, and the fields that published the most reviews were Pharmacology, Chemistry, Neurosciences, Biochemistry and Molecular Biology, Psychiatry, Neurology, Endocrinology and Internal Medicine. The reviews were produced by 27,096 authors under the auspices of 20 institutions which, together, answer for 95 % of the Brazilian production, and are public, excepting for the Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). In the international scenario, we find that 31 countries are responsible for 90.11 % of the total scientific production and 94.08 % of the review articles. To establish a comparison between Brazil and its closest competitors, these countries can be classified arbitrarily in three groups: (1) countries with a large number of review articles (>3100), an average number of citations above 18, and an h-index greater than 95; (2) countries with a


Jorge Almeida Guimarães, President of CAPES the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education.

E. C. E. de Almeida
Chemistry for Life and Health Sciences, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
Porto Alegre, RS, Brazil
e-mail: elenara.almeida@capes.gov.br

E. C. E. de Almeida
CAPES' Portal de Periódicos, Brasília, DF, Brazil

J. A. Guimarães (✉)
Department of Molecular Biology and Biotechnology, Center for Biotechnology,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil
e-mail: jorge.guimaraes@capes.gov.br

Published online: 02 March 2013

 Springer

significant production of articles (between 2,000 and 3,000), average number of citations between 12 and 17, and an h-index below 95. Brazil is in the third group, (3) formed by countries with a lower level of production and the two qualitative indicators at opposite poles: the average of citations on a par with the first group (>18) and h-indexes like those of the second group (<95).

Keywords Brazilian science · Brazilian review articles · Scientific production · S&T qualitative data · Brazilian postgraduate programs · Growth of scientific production

Introduction

Scientific communication is vital to the advancement and the development of science since it is the means of disseminating data and information about new findings, and of interaction and peer legitimization in the scientific community, thereby consolidating the generation and appropriation of new knowledge (Almeida, Guimarães, and Alves 2010). For that reason, it is necessary to identify and to know the areas that are generating new knowledge, what their earliest and their most recent advances are, and what evolutionary trends they present. In Brazil, the appropriation of such information is still recent, since an integrated system in science and technology, with trustworthy statistics and indicators, first began to be structured in the country during the 1990s. Accordingly, identifying that growth and knowing where it took place, and now takes place, deserves attention as much for its intrinsic meaning as for its strategic importance.

Just a few years after the end of World War II, the Government of Brazil decided to create two agencies to support human resources qualification at graduate levels and to provide grants for scientific research throughout the country. The two agencies, namely the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) and the Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) were created in 1951. At that time only five universities existed in Brazil, the oldest one (the University of São Paulo) created in 1934. In 1967, another Federal agency, the Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), was created. Today CNPq and FINEP are linked to the Ministry of Science and Technology, supporting individual and institutional grants, respectively. On the other hand, CAPES which is linked to the Ministry of Education, is responsible for the all the accreditation, continuous evaluation and financing of graduate programs in the country, also granting several thousands of fellowships abroad. In addition, in last 10 years, 26 out of the 27 states created their own systems to support S&T, with the recognized success of Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) as an example (Guimarães and Humann 1995). The present progress of Brazil's scientific output is mostly founded on these initiatives.

As will be seen further on, in the last three decades, despite a young system of higher education and research, Brazil's scientific production has increased substantially, reaching an average growth rate of 10.7 % per year. With that performance, Brazil has been growing at a pace five times greater than the world average, and the country has moved up to 13th place in the international ranking.

In the context of that growth, this article analyzes Brazilian participation in review articles and assesses: (a) the number of articles classified in the review category by international databases; (b) the growth of Brazilian participation in that context; (c) institutional participation; (d) the predominant fields of knowledge; (e) the most productive

authors; and (f) the periodicals that published the greatest number of review articles by Brazilian authors.

Methodology

The indicators for scientific production used in this article were obtained from the following database sources:

- (a) Web of Science, ISI, Thomson Reuters, Philadelphia, USA. Data from 1980 to 2011 obtained from the online database.
- (b) National Science Indicators (NSI-2010), ISI, Thomson Reuters, Philadelphia, USA. Two databases were used: NSI 2010 Standard and Deluxe provided in CD-ROM format, subscribed by CAPES (Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education), MEC (Ministry of Education and Culture), Brazil.
- (c) Scopus, Elsevier, Amsterdam, Netherlands.
- (d) GEOCAPES, CAPES, Brasília, Brazil. GEOCAPES is a tool for georeferential data. It can be defined as a database that references information based on its geographic location. It is a way to make information on the different scenarios in which CAPES participates or is involved.

The tables were produced from searches for data on the scientific production of Brazilian authors, considering as such articles that list a Brazilian institution as the author's address. The search included complete articles, reviews and proceeding papers published in that period. Then the fields of knowledge represented by the review articles were identified, as were the authors and their institutions. Those indicators were drawn from the aforementioned databases, using the standard database nomenclature for the fields of knowledge and adopting field classification and original terminology in English.

Inherent to the methodology is the identification of occurrences of double counting scientific production, which occurs when comparing the production in different fields of knowledge, or of more than one institution. This is due to the fact that whenever publishing results from the cooperation between researchers linked to two or more distinct institutions, the article will be counted two or even more times, depending on the case. However, the number indicating the production of each country, or of specific institutions, does not contemplate double counting. Nor does double counting occur with regard to the number of articles, since articles are linked to one and only one periodical.

These indicators relate to the National Postgraduate Program (Programa Nacional de Pós-Graduação—PNPG), which is evaluated by CAPES. "CAPES, besides awarding fellowships, bears official responsibility for periodic evaluation of all postgraduate courses. CAPES is responsible for recognizing and approving new courses and recommending them to the Federal Council on Education (CFE), the highest educational body at MEC. Recognition and evaluation procedures under CAPES' responsibility are carried out through a peer review system. Once recognized by CAPES the course acquires formal status for 2 years. CFE then determines final accreditation, which is valid for as long as 5 years and renewed depending on the evaluation scores. Newly recognized courses are considered for the postgraduate fellowships (Master's and Ph.D) from the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) and CAPES" (Guimarães and Humann 1995).

Table 1 Countries with the greatest increase in scientific production. Comparison between the 1981–1985 and the 2006–2010 five-year periods

Growth Ranking	Country ^a	Papers 2006–2010 (A)		World %	Papers 1981–1985 (B)		World %	Growth (A)/(B) Fold
		Papers	Ranking ^b		Papers	Ranking ^b		
1	South Korea	168,815	12	3.12	1,947	32	0.08	86.7
2	Iran	56,717	24	1.05	777	35	0.03	73.0
3	Turkey	95,166	18	1.76	1,989	31	0.08	47.8
4	China	503,354	2	9.31	12,791	23	0.52	39.4
5	Taiwan	107,375	16	1.99	3,626	29	0.15	29.6
6	Singapore	38,549	33	0.71	1,592	34	0.06	24.2
7	Portugal	38,376	34	0.71	1,621	33	0.07	23.7
8	Hong Kong	44,508	29	0.82	2,509	30	0.10	17.7
9	Brazil	132,301	14	2.45	11,560	25	0.47	11.4
10	Spain	196,182	9	3.63	23,231	18	0.95	8.4
11	Mexico	42,819	30	0.79	5,147	28	0.21	8.3
12	Greece	49,011	27	0.91	5,874	27	0.24	8.3
Total 12 countries		1,473,173	–	27.25	72,664	–	2.97	–
World		5,405,398	–	–	2,442,832	–	–	2.2

^a Ranked by growth rate (last column)

^b Refer to the world's growth

Results and discussion

The substantial growth of Brazilian scientific production in the last three decades is shown in Table 1, which also includes other countries with considerable growth in that period. The comparison between the five-year periods of 1981–1985 and 2006–2010 shows that Brazil is part of a small group of countries (South Korea, China, Iran, Turkey, Taiwan, Singapore, Portugal, Hong Kong, Spain, Mexico and Greece) that achieved high rates of growth (eightfold or more) in scientific production in the last 30 years, that is, at least four times the world average in the period (Table 1). In the first five-year period, none of those countries presented significant individual production (less than 1 %) or collective production (less than 3 % as a whole); today, those 12 countries taken together represent 27 % of the world's scientific production, constituting an outstanding progression in the context of international scientific production (Table 1). The data indicates clearly that scientific activity emerged belatedly in those countries, but that science and technology are becoming a development alternative they had not envisioned until the last third of the past century. Thanks to that significant growth, four countries in the group—Brazil, South Korea, China and Spain—are among the 26 countries with an individual contribution equal or superior to 1 % of the articles in the world production ranking. Jointly, the production of those 26 countries corresponds to 87 % of international indexed scientific production, which reached a total of 5,405,398 articles in the last 5 years, discounting double counting (Table 2). It is important to underscore that the Thomson Reuters database lists a total of 191 countries with an overall total of 6,933,225 publications, which indicates a 28 % rate of double counting over the worldwide total of 5,405,398 articles in that period. Double counting occurs when the authors of an article are from two or more countries. Among the

Table 2 Countries with noteworthy scientific production^a

Country	GDP 2011 US millions (world ranking)	Papers 2006-2010			Papers 1981-1985			Growth (A)/(B) Fold	
		Papers (A)	Ranking papers	World %	Impact	Ranking impact	Papers (B)		Ranking
1 USA	15,094,000 (1)	1,603,387	1	29.66	7.12	5	957,824	1	1.7
2 China	7,318,499 (2)	503,354	2	9.31	3.32	21	12,791	23	39.4
3 Germany	3,570,555 (4)	414,786	3	7.67	6.51	9	190,489	2	2.2
4 Japan	5,867,154 (3)	381,181	4	7.05	4.85	17	157,696	4	2.4
5 England ^b	2,431,589 (7)	370,372	5	6.85	7.07	6	178,504	3	2.1
6 France	2,773,032 (5)	298,286	6	5.52	5.99	12	128,497	6	2.3
7 Canada	1,736,051 (11)	252,756	7	4.68	6.26	11	110,351	7	2.3
8 Italy	2,194,750 (8)	237,713	8	4.4	5.85	14	58,53	9	4.1
9 Spain	1,490,810 (12)	196,182	9	3.63	5.26	16	23,231	18	8.4
10 India	1,847,982 (10)	177,208	10	3.28	2.97	23	68,617	8	2.6
11 Australia	1,371,764 (13)	171,989	11	3.18	5.8	15	55,18	10	3.1
12 South Korea ^c	1,116,247 (15)	168,815	12	3.12	3.59	18	1,947	32	86.7
13 Netherlands	836,257 (17)	137,995	13	2.55	7.43	4	42,428	11	3.3
14 Brazil	2,476,652 (6)	132,301	14	2.45	3.03	22	11,56	25	11.4
15 Russia	1,857,770 (9)	131,699	15	2.44	2.4	26	131,859	5	1
16 Taiwan	-	107,375	16	1.99	3.5	19	3,626	29	29.6
17 Switzerland	635,650 (19)	100,801	17	1.86	8.14	1	35,686	13	2.8
18 Turkey	773,091 (18)	95,166	18	1.76	2.57	24	1,989	31	47.8
19 Sweden	538,131 (21)	93,236	19	1.72	6.96	7	40,757	12	2.3
20 Poland	514,996 (22)	86,332	20	1.6	3.4	20	24,878	16	3.5
21 Belgium	511,533 (23)	76,155	21	1.41	6.77	8	23,743	17	3.2
22 Scotland ^b	-	57,621	22	1.07	7.48	3	25,236	15	2.3

Table 2 continued

Country	GDP 2011 US millions (world ranking)	Papers 2006-2010			Papers 1981-1985			Growth (A)/(B) Fold	
		Papers (A)	Ranking papers	World %	Impact	Ranking impact	Papers (B)		Ranking
23 Israel	242,929 (39)	57,403	23	1.06	5.93	1.3	28,373	14	2
24 Iran	331,015 (32)	56,717	24	1.05	2.46	2.5	777	35	73
25 Denmark	332,677 (30)	52,551	25	0.97	7.64	2	20,388	19	2.6
26 Austria	418,484 (26)	51,775	26	0.96	6.3	10	15,483	21	3.3
World		5,405,398	-	-	4.88	-	2,442,832	-	2.2

GDP: <http://economist.com>; October 2012

^a Countries contributing with at least 1 % of the world's production, which corresponds to 87 % of the total number of publications in the 191 countries in the Thomson-Reuters database in the 2006-2010 period

^b GDP United Kingdom

^c GDP Korea Rep

26 countries in Table 2, double counting reaches 11 %, revealing that the remaining 165 countries (86 %), which produce only 13 % of the articles, are heavily dependent on publication with the most prominent countries. In Table 2, when the two five-year periods are compared, it is also possible to verify that growth was small (up to 4 times) in 20 of the 26 countries, and that in the most recent five-year period (2006–2010), half now hold a lower position in the world ranking, with a notable drop for Russia, Israel, Sweden, Scotland, Denmark, Austria, Switzerland, Belgium and Poland. However, it is important to note that, despite the evident decline in the ranking of scientific production for the nine countries mentioned, the impact factor of seven countries (Russia and Poland being exceptions) still is between two and 2.7 times greater than Brazil's impact factor (Israel and Switzerland, respectively, are at the two extremes) (Table 2). This indicates the need for improving those variables of Brazilian scientific production that contribute to the increase of its impact factor.

On the other hand, the table also registers recent advances in the ranking of China, South Korea, Taiwan, Turkey, Brazil, Iran and Spain (Table 2). In the case of Brazil, the country went from a 64-article baseline in 1970 (0.019 % of the world's production) (Guimarães and Humann 1995; Guimarães 2004), to a total of 31,158 articles in 2009 (2.7 % of the world's production), and moved up to 13th place in the international ranking, becoming part of the group of countries that are the largest producers of new knowledge.

In that trajectory, Brazil surpassed several countries with much broader experience and tradition in science, technology and innovation (STI) and development of human resources for research: Belgium, Denmark, Scotland, Israel, Russia, Sweden, and Switzerland, among others. Likewise, in those three decades, the quantitative difference between Brazil and Canada, France, Japan, England, and Germany, which varied from ten to 18-fold in 1981, is currently between 1.7 and 2.8 times. Even in comparison with the USA, the difference dropped from 82 to 12 times between the two five-year periods (Table 2). With its current performance, Brazil began competing with Spain, India, South Korea, and Australia for entrance to the group of the ten most prominent countries in STI, following the trajectory of the more advanced countries where there is an almost absolute correlation between their global ranking in Gross Domestic Product (GDP) and their place in the ranking of scientific performance (Guimarães et al. 2007). Symptomatically, the scientists of those same countries do not figure significantly in capturing Nobel Prizes.

Despite the belated start for Brazilian science—which greatly delayed the country's insertion in the global scenario of scientific production and, consequently, in social-economic sectors—the quantitative advances in Brazilian scientific production deserve emphasis. Effectively, comparing the 26 countries in Table 2, Brazil occupies 14th place with regard to the quantitative component and 22nd place for the qualitative component, with an Impact Factor of 3.03 (132,301 articles and 400,692 citations), ahead of countries with a scientific production consolidated over many decades, and is not too distant from traditional countries with greater prominence in that index, as shown in Table 2. Considering Brazil's position in the global GDP ranking (6th in 2012), it appears that to join the select group of ten major producers of new knowledge, Brazil will need to grow to the point of surpassing direct competitors such as the Netherlands, South Korea, India, Australia and Spain.

Until recently in the international scenario, the placement of the 20 countries with the most consolidated scientific development varied little in the world publication ranking, and likewise for the fields of knowledge in which they publish most. The appearance of China, South Korea, Brazil and Taiwan in the ranking has been occurring since the middle of the last decade. In the case of Brazil, the leap was from 19th place in the ranking of articles published per country in 2007, to 13th place in 2009!

Table 3 Scientific production by Brazilian authors in the 1980–2010 period

Years	Total	Articles		Reviews		Proceedings	
		Total	%	Total	%	Total	%
1980	1,616	1,608	99.50	8	0.50	–	–
1981	1,924	1,911	99.32	13	0.68	–	–
1982	2,149	2,122	98.74	27	1.26	–	–
1983	2,175	2,147	98.71	28	1.29	–	–
1984	2,346	2,319	98.85	27	1.15	–	–
1985	2,342	2,315	98.85	27	1.15	–	–
1986	2,480	2,455	98.99	25	1.01	–	–
1987	2,454	2,416	98.45	37	1.51	–	–
1988	2,647	2,609	98.56	36	1.36	5	0.18
1989	3,038	2,987	98.32	37	1.22	45	1.48
1990	3,362	3,269	97.23	32	0.95	359	10.67
1991	3,755	3,678	97.94	39	1.03	392	10.43
1992	4,356	4,169	95.70	42	0.96	491	11.27
1993	4,545	4,079	89.74	58	1.27	726	15.97
1994	5,438	4,559	83.83	46	0.84	1,385	25.46
1995	6,079	5,315	87.43	75	1.23	1,265	20.80
1996	7,438	6,321	84.98	89	1.19	1,630	21.91
1997	8,984	7,576	84.32	133	1.48	2,159	24.03
1998	10,872	8,929	82.12	121	1.11	2,910	26.76
1999	11,325	9,936	87.73	156	1.37	2,520	22.25
2000	12,434	10,862	87.35	196	1.57	2,650	21.31
2001	13,352	11,488	86.04	194	1.45	3,410	25.53
2002	14,622	12,817	87.65	280	1.91	3,426	23.43
2003	15,780	13,792	87.40	254	1.61	3,540	22.43
2004	18,097	15,940	88.08	301	1.66	4,396	24.29
2005	19,265	16,951	87.98	410	2.12	4,114	21.35
2006	21,522	18,865	87.65	511	2.37	4,189	19.46
2007	26,749	23,311	87.14	755	2.82	4,558	17.04
2008	32,365	28,201	87.13	1,090	3.36	4,700	14.52
2009	34,639	30,135	86.99	1,329	3.83	4,286	12.37
2010	34,634	31,180	90.02	1,209	3.49	3,268	9.43

The percentages refer only to the sum of review articles, articles and proceedings. *Source* data collected from WoS in 02/10/2012

Brazilian scientific production

Table 3 shows the year-by-year data for Brazilian scientific production from 1980 to 2010, emphasizing the production of articles, reviews and proceedings. It is clear that during the first decade in that period, practically all Brazilian scientific production was in the form of complete articles, with about 1 % of review articles (8–37 documents per year), and zero production of proceedings. From 1990 on, the production of proceedings articles oscillates between 10 and 26 % of total production. As to review articles, there is a progression

throughout the period, reaching, in 2009, the proportion of 3.83 % of total Brazilian production, corresponding to 1,329 documents. In 2010, the total number of articles, reviews and proceedings produced nationally reached 34,634, and the proportion of reviews was 3.49 % or 1,209 reviews.

According to De Meis et al (2007) "There is a linear relationship between the number of graduated PhDs and the number of Brazilian scientific publications indicating that the expansion of the postgraduate system over the years played a key role in the growth of Brazilian science. During the past 25 years, the number of scientific publications in Latin America, and the world, has grown steadily. Between the years 1981 and 2005, the Brazilian contribution to Latin American science has risen from 33.2 to 46.6 % and its contribution to the global science, from 0.42 to 1.75 %".

It has been recorded Latin America's rapid rise in research publications (Nature, 2004). As shown in Fig. 1, if we compare Brazil with the other countries in Latin America, we see that Brazilian scientific production (articles, reviews, and proceeding papers) in the year 2011 is responsible for more than half of the region's total. The data on the countries in Latin America that are immediately below Brazil in the scientific production ranking indicates that: Mexico, Argentina, Chile and Colombia have, respectively 16, 12, 8 and 4 % of all articles published in Latin America in the year 2011. However, when we analyze the citation index by documents from these countries between the years 1996 through 2011 (Scopus—Elsevier), we notice that Argentina (11,11), Chile (13,13), and Colombia (10,46) have indexes superior than those of Brazil (9,96) and Mexico (9,83). This can be explained when we verify that the international collaboration of the universities in these countries is far greater than in Brazil: international collaboration happens in Chile between 85 and 40 % of published articles, in Argentina between 46 and 28 %, in Colombia between 56 and 40 %, and in Brazil between 31 and 5 %. It is well known that international collaborations positively affects the number of citations accounted to a country. Several studies show that the growth of scientific production in Brazil correlates directly with the development of its National Postgraduate Program (Programa Nacional de Pós-Graduação—PNPG), established in the mid-1960's (Guimarães and Humann 1995; Guimarães 2004). According to Filgueiras (1990), "the practice of science in Brazil, as an organized and

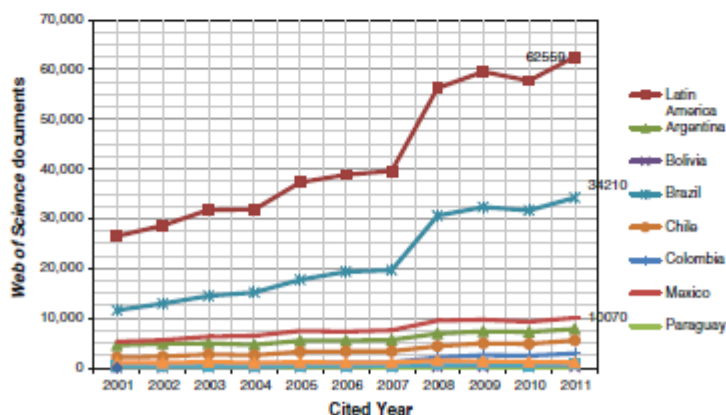


Fig. 1 Growth in the number of scientific production in Latin America and top seven countries: 2001–2011

Table 4 Evolution of Postgraduate programs, enrollment and degrees conferred in Brazil: 1998–2010

Years	Postgraduate programs				Enrollment and degrees conferred			
	Master's ^a	Doctorate	Master's/ doctorate	Total	Master's candidates	Master's degrees	Doctoral candidates	Doctoral degrees
1998	467	24	768	1,259	49,387	12,351	26,697	3,915
1999	563	25	775	1,363	55,381	14,981	29,895	4,831
2000	627	28	785	1,440	61,556	17,821	32,900	5,318
2001	595	29	927	1,551	65,309	20,013	35,134	6,040
2002	717	32	935	1,684	68,340	24,444	37,728	6,894
2003	833	35	951	1,819	72,016	27,649	40,213	8,094
2004	876	32	1,023	1,931	74,999	26,658	41,261	8,093
2005	962	33	1,063	2,058	80,106	30,634	43,942	8,989
2006	1,081	39	1,146	2,266	85,848	32,261	46,572	9,366
2007	1,165	37	1,207	2,409	91,994	32,890	49,667	9,915
2008	1,248	36	1,284	2,568	97,368	36,014	52,750	10,711
2009	1,297	40	1,381	2,718	103,151	38,788	57,917	11,368
2010	1,338	49	1,453	2,840	108,820	39,590	64,588	11,314

Source Capes/MEC

^a Master's: includes academic and Professional degrees. In 2010, from the total in the Master's column (1,338), 247 (18.46 %) were professional Master's degrees

regular activity, has a very recent history and is strongly linked to higher education institutions". As Coutinho et al. (2012) state, "scientific research in the country is intrinsically linked to post-graduate programs strictu sensu located in universities".

The recent growth of Brazilian postgraduate programs is shown in Table 4, where we can observe significant growth in the training of researchers in the country. Between 1998 and 2010, registration in Master's and Doctoral programs increased by 228 %. Considering only those who were awarded a degree, there was an increase of 312 % in a 13-year interval! That, undeniably, is another factor in the increase of national scientific production and its visibility in the global context. Albeit significant, the growth in Brazilian scientific production was not able to impact the per capita production. However, this is a fact common in populous countries such as China, India and others (King 2004).

Another representative way to visualize the qualitative component of that production is by analyzing the presence of Brazilian scientists in review articles. Review articles or systematic reviews result from the endeavour of one or more authors to summarize the state of the art with regard to a certain topic by gathering all related information, separating it according to pertinence and relevance and producing a coherent view of the whole, thus raising knowledge of the topic to a new level—a challenging task with various levels of complexity.

Taylor and Procter (2008) define literature review as a synthesis of what was published on a specific subject.

As a matter of fact, in the late 1920s, an assistant professor of biochemistry at Stanford University named J. Murray Luck set out to review current research in the emerging field of biochemistry. He found himself "dismayed ... by the immensity of the task. We must remember that even in 1930, Chemical Abstracts publish about 6,500 abstracts of papers on biochemistry, as it was then defined." He arranged for the leading professors in the field

to write intelligent syntheses of key literature, and published the first Annual Review of Biochemistry in 1932. There are now more than 40 Annual Reviews acting as gateways to primary research in a range of scientific disciplines (Luck 1981).

Critical review authors have different incentives than authors of primary research, for whom the relevance of publication to career advancement can lead to slicing research into minimum publishable units. “Our authors are anxious to define a field, to contribute to what is thought and known, and to how that field can launch itself into the funded future”, explains Ike Burke, retired Director of Production at Annual Reviews. It is not only to review the field but also to suggest the direction that its development should take. According Jennifer Jongsma, Annual Reviews Director of Production, “The experts have already done the research for you, they’re highlighting for you what’s important as well as future directions” (Rapple 2011).

“To be asked to do an Annual Review is to be acknowledged, by the luminaries in your field, as the expert in your topic,” explains Richard Zare, Marguerite Blake Wilbur Professor of Natural Science of the Department of Chemistry at Stanford University and Chairman of the Board of Directors of Annual Reviews (Rapple 2011).

In fact, Batovski (2008) classifies review articles into two categories: non-systematic and systematic. The selection in the first category may contain an ample range of technical results related to the chosen theme, reflecting the professional experiences and interests of the authors. In this type of selection, the authors have gathered sufficient knowledge what they wish to analyze and synthesize. The results, in addition to thorough review of the bibliography, propose a conceptual model that both synthesizes and expands the previous one.

In the case of Brazil, where young researchers have substantial presence, it was our view that review articles would be produced by the more mature scientists, confirming the assumption that writing review articles on specific themes may require greater scientific maturity on the part of the authors – an accumulation of knowledge in the field chosen for review. This assumption was, in fact, confirmed in the present paper.

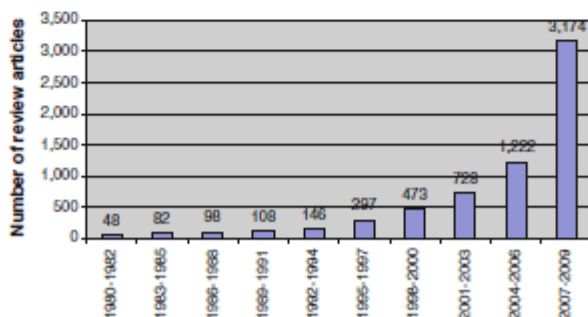


Fig. 2 Growth in the number of scientific review articles by Brazilian authors: 1980–2009 *Source* data collected from WoS in 02/10/2012

Systematic revisions or review articles

The trienniums and the reviews

Figure 2 shows expressive growth in the production of review articles by Brazilian authors in the ten trienniums from 1980 through 2009. Together with ongoing evolution, we can observe that, starting from a modest number—48 articles—in the 1980–1982 triennium, 66 times more reviews—a total of 3,174—were produced in the 2007–2009 triennium. Once again comparing those two trienniums, the production of Brazilian scientific articles grew from 5,641 in the 1980–1982 triennium to 81,647 in the 2007–2009 triennium, a 14-fold increase (Table 4), that is, the production of reviews grew approximately five times more than that of original scientific articles.

With those results in mind, we sought to identify how such advances are occurring in Brazil in the various fields of knowledge. Table 5 lists the data for review production for the 55 most productive fields (at least 35 articles) in the seven trienniums from 1989 through 2009. Together, those fields produced 7,235 reviews (78 % of the country's total of 9,333 review articles in the 1989–2009 period). Eight fields (Pharmacology, Chemistry, Neuroscience, Biochemistry and Molecular Biology, Psychiatry, Neurology, Endocrinology, and Internal Medicine) each produced 200 or more reviews in those two decades. Again, there is steady growth, in each triennium, in all fields listed on the table, with special emphasis on the last three trienniums. Considering the last triennium, we ascertain that the contribution of those eight fields reached 1,457 reviews, representing, in Pharmacology and Pharmacy, 1.81 % of world production of scientific reviews; in Chemistry (Multidisciplinary), 2.78 %; in Neurosciences, 2.14 %; in Biochemistry and Molecular Biology, 1.08 %; in Psychiatry, 5.43 %; in Clinical Neurology, 2.54 %; in Endocrinology and Metabolism, 3.88 %; and in Medicine (General and Internal), 1.99 %.

With regard to the main fields of knowledge, Table 5 shows ample predominance of the medical and biomedical sciences, which account for 67 % of the reviews and 32 of the 55 specialized fields.

It has been demonstrated that Brazilian science is largely concentrated in the areas of agriculture (plant and animal sciences, agronomy and veterinary sciences) and medical and biomedical fields. In fact, these fields were behind the country's most significant technological advances. According to Guimarães (2004) "the performance of Brazilian science still lacks the uniformity observed in more developed countries. In many fields, the qualification of human resources is not yet consolidated and growth is modest. For this reason, S&T growth has been underwritten by the more consolidated fields such as physics, medicine, chemistry and biomedical sciences which, together, account for approximately 70 % of the national production".

Table 5 lists the country's most active fields. Human or social sciences do not appear in the table, revealing the low visibility of Brazilian scientific production in those fields. This is confirmed in Tables 7 and 8, where no authors or journals from those fields are among the most published review papers in Brazil. Generally speaking, Brazilian researchers in Social Sciences and Humanities publish mainly books, while in the hard sciences, biology, medicine, agriculture and earth sciences, scientific articles are the predominant form of publishing. In the fields of engineering and computer sciences, however, the faster and more efficient strategy of publishing papers from conferences and field events predominates (Almeida, Guimarães, and Alves 2010). In addition, it should be noted that Web of Science's methodology does not contemplate/index the publication of books, characteristic of the social sciences and humanities.

Table 5 Review articles by Brazilian authors by field of knowledge: 1989–2009

Field	Total									
	2007–2009	2004–2006	2001–2003	1998–2000	1995–1997	1992–1994	1989–1991			
1 Pharmacology & pharmacy	499	292	104	54	27	8	6	8		
2 Chemistry, Multidisciplinary	465	149	112	79	66	55	3	1		
3 Neurosciences	375	191	57	56	32	29	7	3		
4 Biochemistry & Molecular Biology	372	161	73	53	36	23	21	5		
5 Psychiatry	319	207	51	26	17	14	2	2		
6 Clinical Neurology	288	154	69	32	20	7	3	3		
7 Endocrinology & Metabolism	214	154	20	18	6	11	5	0		
8 Medicine, General & Internal	203	149	33	9	2	3	0	7		
9 Zoology	186	101	38	14	10	11	11	1		
10 Public, Environmental & Occupational Health	183	137	14	12	5	4	6	5		
11 Immunology	177	82	41	16	14	13	6	5		
12 Biology	167	57	29	28	22	17	6	8		
13 Microscopy	164	118	32	12	0	2	0	0		
14 Parasitology	160	62	39	34	8	6	8	3		
15 Genetics & Heredity	152	69	37	14	11	12	5	4		
16 Medicine, Research & Experimental	149	59	26	24	14	15	3	8		
17 Cell Biology	146	60	34	31	5	11	5	0		
18 Tropical Medicine	138	79	25	18	4	2	3	7		
19 Microbiology	124	45	26	18	17	7	7	4		
20 Biotechnology & Applied Microbiology	117	53	33	17	10	1	1	2		
21 Plant Sciences	117	47	24	24	11	7	0	4		
22 Surgery	115	55	32	11	9	7	1	0		
23 Chemistry, Medicinal	109	64	24	11	7	1	1	1		
24 Pediatrics	108	75	16	7	5	0	0	5		

Table 5 continued

Field	Total	Number of review articles									
		2007–2009	2004–2006	2001–2003	1998–2000	1995–1997	1992–1994	1989–1991			
25 Oncology	107	52	25	13	7	6	2	2			
26 Astronomy & Astrophysics	107	45	33	14	6	7	2	2			
27 Toxicology	106	53	21	19	4	3	2	2			
28 Dentistry, Oral Surgery & Medicine	104	53	24	15	8	3	1	0			
29 Environmental Sciences	101	56	16	15	4	5	5	0			
30 Physics, Multidisciplinary	93	25	21	16	18	5	4	4			
31 Cardiac & Cardiovascular Systems	91	58	14	9	4	3	1	2			
32 Ecology	89	42	27	13	5	1	1	0			
33 Multidisciplinary Sciences	88	54	19	9	2	2	0	2			
34 Physiology	85	56	6	6	5	8	4	0			
35 Nutrition & Dietetics	84	36	17	10	15	4	1	1			
36 Infectious Diseases	83	48	16	12	4	2	1	0			
37 Chemistry, Physical	71	31	15	8	13	2	1	1			
38 Chemistry, Organic	70	33	14	9	5	5	0	4			
39 Urology & Nephrology	67	40	18	5	2	0	1	1			
40 Food Science & Technology	65	34	13	9	5	1	3	0			
41 Physics, Particles & Fields	62	32	16	5	5	2	2	0			
42 Geosciences, Multidisciplinary	62	27	16	6	7	3	0	3			
43 Energy & Fuels	60	37	11	6	4	1	0	1			
44 Dermatology	58	35	9	7	4	2	0	1			
45 Entomology	58	23	18	2	4	5	4	2			
46 Chemistry, Analytical	55	26	12	10	5	0	2	0			
47 Veterinary Sciences	55	34	12	3	6	0	0	0			
48 Sport Sciences	54	50	3	1	0	0	0	0			

Table 5 continued

Field	Total	Number of review articles							
		2007–2009	2004–2006	2001–2003	1998–2000	1995–1997	1992–1994	1989–1991	
49 Materials Science, Multidisciplinary	53	32	10	8	2	1	0	0	
50 Evolutionary Biology	52	25	18	4	4	0	1	0	
51 Agriculture, Multidisciplinary	48	33	11	1	1	0	1	1	
52 Obstetrics & Gynecology	41	31	5	2	3	0	0	0	
53 Nursing	40	38	1	1	0	0	0	0	
54 Respiratory System	38	25	9	3	1	0	0	0	
55 Rheumatology	35	23	6	1	2	1	1	1	
Other fields (165 of 216)	2,098	934	426	288	221	107	79	43	

Source Data collected from WoS in 01/25/2011

Table 6 Institutions and number of review articles published in the 2000–2009 period

Ranking	Institution	Acronym	Number of reviews
1	Universidade de São Paulo	USP	1,539
2	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	470
3	Universidade Estadual de Campinas	UNICAMP	391
4	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	389
5	Universidade Federal de São Paulo	UNIFESP	374
6	Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	271
7	Fundação Oswaldo Cruz	FIOCRUZ	254
8	Universidade Estadual Paulista	UNESP	249
9	Universidade Federal do Paraná	UFPR	148
10	Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	121
11	Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	116
12	Universidade Federal da Bahia	UFBA	114
13	Universidade de Brasília	UNB	111
14	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	UERJ	102
15	Universidade Federal Fluminense	UFF	102
16	Universidade Federal de São Carlos	UFSCAR	85
17	Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul	PUC/RS	72
18	Universidade Federal do Ceará	UFC	65
19	Universidade Federal de Viçosa	UFV	54
20	Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	50
Total			5,077

Source data collected from WoS in 01/25/2011

Brazil 2000–2009: institutions with the largest production of reviews

In the 2000–2009 period, 5,348 review articles with scientific themes were produced by Brazilian authors. Those reviews were produced by 27,096 authors and published in 1,294 periodicals. Table 6 shows that 5,077 (95 %) of those Brazilian review articles were produced under the auspices of 20 institutions. Excepting the Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), all of the institutions are public, with 13 being federal. The presence of the Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)—a small institution but with a strong tradition of research in the field of health sciences—among the five institutions which produce the greatest number of review articles, confirms the aforementioned predominance of the medical field in the production of this type of work by Brazilian authors. On the other hand, the Universidade de São Paulo (USP), the Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), the Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), the Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) and practically all other institutions listed in Table 6 are large and have very substantial enrollments and professors in many different fields of knowledge.

Table 7 lists the 40 authors who published 10 or more review articles in the ten-year period from 2000–2009.

Table 7 Brazilian authors that published 10 or more review articles: 2000–2009

	Author	Institution	Number of reviews
1	Tufik, S	UNIFESP	36
2	Atallah, NA	UNIFESP	28
3	Kapczinski, F	UFRGS	24
4	Curi, R	USP	21
5	De Azevedo, WF	PUC-RS	18
6	De Souza, W	UFRJ	18
7	Andersen, ML	UNIFESP	17
8	Dorea, JG	UnB	16
9	Ferreira, SLC	UFBA	15
10	Issa, JPM	USP	15
11	Izquierdo, I	PUC_RS	14
12	Kubota, LT	UNICAMP	14
13	Soccol, CR	UFPR	14
14	Andrezza, AC	UFRGS	13
15	Duran, N	UNICAMP	13
16	Kowalski, LP	Hosp. Do Câncer—AC Camargo	13
17	Procópio, J	USP	13
18	Rosa, DD	UFRGS	13
19	Sacomato, H	UNIFESP	13
20	Soures, BGO	UNIFESP	13
21	Caceres, RA	PUC-RS	12
22	Cavalheiro, EA	UNIFESP	12
23	Iyomasa, MM	USP	12
24	Lupi, O	UFRJ	12
25	Pandey, A	UFPR	12
26	Quevedo, J	UNESC	12
27	Scorza, FA	UNIFESP	12
28	Toma, HE	USP	12
29	Arida, RM	UNIFESP	11
30	Azevedo, RA	USP	11
31	Fageria, NK	EMBRAPA	11
32	Guimaraes, FS	USP	11
33	Rocha, JBT	UFMS	11
34	Shaha, AR	Hosp. Do Câncer—AC Camargo	11
35	Teixeira, AL	UFMG	11
36	Alves, LC	UFPE	10
37	Barbuy, B	USP	10
38	Caetano, FH	UNESP	10
39	Calixto, JB	UFSC	10
40	Carod-Artal, FJ	SARAH Hosp	10

Source data collected from WoS in 01/25/2011

Table 8 Scientific publications that published the most review articles by Brazilian authors in the 2000–2009 period

Periodical	Number of review articles	% of total	Country	Impact factor 2010	Category name	Total journals in category	Journal rank in category ^a	Quartile in category ^a
1 QUIMICA NOVA	265	4.935	Brazil	0.744	Chemistry, Multidisciplinary	147	97	Q3
2 MICRON	160	2.980	England	1.649	Microscopy	9	7	Q4
3 PROGRESS IN NEURO PSYCHOPHARMACOLOGY BIOLOGICAL PSYCHIATRY	114	2.123	England	2.877	Clinical Neurology Neurosciences	185	61	Q2
					Pharmacology & Pharmacy	239	115	Q2
					Psychiatry	252	83	Q2
4 ARQUIVOS BRASILEIROS DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA	99	1.844	Brazil	1.003	Endocrinology & Metabolism	128	42	Q2
5 COCHRANE DATABASE OF SYSTEMATIC REVIEWS	68	1.266	England	6.186	Medicine, General & Internal	116	102	Q4
6 CADERNOS DE SAUDE PUBLICA	65	1.210	Brazil	0.987	Public, Environmental & Occupational Health	153	10	Q1
7 BRAZILIAN JOURNAL OF MEDICAL AND BIOLOGICAL RESEARCH	64	1.192	Brazil	1.150	Biology	142	107	Q4
					Medicine, Research & Experimental	86	49	Q3
8 MEMORIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ	51	0.950	Brazil	2.058	Parasitology	106	77	Q3
					Tropical Medicine	32	13	Q2
9 ZOOTAXA	49	0.912	New Zealand	0.853	Zoology	19	7	Q2
10 JORNAL DE PEDIATRIA	45	0.838	Brazil	1.065	Pediatrics	145	85	Q3
11 JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY	40	0.745	Brazil	1.343	Chemistry, Multidisciplinary	109	69	Q3
12 REVISTA DE PSIQUIATRIA CLINICA	40	0.745	Brazil	0.648	Psychiatry	147	68	Q2
13 REVISTA BRASILEIRA DE PSIQUIATRIA	39	0.726	Brazil	1.593	Psychiatry	128	105	Q4
14 CURRENT DRUG TARGETS	35	0.652	Netherlands	3.061	Pharmacology & Pharmacy	128	78	Q3
						252	75	Q2

Table 8 continued

Periodical	Number of review articles	% of total	Country	Impact factor 2010	Category name	Total journals in category	Journal rank in category ^a	Quartile in category ^a
15 CIENCIA RURAL	34	0.633	Brazil	0.343	Multidisciplinary Sciences	59	37	Q3
16 ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIENCIAS	33	0.615	Brazil	0.925	Multidisciplinary Sciences	59	20	Q2
17 PHYSICAL REVIEW D	28	0.521	United States	4.964	Astronomy & Astrophysics	55	8	Q1
18 REVISTA DE SAUDE PUBLICA	26	0.484	Brazil	0.862	Physics, Particles & Fields	27	5	Q1
19 ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA	25	0.466	Brazil	1.147	Public, Environmental & Occupational Health	142	114	Q4
20 ASTRON ASTROPHYSICS	25	0.466	France	1.147	Cardiac & Cardiovascular Systems	114	87	Q4
21 JOURNAL OF VENOMOUS ANIMALS AND TOXINS INCLUDING TROPICAL DISEASES	25	0.466	Brazil	4.425	Astronomy & Astrophysics	55	12	Q1
22 CURRENT MEDICINAL CHEMISTRY	24	0.447	Netherlands	0.302	Toxicology	83	83	Q4
23 REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE	24	0.447	Brazil	0.445	Tropical Medicine	19	17	Q4
24 GENETICS AND MOLECULAR BIOLOGY	23	0.428	Brazil	4.630	Biochemistry & Molecular Biology	286	65	Q1
25 CLINICS	22	0.410	Brazil		Chemistry, Medicinal	54	4	Q1
26 RENEWABLE SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS	22	0.410	United States	0.796	Pharmacology & Pharmacy	252	28	Q1
					Physiology	78	74	Q4
					Sport Sciences	80	67	Q4
					Biochemistry & Molecular Biology	286	260	Q4
					Genetics & Heredity	156	138	Q4
					Medicine, General & Internal	153	62	Q2
					Energy & Fuels	79	8	Q1

Table 8 continued

Periodical	Number of review articles	% of total	Country	Impact factor 2010	Category name	Total journals in category	Journal rank in category ^a	Quartile in category ^a
27 ARQUIVOS DE NEURO PSIQUIATRIA	21	0.391	Brazil	0.574	Neurosciences Psychiatry	239	217	Q4
28 BRAZILIAN JOURNAL OF PHYSICS	21	0.391	Brazil	0.661	Physics, Multidisciplinary	128	107	Q4
29 SAO PAULO MEDICAL JOURNAL	21	0.391	Brazil	0.577	Medicine, General & Internal	80	54	Q3
30 TOXICON	21	0.391	England	2.451	Pharmacology & Pharmacy Toxicology	153	101	Q3
31 TRENDS IN PARASITOLOGY	21	0.391	United States	4.906	Parasitology	252	115	Q2
32 CURRENT PHARMACEUTICAL DESIGN	20	0.372	Netherlands	4.774	Pharmacology & Pharmacy	83	35	Q2
33 REVISTA LATINO AMERICANA DE ENFERMAGEM	20	0.372	Brazil	0.856	Nursing	32	2	Q1
34 CIENCIA AGRICOLA	20	0.372	Brazil	0.816	Agriculture, Multidisciplinary	252	22	Q1
35 CIENCIA SAUDE COLETIVA	19	0.354	Brazil	0.438	Public, Environmental & Occupational	89	56	Q3
36 BRAZILIAN JOURNAL OF MICROBIOLOGY	17	0.317	Brazil	0.632	Microbiology	55	17	Q2
37 MINI REVIEWS IN MEDICINAL CHEMISTRY	17	0.31	Netherlands	2.622	Chemistry, Medicinal	107	95	Q4
38 ORE GEOLOGY REVIEWS	17	0.317	Netherlands	2.079	Geology	54	20	Q2
39 LATIN AMERICAN JOURNAL OF PHARMACY	16	0.298	Argentina	0.308	Pharmacy	48	9	Q1
40 PROGRESS IN ORGANIC COATINGS	16	0.298	Switzerland	1.862	Chemistry, Applied Mining & Mineral Processing	23	1	Q1
41 REVISTA DA ASSOCIACAO MEDICA BRASILEIRA	16	0.298	Brazil	0.533	medicine, general & internal	252	237	Q4
42 ANAIS BRASILEIROS DE DERMATOLOGIA	15	0.279	Brazil	0.337	Materials Science, Coatings & Films Dermatology	70	22	Q2
						18	4	Q1
						153	103	Q3
						55	48	Q4

Table 8 continued

Periodical	Number of review articles	% of total	Country	Impact factor 2010	Category name	Total journals in category	Journal rank in category ^a	Quartile in category ^a
43 BRAZILIAN JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES	14	0.261	Brazil	0.811	Infectious Diseases	58	52	Q4
44 COMPARATIVE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY C TOXICOLOGY PHARMACOLOGY	14	0.261	United States	2.325	Biochemistry & Molecular Biology	286	172	Q3
45 COORDINATION CHEMISTRY REVIEWS	14	0.261	Netherlands	10.018	Endocrinology & Metabolism	116	69	Q3
46 REVISTA DE NEUROLOGIA	14	0.261	Spain	1.218	Toxicology	83	39	Q2
47 REVISTA DE NUTRICAO BRAZILIAN JOURNAL OF NUTRITION	14	0.261	Brazil	0.395	Zoology	145	18	Q1
48 BRAZILIAN ARCHIVES OF BIOLOGY AND TECHNOLOGY	13	0.242	Brazil	0.397	Chemistry, Inorganic & Nuclear	43	1	Q1
49 MICROBES AND INFECTION	13	0.242	France	2.726	Clinical Neurology	185	135	Q3
50 TETRAHEDRON	13	0.242	England	3.011	Nutrition & Dietetics	70	64	Q4
					Biology	86	74	Q4
					Immunology	134	70	Q3
					Microbiology	107	42	Q2
					Virology	33	16	Q2
					Chemistry, Organic	56	14	Q2

^a Ranking connected to the publication's impact factor

The principal periodicals

The 5,348 review articles published in the 2000–2009 period appeared in 1,309 scientific periodicals. Table 8 lists the 50 periodicals that published 10 or more review articles by Brazilian authors in the 2000–2009 period. Taken together, those periodicals published 1,852 articles in the period—34.6 % of the total 5,348—the majority of the periodicals being in health-related fields, coinciding with the 10 fields that published the greatest number of reviews in the Brazilian community. Of the 50 periodicals in the table, 29 (58 %) are Brazilian and they published 1,086 articles, or 20.3 % of the total for the period, as well as 58.6 % of the articles published by all 50. It is important to note that all of those Brazilian periodicals are indexed in the two international databases (Scopus and Thomson Reuters) and have an Impact Factor varying from 0.302 to 2.058. The remaining periodicals included in the ranking of the 50 that published the most review articles by Brazilian authors represent the following countries: Netherlands (6), England (5), United States of America (4), France (2), Argentina (1), Switzerland (1), Spain (1) and New Zealand (1).

Table 9 Countries that produced the most review articles in 2000

Ranking	Reviews 2000		
	Countries	Reviews	%
1	USA	14,818	44.41
2	England	3,658	10.96
3	Germany	2,967	8.89
4	France	1,755	5.26
5	Canada	1,694	5.08
6	Japan	1,562	4.68
7	Italy	1,080	3.24
8	Australia	1,064	3.19
9	Netherlands	934	2.80
10	Spain	734	2.20
11	Switzerland	648	1.94
12	Russia	631	1.89
13	Scotland	568	1.70
14	Sweden	519	1.56
15	Belgium	447	1.34
16	Israel	402	1.20
17	India	379	1.14
18	Denmark	343	1.03
19	People's Republic of China	336	1.01
20	Austria	291	0.87
21	Poland	264	0.79
22	New Zealand	245	0.73
23	Finland	218	0.65
24	Brazil	196	0.59

Source data collected from WoS in 01/25/2011

Table 10 Countries that produced the most review articles in 2009

Ranking	Reviews 2009		
	Countries	Reviews	%
1	USA	25,909	38.16
2	England	7,313	10.77
3	Germany	6,118	9.01
4	France	4,043	5.95
5	Canada	3,965	5.84
6	Italy	3,813	5.62
7	Australia	2,971	4.38
8	Japan	2,829	4.17
9	People's Republic of China	2,693	3.97
10	Spain	2,582	3.80
11	Netherlands	2,452	3.61
12	Switzerland	1,711	2.52
13	India	1,447	2.13
14	Belgium	1,365	2.01
15	Brazil	1,327	1.95
16	Sweden	1,103	1.62
17	Scotland	981	1.44
18	Greece ^a	877	1.29
19	Russia	847	1.25
20	Poland	840	1.24
21	Israel	765	1.13
22	Austria	764	1.13
23	Denmark	750	1.10
24	South Korea	712	1.05

Source data collected from WoS in 01/25/2011

^a Greece appears for the first time in this group

The international scenario

Tables 9 and 10 compare the 20 countries producing the greatest number of reviews in the years 2000 and 2009. While the first five countries maintained, in 2009, the place they held in 2000, we note that Australia, China, India, and Brazil moved to higher positions and that Greece, in 2009, appears for the first time among the 20 most productive. During that period, Brazil went from 24th place in the ranking of review production to 15th place and from 0.59 % of world review production to 1.95 %.

Table 11 lists the fields of review production worldwide by order of productivity in the 2007–2009 triennium, and shows Brazil's participation in each field.

Excepting certain specific fields, the data shows that in the most recent period (2007–2009), the relative proportion of Brazilian articles in each field is generally similar to the options for review production in the rest of the world. Among the 20 most productive fields in the world, only three—Cell Biology, Oncology and Biochemical Research Methods—have considerably fewer Brazilian articles. On the other hand, the situation is reversed in the fields of Pharmacology/Pharmacy, Neurosciences, General and Internal Medicine, Clinical Neurology, Chemistry (Multidisciplinary), Endocrinology and Metabolism, Psychiatry and Pediatrics, where the proportion in Brazil is higher. In a more

Table 11 World and Brazilian review article production for the 2007–2009 triennium

2007–2009 Triennium					
Ranking	Field	World		Brazil	
		Number of review articles	%	Number of review articles	%
1	Pharmacology & Pharmacy	16,084	8.45	292	9.15
2	Biochemistry & Molecular Biology	14,896	7.82	161	5.01
3	Neurosciences	8,889	4.67	191	5.94
4	Cell Biology	8,773	4.61	60	1.86
5	Oncology	8,539	4.49	52	1.61
6	Medicine, General & Internal	7,530	3.96	149	4.66
7	Clinical Neurology	6,051	3.18	154	4.79
8	Immunology	5,947	3.12	82	2.55
9	Chemistry, Multidisciplinary	5,354	2.81	149	4.66
10	Genetics & Heredity	4,326	2.27	69	2.14
11	Surgery	4,216	2.21	55	1.71
12	Medicine, Research & Experimental	4,189	2.20	59	1.83
13	Biotechnology & Applied Microbiology	3,989	2.10	53	1.65
14	Endocrinology & Metabolism	3,961	2.08	154	4.79
15	Psychiatry	3,811	2.00	207	6.44
16	Cardiac & Cardiovascular Systems	3,657	1.92	58	1.80
17	Microbiology	3,320	1.74	45	1.40
18	Biochemical Research Methods	3,090	1.62	19	0.59
19	Pediatrics	3,061	1.61	75	2.33
20	Chemistry, Medicinal	3,017	1.58	64	2.08
21	Gastroenterology & Hepatology	2,940	1.54	13	0.40
22	Urology & Nephrology	2,939	1.54	40	1.24
23	Hematology	2,815	1.48	15	0.46
24	Plant Sciences	2,706	1.42	47	1.52
25	Biophysics	2,688	1.41	11	0.34
26	Environmental Sciences	2,550	1.34	56	1.68
27	Chemistry, Physical	2,463	1.29	31	0.96
28	Public, Environmental & Occupational Health	2,260	1.19	137	4.26
29	Peripheral Vascular Disease	2,253	1.18	22	0.68
30	Physiology	2,204	1.16	56	1.74
31	Chemistry, Organic	2,184	1.15	33	1.02
32	Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	2,161	1.14	11	0.34
33	Toxicology	2,118	1.11	53	1.61
34	Materials Science, Multidisciplinary	2,038	1.07	32	1.02
35	Pathology	2,017	1.06	10	0.31
36	Astronomy & Astrophysics	2,000	1.05	45	1.40
37	Obstetrics & Gynecology	1,999	1.05	31	0.96

Table 11 continued

2007–2009 Triennium

Ranking	Field	World		Brazil	
		Number of review articles	%	Number of review articles	%
38	Chemistry, Analytical	1,986	1.04	26	0.80
39	Ecology	1,930	1.01	42	1.30
40	Infectious Diseases	1,834	0.96	48	1.49
41	History	1,710	0.90	1	0.03
42	Nutrition & Dietetics	1,679	0.88	36	1.12
43	Geosciences, Multidisciplinary	1,645	0.86	27	0.87
44	Food Science & Technology	1,639	0.86	34	1.05
45	Biology	1,540	0.82	57	1.77
46	Law	1,526	0.80	1	0.03
47	Physics, Applied	1,467	0.77	18	0.56
48	Respiratory System	1,459	0.77	25	0.77
49	Chemistry, Inorganic & Nuclear	1,395	0.73	8	0.24
50	Zoology	1,374	0.73	101	3.17
51	Veterinary Sciences	1,358	0.72	34	1.05
52	Rheumatology	1,338	0.70	23	0.71
53	Developmental Biology	1,320	0.69	8	0.24
54	Behavioral Sciences	1,301	0.68	21	0.65
55	Physics, Multidisciplinary	1,293	0.69	25	0.77
56	Multidisciplinary Sciences	1,289	0.69	54	1.68
57	Dermatology	1,288	0.68	35	1.08
58	Sport Sciences	1,287	0.68	50	1.55
59	Evolutionary Biology	1,281	0.67	25	0.77
60	Allergy	1,266	0.66	15	0.46
61	Energy & Fuels	1,253	0.67	37	1.15
62	Physics, Particles & Fields	1,192	0.63	32	0.99
63	Dentistry, Oral Surgery & Medicine	1,069	0.57	53	1.68
64	Parasitology	808	0.43	62	1.93
65	Nursing	682	0.36	38	1.18
66	Entomology	554	0.29	23	0.71
67	Microscopy	510	0.27	118	3.67
68	Tropical Medicine	435	0.23	79	2.49
69	Agriculture, Multidisciplinary	409	0.20	33	1.05

Data collected from WoS in 01/25/2011

general comparison with global data, several fields that are important in Brazil—Public, Environmental and Occupational Health; Zoology; Sports Sciences; Dentistry; Parasitology; Nursing; Entomology; Microscopy; Tropical Medicine, and Agriculture (Multidisciplinary)—stand out with significant production of reviews.

In a comparative analysis of the 20 fields that produced the most reviews in Brazil in the 2007–2009 period and production by six other selected countries (Russia, Turkey, India,

China, Australia, South Korea) which, in the context of global scientific we note that: (a) Except for Russia, Pharmacology/Pharmacy is always among the three fields producing the greatest number of reviews in those countries; (b) Psychiatry is the second field in Brazil, the fourth in Turkey, and is not emphasized in review production in India and China, but has average emphasis in the remaining countries; (c) Neurosciences are among the first five fields, except in Russia, India and China; (d) Biochemistry and Molecular Biology are among the first four fields in the ranking of review production in all but

Table 12 Review articles, average number of citations and h-index of these review articles for selected countries

Ranking	Reviews 2007–2009			Total number of reviews
	Countries	Average citations per item	h-index	
1	USA	24.36	145	73,470
2	England	24.21	131	20,534
3	Germany	24.8	127	16,240
4	France	24.38	109	10,841
5	Canada	23.64	103	10,836
6	Italy	21.85	145	10,004
7	Japan	20.41	136	8,093
8	Australia	21.81	131	8,073
9	Spain	22.81	142	6,704
10	Netherlands	25.65	133	6,352
11	People's Republic of China	18.18	111	6,228
12	Switzerland	29.48	133	4,547
13	India	16.76	90	3,770
14	Belgium	26.44	110	3,426
15	Brazil	12.84	76	3,174
16	Sweden	29.48	112	2,967
17	Scotland	29.96	113	2,826
18	Israel	24.98	104	2,677
19	Russia	13.12	72	2,494
20	Greece	16.07	68	2,301
21	Poland	14.43	68	2,145
22	Denmark	27.80	96	2,110
23	Austria	24.37	89	2,074
24	South Korea	24.26	85	1,964
25	Mexico	21.16	69	1,536
26	Turkey	12.59	56	1,416
27	Taiwan	16.93	57	1,101
28	Portugal	26.82	73	1,026
29	Singapore	27.51	75	1,018
30	Hong Kong	22.35	65	947
31	Iran	13.00	41	621

Selected countries refer back to Tables 1 and 2 of this article. Ranking established by the total number of review articles. Source data collected from WoS on March 20, 2012

Turkey; (e) Chemistry (Multidisciplinary) is among the six fields with greatest production (excepting Turkey and Australia), most notably in Russia, China and South Korea; (f) Medicine is of special note in Turkey, Australia, China and India.

Table 12 presents data (2007–2009) on the average number of citations per review article and the h-index for selected countries, including the greatest producers of those articles (Table 2), as well as the countries on the list that have been increasing the most in scientific production (Table 1). Together, those 31 countries produce 90.11 % of the world's total scientific production and 94.08 % of the review articles.

To establish a comparison between Brazil and its closest competitors, the countries in Table 12 can be classified arbitrarily in three groups: (1) countries with a large number of review articles (>3100), an average number of citations above 18, and an h-index greater than 95; (2) countries with a significant production of articles (between 2,000 and 3,000), average number of citations between 12 and 17, and an h-index below 95. Brazil is in the third group: (3) countries with a lower level of production and the two qualitative indicators at opposite poles: the average of citations on a par with the first group (>18) and h-indexes like those of the second group (<95).

Comparing Brazil to each of those three groups reveals that it stands out only in regard to the number of review articles, having achieved 15th place—ahead of Sweden, Scotland, Israel, and Denmark, countries in the first group, ahead of the other countries in its own group, as well as those in the third group. In regard to the qualitative indicators, Brazil reached little more than half of the h-index and of the average of citations for the highest ranking countries in Table 12, where the USA and Italy have the highest h-index (145), and an average of 24.36 citations (USA) and 21.85 (Italy). Compared to its direct competitors in the world ranking (Spain, India, South Korea, and Australia), Brazil holds an unfavorable position with regard to the three qualitative indicators of Table 12—which indicates that there is much room for improvement. However, considering how recently Brazil has made itself present in the international ranking of scientific production, the result is auspicious. Occupying 15th place in the production of review articles (Table 12), there is still plenty of room for development to reach more significant positions in average number of citations as well as in the h-index, where Brazil, among the countries considered direct competitors, outperforms only Turkey.

Final considerations

Brazilian scientific production has grown remarkably over the last 20 years. This performance includes the production of original articles, reviews and proceedings. In 1981, Brazil published 1,911 articles and 13 reviews. In 2009, those numbers jumped to 30,135 articles and 1,329 reviews. This growth took the country, in 2009, to 13th place among countries with the highest number of published scientific articles and to 15th place in the production of reviews. It is noteworthy that the publication of review articles grew fivefold more than that of original scientific articles (Table 3), indicating a significant trend of increasing maturity and quality in Brazilian science.

The performance of Brazilian science is directly related to the well-structured National Postgraduate Program (Programa Nacional de Pós-Graduação—PNPG), established in the mid-1960s (Guimarães and Humann 1995). In the last decade, the PNPG has been growing at a rate of 10 % per year (GEOCAPES 2012) both in terms of new courses and in the number of Master's and Doctoral degrees conferred. The courses are

monitored continuously by CAPES and reevaluated (peer review system) every 3 years, receiving grades from 1 to 7, where grades 1 or 2 disapprove the course. In the 2010 evaluation (2007–2009 triennium), CAPES accounted for a total of 2,840 *stricto sensu* postgraduate programs in the country, of which a total of 321 programs (11.3 %) received grade 6 (204 programs) or grade 7 (117 programs). In order to achieve those grade levels, the programs are required to perform at international level. In the year 2000, the PNPG had a total of 142 postgraduate programs considered to be at international level. Additionally in the last triennium's evaluation, 31,994 candidates received Doctoral degrees and produced 93,753 articles (Table 4), representing an average of 2.9 articles per thesis per year.

One can safely say that the strong growth in review production in Brazil during the last triennium is directly related to the policy of access to scientific information adopted in the country in the year 2000 with the advent of CAPES' Portal de Periódicos. The Portal's collection has grown significantly since 2004 (Almeida, Guimarães, and Alves 2010), which has made possible augmented offerings of up-to-date bibliography—an indispensable condition for the production of reviews. The Brazilian academic community gained access to a much more extensive bibliography for review, impacting research production and, consequently, the quality of the postgraduate programs.

Observing the worldwide production of reviews, one recognizes the truth of the norm regarding the specificity of the fields that depend, traditionally, on the production of that type of article (reviews) in order to advance in research and discoveries.

The fields of knowledge having the greatest publication also varied little in their placement at the international level, which denotes consolidation of the scenario in world production of scientific knowledge.

Also, in the international scenario, there has been little variation in the ranking of the 20 countries that published the most reviews in the last triennium (2007–2009), with the first five places (USA, England, Germany, France, and Canada) maintaining their positions. Australia, China, India, Brazil, Poland, and Belgium went up in the ranking, while the Netherlands, Sweden, Scotland, Russia, and Japan went down, and Greece made its first appearance among the top 20.

Review articles by authors connected to Brazilian institutions are published for the most part in national scientific periodicals indexed in international databases, and the field of knowledge of those publications coincides with the 10 fields that published the most reviews between 1989 and 2009.

Comparing Brazil's average of citations of review articles as well as its h-Index with those of its direct competitors in production of scientific reviews, we observe that—beyond advancing quantitatively in the world ranking and overtaking countries with more experience in scientific activities—Brazil attains more than 50 % of the citation average and h-index of the two top countries: USA and Italy.

References

- Almeida, E. C. E., Guimarães, J. A., & Alves, I. T. G. (2010). Dez anos do Portal de Periódicos da CAPES: histórico, evolução e utilização. *RBPG. Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 7(13), 218–246.
- Batovski, D. A. (2008). How to write a review article. *Assumption University Journal of Technology*, 11(4), 199–203.
- Coutinho, R. X., Dávila, E. S., Santos, W. M., Rocha, J. B. T., Souza, D. O. G., Folmer, V., et al. (2012). Brazilian scientific production in science education. *Scientometrics*, 92(3), 697–710.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu conhecer a evolução da produção científica brasileira em seus vários aspectos: quanto cresceu, onde e como, em quais instituições, quais autores, a posição do Brasil em relação a outros países no cenário internacional. Abordou-se também o papel do Portal de Periódicos da CAPES e o Programa de Pós-Graduação Nacional como instrumentos que proporcionaram o avanço no cenário internacional da produção de conhecimento.

O desempenho da ciência brasileira está diretamente relacionado com o bem estruturado Programa Nacional de Pós-Graduação (PNPG), estabelecido no país em meados dos anos 60 do século passado (GUIMARÃES; HUMANN, 1995). Na última década o PNPG vem crescendo a uma taxa de 10% ao ano (GEOCAPES, 2012), tanto em termos de novos cursos como na titulação de mestres e doutores. Os cursos são monitorados continuamente pela CAPES e reavaliados (*peer review system*) a cada três anos, recebendo notas de 1 a 7 onde notas 1 ou 2 desaprovam o curso. Na avaliação do ano 2010 (triênio 2007-2009) a CAPES contabilizava um total de 2.840 programas de pós graduação *stricto sensu* no país, dos quais um total de 321 programas (11,3%) receberam nota 6 (204 programas) ou nota 7 (117 programas). Para esses níveis de notas há exigência de desempenho do programa no nível internacional. No ano 2000 o PNPG apresentava um total de 142 programas de pós-graduação considerados de nível internacional. Também no triênio dessa última avaliação foram titulados 31.994 doutores e produzidos 93.753 artigos, correspondendo a uma média de 2,9 artigos/tese/ano.

Em relação à produção científica em 1981, o Brasil publicou 1.911 artigos. Em 2009, esses números saltaram para 30.135 artigos e 1.329 artigos de revisão. Este crescimento levou o país, em 2009, para o 13 ° lugar no ranking entre os países com o maior número de artigos científicos publicados e 15 ° lugar na produção de artigos de revisão. Note-se que a publicação de artigos de revisão cresceu cinco vezes mais do que a de artigos científicos originais, indicando uma tendência significativa de aumento da maturidade e qualidade da ciência brasileira. Credita-se esse aumento à expansão da pós-graduação e a sua qualidade. Os programas de pós-graduação (GEOCAPES, 2012) estão distribuídos em nove grandes áreas: Ciências da Saúde, 17%; Ciências Humanas, 13%, agricultura, 12%; Engenharia, 11%; Ciências Sociais, 11%; Exatas e Ciências da Terra, 10%; Multidisciplinar, 10% e Linguística, Letras e Artes, de 6,0%. Note-se que foi na área

de ciências ligadas à saúde que nossa produção de artigos de revisão mais cresceu. Em termos de participantes, tivemos 180.000 alunos matriculados, sendo dois terços nos programas de mestrado acadêmico e profissional e um terço nos programas de doutorado.

Pode-se seguramente afirmar que o forte crescimento na produção de artigos de revisão no Brasil no último triênio está diretamente relacionado com a política de acesso à informação científica adotada no ano de 2000 no país, com o advento do Portal de Periódicos da CAPES. A coleção do Portal teve importante crescimento a partir do ano de 2004 (ALMEIDA, 2010) o que possibilitou incrementar a oferta de bibliografia atualizada, condição indispensável na produção de artigos de revisão. A comunidade acadêmica brasileira passou a dispor de mais bibliografia atualizada para realizar as suas revisões impactando na produção de suas pesquisas e conseqüentemente na qualidade dos programas de pós-graduação.

Elegendo os artigos de revisão como indicador de qualidade, constata-se que cientistas radicados em instituições nacionais publicaram 5.348 artigos de revisão entre 2000 e 2009. As áreas que mais publicaram foram Farmacologia, Química, Neurociências, Bioquímica e Biologia Molecular, Psiquiatria, Neurologia e Medicina Interna. As revisões foram produzidas por 27.096 autores (média de cinco autores por artigo de revisão) ligados a 20 instituições universitárias, das quais somente uma (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) não é pública.

Conforme o levantamento realizado junto aos autores de artigos de revisão verificou-se que a motivação para a produção dos mesmos encontra-se na necessidade de sistematizar os conhecimentos disponíveis nas respectivas áreas, evidenciar as principais contribuições. Ser convidado para escrever um artigo de revisão também é motivo relevante na produção deles. Entre as respostas enviadas encontra-se que a grande maioria dos artigos foram escritos a partir de convites.

As respostas enviadas por meio do formulário (Anexo B), extraídos da tabela 7 do artigo 4, foram majoritariamente de pesquisadores de instituições públicas federais (9 pesquisadores) e estaduais (cinco pesquisadores) e praticamente todos contam como co-autores: colegas pesquisadores ou estudantes de pós-graduação.

Ao olharmos a produção de artigos de revisão no mundo percebe-se que vale a regra da especificidade das áreas que, tradicionalmente para avançarem na pesquisa e descobertas, dependem da produção desse tipo de artigo.

As áreas de conhecimento que mais publicaram também variaram pouco de posição no nível internacional, fato que denota um cenário consolidado na produção de conhecimento científico mundial ao qual o Brasil está aderido.

No cenário internacional houve pouca variação no ranking dos 20 países que mais publicaram revisões no último triênio (2007-2009), com os 5 primeiros colocados (Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha, França e Canadá) mantendo suas posições. Austrália, China, Índia, Brasil, Polônia e Bélgica subiram no ranking, enquanto que Holanda, Suécia, Escócia, Rússia e Japão baixaram e a Grécia fez sua primeira aparição entre os 20 primeiros colocados.

Os artigos de revisão de autores ligados às instituições brasileiras são publicados em grande parte em periódicos científicos nacionais indexados em bases internacionais, coincidindo a área da publicação com as 10 áreas no mundo que mais publicaram artigos de revisão entre 1989-2009.

Quanto à média de citação dos artigos de revisão e o índice h do Brasil em relação aos países que competem diretamente conosco no crescimento da produção científica de artigos de revisão, observamos que além dos avanços quantitativos de posição no ranking mundial, com ultrapassagem de países com mais experiência nas atividades científicas, o Brasil atinge mais de 50% da média de citação e do índice h dos dois primeiros colocados: USA e Itália.

A coleção do Portal conta, atualmente com 34.000 periódicos (2013) e 130 bases referenciais, está disponível para alunos, professores, técnicos e funcionários de 407 instituições, dentre elas: federais de ensino superior; institutos de pesquisa públicos, instituições estaduais ou municipais com pelo menos um programa de pós-graduação com grau de avaliação igual ou superior a 4; instituições privadas com pelo menos um programa de doutorado com grau de avaliação igual ou superior a 5 e instituições privadas ou estaduais com cursos recomendados e sem pendências junto ao MEC. Isto representa um universo de 5 milhões de pessoas que podem acessar o Portal. A utilidade e o suporte oferecido à comunidade acadêmica pelo Portal fica patente no número de acessos que evoluíram de 3 milhões em 2001, média de 8 mil acessos/dia

para 84 milhões ao ano, com uma média de 230 mil acessos/dia em 2012, aumentando mais de 29 vezes, o que denota um uso extraordinário do Portal.

Desde sua concepção, no ano 2000, o processo de institucionalização do Portal de Periódicos tem se tornado viável graças à ação da CAPES na condução do Programa e à sua atuação na formulação e implementação da política de pós-graduação para o país. Isso credencia a CAPES como “*locus*” desse Programa. A manutenção do Portal de Periódicos, sob a responsabilidade da CAPES, constitui estratégia importante para a sua sustentabilidade, tendo em vista a atenção recebida por parte dos organismos de Estado, o que determinou sua inclusão no Plano Plurianual de Investimento (PPA), a partir do ano de 2005.

Faz-se necessário trabalhar na promoção do acesso à informação como forma de fomentar a produção científica nacional. Nesse sentido, o Portal de Periódicos da CAPES assume um papel preponderante como Política de Estado, garantindo ao país posição crescentemente destacada no *ranking* da produção científica mundial.

As buscas alternativas de financiamento do Portal de Periódicos é uma perspectiva que se vislumbra na forma de parcerias com outros ministérios ou instituições governamentais; patrocínio de empresas em troca de publicidade no sítio do Portal de Periódicos; ampliação do atendimento a usuários dispostos a pagar pelos serviços prestados pela ferramenta, sobretudo no segmento industrial. É surpreendente que empresas, até mesmo estatais como a Petrobrás, a Eletrobrás e outras com foco em P&D e na inovação, não tenham manifestado ainda interesse pelo acervo do Portal muito mais amplo e mais barato do que o limitado acervo que adquirem em papel, um formato de periódicos em vias de extinção.

Os dados e as reflexões apresentados neste trabalho podem fornecer subsídios nos anos vindouros para a tomada de decisões no âmbito da formulação de políticas públicas sobre quais áreas de formação de recursos humanos têm possibilidades de serem estimuladas em prol do desenvolvimento sustentável do país. Também para a CAPES, sobre como aprimorar os instrumentos de gestão do Portal de Periódicos e decidir as áreas que devem compor a expansão da coleção do Portal bem como quais podem merecer maiores estímulos para sua utilização. À comunidade científica esperamos que os artigos aqui apresentados ofereçam estímulo para o

prosseguimento dos estudos relacionados à produção de conhecimento em nosso país e ao desvelo de novas perspectivas não relacionadas até o momento.

Finalmente, o trabalho demonstrou, conforme o marco teórico, que a informação, o conhecimento científico e a divulgação científica desempenham papel relevante no aumento da produção científica do país. Nesse sentido, é crescente o papel que o Portal de Periódicos deve assumir no Brasil que pretende, cada vez mais, melhorar a sua posição no *ranking* da produção científica nacional.

Suscintamente elenca-se:

- a) a evolução da ciência tem a ver diretamente com o papel da CAPES tanto no que diz respeito à avaliação como também ao financiamento;
- b) essa evolução passou para um patamar superior quando da disponibilização do Portal de Periódicos da CAPES;
- c) a produção científica brasileira de artigos científicos originais cresceu 19 vezes de 1981 a 2010;
- d) essa mesma produção para artigos de revisão cresceu 151 vezes neste mesmo período, influenciada pela garantia de acesso ao acervo do Portal de Periódicos;
- e) os artigos de revisão de autores ligados à instituições brasileiras são publicados em grande parte em periódicos científicos nacionais indexados em bases internacionais;
- f) quanto à média de citação dos artigos de revisão e o índice h do Brasil em relação aos países que competem diretamente conosco no crescimento da produção de artigos de revisão, observamos além dos avanços quantitativos de posição no ranking mundial, o Brasil atinge mais de 50% da média de citação e índice h dos dois primeiros colocados: USA e Itália.

6 PERSPECTIVAS

Baseado nos resultados apresentados nesta tese sugere-se:

- a) aprofundar a questão da motivação e da representatividade dos artigos de revisão na produção científica dos pesquisadores 1A do CNPq.
- b) desenvolver estudos que identifiquem a colaboração internacional destes autores que mais produzem artigos de revisão.
- c) ampliar e melhorar a qualificação da atual equipe de Coordenação Geral do Portal de Periódicos da CAPES, no sentido de prepará-la tecnicamente para atuar, efetivamente, no assessoramento aos processos de planejamento e na tomada de decisão sobre todos os aspectos relacionados ao Programa.
- d) estabelecer canais permanentes e institucionalizados de comunicação com a comunidade científica para a utilização de sugestões, comentários críticos e movimentos de pressão de forma a estabelecer uma sintonia entre os intelectuais e a gestão do Portal de Periódicos.
- e) revisar os mecanismos de registros estatísticos com vistas a obter dados e informações que possam melhor correlacionar o uso do Portal/produção científica da pós-graduação, com as áreas de conhecimento da pós-graduação/bases que compõem o acervo.
- f) intensificar ações de massificação do uso do Portal com a realização de treinamentos à distância e seminários com a finalidade de ampliar e manter o interesse dos usuários.
- g) credenciar grupos de pesquisa, unidades ou instituições e fomentar estudos que relacionem o uso do Portal à produção científica nacional e às políticas de desenvolvimento da educação básica, superior e pós-graduação.
- h) possibilitar o uso de bases de dados disponíveis no Portal de Periódicos para subsidiar os processos de avaliação na CAPES.

REFERÊNCIAS

- ABBOT, A. et al. Do metrics matter? **Nature**, New York, v. 465, p. 860-862, Jun. 2010
- ALMEIDA, Elenara C. E. **O Portal de Periódicos da CAPES: estudo sobre a sua evolução e utilização**. 2006. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1746>. Acesso em: 22 jan. 2010.
- ALMEIDA, Elenara C. E.; GUIMARÃES, J. A.; ALVES, I. T. G. Dez anos do Portal de Periódicos da CAPES: histórico, evolução e utilização. RBPG. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 7, n. 13, p. 218-246, nov. 2010.
- BATOVSKI, D. A. How to write a review article. **AU Journal of Technology**, Thailand, v. 11, n. 4, 2008. Disponível em: <http://www.journal.au.edu/au techno/2008/apr08/journal114_howto.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2012.
- CRESPO, Isabel M.; CAREGNATO, Sônia E. Periódicos científicos eletrônicos: identificação de características e estudo de três casos na área de Comunicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 27., 2004, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Intercom, 2004. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/institucional/_rede/endocom/2004/Crespo.PDF>. Acesso em: 10 out. 2006.
- GEOCAPES. Brasília (DF): CAPES; 2012. Disponível em: <<http://geocapes.capes.gov.br/geocapesds/#>>. Acesso em: fev. 2012.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- GUIMARÃES, J. A. Web of Science: um grande serviço. **Jornal da Ciência**, São Paulo, v. 410, p. 10, 2000.
- GUIMARÃES, J. A.; HUMANN, M. Training of human resources in science and technology in Brazil: the importance of a vigorous post-graduate program and its impact on the development of the country. **Scientometrics**, Berlin, v. 34, n. 10, p. 101-119, 1995.
- LUCK, J. M. Confessions of a biochemist. **Annual Review of Biochemistry**, Palo alto, CA, v. 50, p. 1-23, July 1981.
- MEADOWS, A. J. **Comunicação científica**. Brasília (DF): Briquet de Lemos, 1999.
- MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. O crescimento da ciência, o comportamento científico e a comunicação científica: algumas reflexões. **Revista da Escola de Biblioteconomia da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 63-84, jan./jun. 1995.

RAPPLE, C. The role of the critical review article in alleviating: information overload. **Annuals Reviews**, Palo alto, CA, v. 14, p. 4, 2011.

STATON, M. A. A evolução das redes acadêmicas no Brasil: Parte 1 - da BITNET à Internet (1987 a 1993)". **News Generation**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 6, jul. 1998. Disponível em: <<http://www.rnp.br/newsgen/9806/inter-br.shtml>>. Acesso em: 17 set. 2006.

TARGINO, Maria das G. **Comunicação científica**: o artigo de periódico nas atividades de ensino e pesquisa do docente universitário brasileiro na pós-graduação. 2000. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2000.

TAYLOR, D.; PROCTER, M. The literature reviews: a few tips on conducting it. **Writing in the Health Sciences**, a comprehensive guide, Toronto, v. 1, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://hswriting.library.utoronto.ca/index.php/hswriting>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

VIOTTI, Eduardo B.; MACEDO, Mariano de M. (Org.) **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Ed. UNICAMP, 2003.

**ANEXO A – PROJETO: A PRODUÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS BRASILEIROS:
O ESTADO DA ARTE DOS ARTIGOS DE REVISÃO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Projeto: **A PRODUÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS BRASILEIROS: O ESTADO DA ARTE DOS ARTIGOS DE REVISÃO**

Doutoranda: Elenara Chaves Edler de Almeida
Orientador: Prof. Dr. Jorge Almeida Guimarães

Identificação do pesquisador

Nome:

Instituição:

Número de artigos de revisão publicados:

1. Do conjunto de suas publicações quantas são os artigos de revisão?
2. Qual a sua motivação para escrever um artigo de revisão?
3. Usualmente, quais são os co-autores nos seus artigos de revisão?
4. Foi por convite ou iniciativa própria?
5. Quanto do fator de impacto de suas publicações é influenciado pelos seus artigos de revisão?
6. Qual ou quais dos artigos de revisão publicados melhor representam os avanços científicos do seu grupo de pesquisa? (indicar as referências)
7. Que papel e que impacto pode exercer os artigos de revisão na qualificação de revistas nacionais indexadas e nas não indexadas?
8. Diferentemente dos artigos com dados originais, aparentemente os artigos de revisão são mais longos e aprofundados no capítulo das referências. Como é este aspecto no caso das suas revisões?
9. Qual a importância do Portal de Periódicos da Capes para a sua decisão de escrever um artigo de revisão?

ANEXO B – DADOS E RESPOSTAS DO FORMULÁRIO

DADOS E RESPOSTAS DO FORMULÁRIO

I) DADOS GERAIS

A) Formulário enviados: 40

B) Formulários devolvidos: 16

C) Status jurídico da instituição dos autores que responderam:

Pública Federal: 08

Pública Estadual: 07

Confessional: 01

II) RESPOSTAS DOS FORMULÁRIOS:

1. Do conjunto de suas publicações quantas são os artigos de revisão?

Dentre os artigos publicados pelos autores, os artigos de revisão são responsáveis por no máximo 14% do total de artigos publicados.

2. Qual a sua motivação para escrever um artigo de revisão?

No conjunto de respostas a principal motivação foi realizar um levantamento das principais contribuições da área, seguido por convites realizados e organização dos conhecimentos disponíveis.

3. Usualmente, quais são os co-autores nos seus artigos de revisão?

Os co-autores são os colegas pesquisadores, seguidos pelos alunos de pós-graduação.

4. Foi por convite ou iniciativa própria?

A maioria (13 respostas) afirma que foi por convite, outros pesquisadores afirmam que foi por iniciativa própria (07 respostas).

5. Quanto do fator de impacto de suas publicações é influenciado pelos seus artigos de revisão?

A maioria dos autores não sabe quanto do fator de impacto é influenciado por seus artigos de revisão, (11). Três consideram relevante.

6. Qual ou quais dos artigos de revisão publicados melhor representam os avanços científicos do seu grupo de pesquisa? (indicar as referências)

Do total de artigos de revisão publicados, dois autores apontaram que 100% dos artigos de revisão representaram avanço científico do seu grupo de pesquisa, 3 autores entre 60% e 50%, 6 autores entre 18% e 30% e 3 autores abaixo de 10%. Dois autores não responderam esta pergunta.

7. Que papel e que impacto pode exercer os artigos de revisão na qualificação de revistas nacionais indexadas e nas não indexadas?

Quase a totalidade de autores respondeu que o impacto é positivo e de grande importância para a qualificação das revistas nacionais.

8. Diferentemente dos artigos com dados originais, aparentemente os artigos de revisão são mais longos e aprofundados no capítulo das referências. Como é este aspecto no caso das suas revisões?

Há unanimidade dentre as respostas, todos consideram mais aprofundados no capítulo de referências.

9. Qual a importância do Portal de Periódicos da Capes para a sua decisão de escrever um artigo de revisão?

A maioria dos pesquisadores considerou a importância fundamental (10), três consideraram uma boa fonte e dois consideraram que nenhuma importância.