

Passeios pelo bosque da informação: estudos sobre representação e organização da informação e do conhecimento

Jaime Robredo e Marisa Bräscher
(Organizadores)

Edição comemorativa dos 10 anos do Grupo de Pesquisa
Estudos sobre a Representação e Organização
da Informação e do Conhecimento – EROIC



Instituto Brasileiro de Informação
em Ciência e Tecnologia

Capítulo 10

Metrias da Informação: História e Tendências

Jaime Robredo¹ e Jayme Leiro Vilan Filho²

SUMÁRIO DO CAPÍTULO 10

Resumo do Capítulo 10, p. 185

Como citar o Capítulo 10, p. 185

1. [INTRODUÇÃO DO CAPÍTULO 10](#), p. 186
 2. [SOBREVÔO DA HISTÓRIA DAS METRIAS DA INFORMAÇÃO](#), p. 186
 - 2.1 [A corrente européia ocidental](#), p. 186
 - 2.2 [A corrente russa e européia oriental](#), p. 198
 - 2.3 [A corrente indiana](#), p.192
 - 2.4 [A corrente americana](#), p. 192
 - 2.5 [A bibliometria no Brasil](#), p. 194
 - 2.5.1 [Um pouco de história para contextualizar](#), p. 195
 - 2.5.2 [Um pouco de história sobre a bibliometria no Brasil](#), p. 197
 3. [TENTATIVA PARA FIXAR A TERMINOLOGIA](#), p. 205
 4. [METRIAS DA INFORMAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO ANTES DA WEB](#), p. 206
 - 4.1 [Lei de Bradford](#), p. 207
 - 4.2 [Lei de Lotka](#), p. 210
 - 4.3 [Lei de Zipf](#), p. 210
 5. [METRIAS DA INFORMAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO EM AMBIENTES WEB](#), p. 212
 6. [APLICAÇÕES RECENTES QUE SINALIZAM TENDÊNCIAS](#), p. 213
 - 6.1 [Aplicações bibliométricas na gestão e desenvolvimento de coleções especializadas](#), p. 213
 - 6.2 [Aplicações bibliométricas e infométricas usando estatística descritiva](#), p. 214
 - 6.2.1 [Produção e colaboração científica](#), p. 215
 - 6.2.2 [O gênero das autorias científicas no Brasil](#), p. 216
 - 6.3 [Outras aplicações infométricas](#), p. 219
 - 6.3.1 [Identificação automática de grupos e linhas de pesquisa](#), p. 219
 - 6.3.2 [Identificação automática de clusters temáticos, ontologias e mapas de tópicos](#), p. 224
 - 6.3.3 [Análise de citações e outras cientometrias](#), p. 227
 - 6.3.4 [Mineração de textos em bases de periódicos científicos especializados](#), p. 231
 - 6.3.5 [Aplicações inferenciais](#), p. 233
 7. [CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 10](#), p. 235
 8. [BIBLIOGRAFIA DO CAPÍTULO 10](#), p. 236
- ANEXO 1.** Aplicação da lei de Zipf à análise de um resumo de 3.100 palavras, procedente de um artigo de um dos autores (ROBREDO *et al.*, 1988), p. 253

¹ Doutor em Ciências, Pesquisador Associado Sênior e Líder do Grupo de Pesquisa "Estudos sobre Representação e Organização da Informação e do Conhecimento – EROIC". Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) – Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília (UnB/FCI). CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9669125022187444>. E-mail: ssrrinfo@uol.com.br.

² Doutor em Ciência da Informação. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) Professor da Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília (UnB/FCI). Brasília DF. CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3364096778603273>. E-mail: jleiro@unb.br

Resumo do Capítulo 10

Numa releitura da história das metrias da informação em todas suas variantes, o presente Capítulo resgata a contribuição de numerosos pesquisadores da Índia, bem como da Europa Oriental e da antiga União Soviética, estes últimos notadamente no domínio da cientometria. O Interesse pelos estudos infométricos no Brasil, e mais particularmente pela bibliometria, nos anos 70-80 do passado século, experimentou posteriormente um declínio significativo, para renascer com nova pujança nos últimos anos, em numerosas aplicações. A intenção deste longo Capítulo é mostrar, com o auxílio de exemplos concretos, a variedade de aplicações das metrias da informação e, o que é mais importante, “como fazer”. Sob uma variedade de nomes – bibliometria, infometria, cientometria, webmetria, etc. – as técnicas infométricas abrem à ciência da informação um brilhante leque de aplicações nos procesos informacionais de representação, organização, gestão, recuperação, planejamento, inferência, tomada de decisão, competitividade, inovação, e todos os desdobramentos políticos, sociais, econômicos, educativos e culturais.

Palavras-chave: Infometria; Cientometria; História; Brasil; Aplicações

Abstract**Infometrics: History and trends**

In a new reading of the history of infometrics in its whole variety, this Chapter uncovers the contribution of a number of Indian, as well as East-European and Russian researchers, the last ones mainly in the domain of scientometrics. The interest, in Brazil, on infometrics, and more precisely in bibliometrics, in the decades of the seventies and eighties of the last century suffered later on a significant decrease by a recent and strong revival in numerous issues. Special attention is paid in this Chapter to show, with the support of numerous examples, to the diversity of infometrics uses and, more important, to “how to do it”. Under a variety of names – bibliometrics, infometrics, scientometrics, webmetrics, and so on – infometrics opens a wide and brilliant diversity of actual applications in information recording, organizing, managing, processing, retrieving, forecasting, innovating, decision-making, as well as founding social, economic, cultural and educational policies.

Keywords: Infometrics; Scientometrics; History; Brazil; Applications

Como citar o Capítulo 10

ROBREDO, Jaime; VILAN FILHO, Jaime Leyro. Metrias da informação: História e tendências. In: Jaime Robredo; Marisa Bräscher (Orgs.). *Passeios no Bosque da Informação: Estudos sobre Representação e Organização da Informação e do Conhecimento*. Brasília DF: IBICT, 2010, 335 p. ISBN: 978-85-7013-072-3. Capítulo 10, p. 184-258. Edição eletrônica. Disponível em: <http://www.ibict.br/publicacoes/eroic.pdf>. (Edição comemorativa dos 10 anos do Grupo de Pesquisa EROIC).

1. INTRODUÇÃO DO CAPÍTULO 10

Pretende-se neste Capítulo, após um breve sobrevôo da história das metrias da informação e de tentar fixar a terminologia que com elas se relaciona – atualmente, uma verdadeira Babel –, examinar como eram essas metrias e como se relacionavam com a ciência da informação antes de Internet, e como se apresentam hoje em ambientes Web. São mostradas algumas aplicações reais que sinalizam tendências, tais como o monitoramento da produção científica brasileira em ciência da informação a partir das publicações em periódicos da área, mediante a aplicação de técnicas infométricas clássicas na construção e análise de séries históricas que evidenciam as mudanças comportamentais e de gênero entre os autores, ocorridas nos últimos 25 anos, bem como a identificação automática de grupos e linhas de pesquisa, a partir de grandes volumes de dados, e a identificação também automática de *clusters* temáticos, visando a construção de ontologias e mapas de tópicos, em domínios específicos.

Cabe destacar que a intenção dos autores, ao apresentar como exemplo alguns resultados de suas pesquisas é, simplesmente, mostrar o interesse redobrado pela aplicação de técnicas infométricas, tanto bibliométricas como cientométricas, quando se trata de identificar, medir e avaliar informações, identificar atores e ajudar a desenvolver novas pesquisas, que possam beneficiar a sociedade, com maiores facilidades e recursos tecnológicos, num ambiente que se amplia com o crescimento acelerado da Web.

Trata-se, assim, de colocar à disposição de professores e alunos um material que esperamos que possa contribuir para promover uma reflexão em sala de aula e a confirmar o interesse dos métodos quantitativos. Em outras palavras, a orientar, planejar e implementar o choque de gestão de que o País tanto precisa. Hoje, políticas e ações em todas as áreas – administração, economia, educação, infra-estrutura, saúde, inovação e bem-estar social – só dão certo quando fundamentadas em sólidas análises do que se tem e do que falta para ter o que se deseja. Em outras palavras, indicadores situacionais mais confiáveis, para alicerçar decisões. A abundante bibliografia consultada poderá ajudar a identificar pistas para maiores aprofundamentos.

2. SOBREVÔO DA HISTÓRIA DAS METRIAS DA INFORMAÇÃO

Nesta Seção, trataremos de reconstruir o percurso da bibliometria desde seu surgimento, com seus desdobramentos infométricos e cientométricos, até os dias atuais, em que assistimos a um crescimento quase que explosivo no mundo globalizado, aproveitando a abertura de novas trilhas informacionais, que já viraram infovias gigantescas que se entrecruzam e cobrem o espaço virtual da informação e da comunicação planetária para, com as webometrias e cibermetrias, levar o conhecimento de qualquer ponto para qualquer parte, em frações de segundo.

Começaremos esse percurso na Europa ocidental, destacando alguns fatos que nos parecem significativos, sem esquecer a Europa do Leste e a Rússia, passando pela Índia e pousando finalmente nos Estados Unidos. Esse sobrevôo permitirá perceber como, apesar das distâncias e das correntes culturais que as diferenciam, essas regiões, que partiram de pontos diversificados e seguiram caminhos que tanto as aproximaram como as separaram, encontram-se hoje – junto com outros parceiros – reunidos no mesmo movimento que privilegia a pesquisa colaborativa e o intercâmbio de idéias, em benefício de todos.

E, como não poderia deixar de ser, na última parte da Seção, voltaremos nosso olhar para o Brasil, seguindo o caminho aqui percorrido pela bibliometria/infometria e outras metrias, e tratando de ver onde estamos e para onde nos dirigimos.

2.1 A corrente europeia ocidental

Como avançado acima, começaremos nosso sobrevôo pela França, continuando pelo Reino Unido, Bélgica, Holanda e Alemanha. Segundo Barts, em sua recente tese de doutoramento (BARTS 2008, p.17-18):

"No vasto domínio das ciências da informação e da comunicação (CIC), a infometria consiste na aplicação de modelos e métodos matemáticos e estatísticos à análise da informação. Dois de seus campos de aplicação são a 'vigília tecnológica' e a avaliação da pesquisa" (GRIVEL 2000).

E, citando Devals, prossegue:

"Nos dois campos, a **bibliometria** apresenta-se como uma das principais ferramentas: "É preciso saber delimitar as necessidades, organizar a coleta de informações, analisar estas e extrair a informação estratégica que será interpretada pelos especialistas e transmiti-la aos a quem cabe tomar as decisões" (DEVALS 1992). A **bibliometria** é a aplicação desses métodos a um corpus de informações elaboradas com a finalidade de extrair relações significativas entre seus diversos elementos. Por informações estruturadas entendemos as informações textuais estruturadas, como os registros bibliográficos ou de patentes.

A **cientometria** é a aplicação desses mesmos métodos à informação científica e técnica (ICT), e mais particularmente mediante a análise das publicações científicas. Esse termo designa, também, de forma mais geral a aplicação de métodos estatísticos a dados quantitativos (econômicos, sociais bibliográficos) que caracterizam a situação da ciência: segundo Van Raan, "é o campo de pesquisa onde se utilizam métodos e técnicas matemáticas, estatísticas bem como a análise de dados para reunir, processar, interpretar e prever diversas características tais com a performance, o desenvolvimento e a dinâmica da ciência e da tecnologia" (VAN RAAN, 1988). Nesse sentido, **cientometria** é a ciência da ciência (uma metaciência ou supraciência). Entretanto, o termo se usa com freqüência num sentido mais restrito como equivalente a bibliometria. O termo **bibliometria** foi introduzido pelo bibliógrafo e bibliólogo Paul Otlet (Otlet 1934), mas não se generalizou até 1969, com Estivals (ESTIVALS 1969) e Pritchard (PRITCHARD 1969) a quem é geralmente atribuído. O termo **cientometria** foi introduzido, também em 1969, por de Solla Price (PRICE 1969). O termo **infometria** foi adotado em 1987 pela Federação Internacional de Documentação (FID).³ O termo engloba tanto a **bibliometria** como a **cientometria**".

Barts observa, ainda "*Dentre esses três termos, o vocabulário não foi ainda bem fixado, sendo usado com freqüência pelos autores indistintamente*". Barts se mostra favorável ao uso preferencial do termo *bibliometria* que, segundo ele, tem a vantagem de lembrar o trabalho com publicações e revistas (científicas).

Polanco (1993), situando os campos 'métricos' (*info-, biblio-, ciento-metria*) na esfera global dos estudos da informação, destaca suas relações com o aspecto científico, como mostra a *Figura 1*, que sugere que a infometria se insere num certo sistema científico e que a bibliometria, aplicada à informação científica e técnica, passa a ser o que se chama de cientometria. O mesmo autor situa os modelos empíricos matemático-estatísticos, de que falaremos mais adiante – Lei de Lotka, que descreve a produtividade dos autores científicos, Lei de Bradford, que descreve a distribuição da produtividade das publicações periódicas (número de artigos publicados sobre um tema), e Lei de Zipf, que descreve a ocorrência das palavras em um texto – na interface entre a teoria da bibliometria e a infometria.



Figura 1. – Relação das metrias da informação com a tecnologia da informação e da comunicação (POLANCO, 1993).

³ Barts usa o termo *infométrie* quando se refere à adoção do termo *informetrics* pela FID. Mais adiante trataremos do assunto das diferentes grafias utilizadas em diferentes línguas, para designar os mesmos conceitos.

Uma representação das relações entre a ciência da informação – e as metrias da informação – e outras ciências tanto exatas e naturais como humanas e sociais, assim como com as tecnologias da informação e da comunicação foi apresentada por Le Coadic (1994). Essa representação, embora mais elaborada, conserva uma visão bastante coincidente com a visão de Polanco, no que diz respeito aos temas principais.

A informação bibliográfica – ou mais geralmente a informação textual – é o material de base da bibliometria. "*Dentre os tipos de informação mais acessíveis, as referências bibliográficas mais ou menos codificadas e/ou detalhadamente indexadas, são o material preferencial...*" (ROSTAING 1996, *apud* BARTS, *loc. cit.*). O tratamento da informação textual utilizando métodos estatísticos e de análise de dados permite a classificação, estruturação e valorização da informação, assim como a elaboração de instrumentos de apoio à tomada de decisão.

"A bibliometria foi utilizada inicialmente em bibliologia e biblioteconomia. Em um segundo tempo alguns sociólogos americanos aplicaram as técnicas bibliométricas ao estudo de fenômenos sociais relativos à comunidade científica. Os resultados desses trabalhos foram posteriormente desviados de seu objetivo inicial, passando a ser considerados pelas instâncias superiores como indicadores para a avaliação das pesquisas públicas. Os trabalhos bibliométricos orientaram-se então para a elaboração de macro-indicadores de avaliação da pesquisa científica e tecnológica em escala internacional" (ROSTAING 1996).

Isso acontece, segundo Barts, mediante a aplicação de técnicas bibliométricas em grandes bases de dados que reúnem diferentes publicações. Como todo estudo bibliométrico, a avaliação ou o auxílio ao monitoramento da pesquisa precisa seguir várias etapas; pode-se distinguir esquematicamente:

- a coleta de informações nas bases de dados bibliográficas representativas do domínio a estudar,
- a padronização dessa informação,
- os tratamentos bibliométricos,
- a análise, a interpretação e a apresentação dos resultados (BARTS 2008).

A vigília tecnológica (*veille technologique*) é uma atividade que aplica técnicas de aquisição, armazenagem e análise de informações relativas a um produto ou processo, sobre o estado da arte e a evolução de seu conteúdo científico, técnico, industrial ou comercial com a finalidade de reunir, organizar e, posteriormente, analisar e difundir as informações pertinentes que permitirão antecipar a evolução, facilitarão a inovação. Pode-se alimentar de dados procedentes de fontes e métodos de coleta diversos (por exemplo: publicações, patentes). Algumas de suas características são:

- recupera informações abertas, acessíveis a todos, e não de uso interno da empresa,
- não é interessada exclusivamente pelas informações procedentes de uma empresa só.

A vigília estratégica (*veille stratégique*) engloba geralmente a vigília tecnológica. A vigília tecnológica é uma atividade preparatória da transferência de tecnologia (WIKIPEDIA, 2009; POLANCO, 2001; ROSTAING, 1993).

Dois grandes frentes de pesquisa sobre metrias da informação se destacam na França : o *Institut de l'Information Scientifique e Technique*, do *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS/INIST) que muito deve ao impulso de Polanco, bem conhecido na América Latina, inclusive no Brasil⁴, e a *Université Paul Cézanne de Aix-Marseille III, Faculté des Sciences et Techniques*, onde os professores Henri Dou e Luc Quoniam são, também, bem conhecidos no Brasil, assim como Michel Zitt, premiado, em 2009, juntamente com o húngaro Péter Vinkler (ver *Nota 12*), com a medalha Derek de Solla Price, da Sociedade Internacional para Cientometria e Infometria.⁵ Deve-se também lembrar o trabalho pioneiro de J.P. Courtial e M. Callon sobre a probabilidade de co-ocorrência de termos e sobre indicadores de temas estratégicos em frentes de pesquisa.⁶

⁴ Ver, por ex: o notável trabalho "*Aux sources de La scientométrie*" (POLANCO, 1995) onde é apresentada uma pormenorizada síntese da infometria e da bibliometria até os primórdios do século XXI, numa visão revisitada do pensamento de Derek de Solla Price (1963). Ver também Polanco (2001) "*Text-Mining e intelligence économique: Aujourd'hui et demain*". Colloque Veille Technologique, Intelligence Économique ET Bibliométrie, Université Catholique de Louvain-la-Neuve, Belgique, 23-24 janvier, 9 p.; Polanco (2000) "*Hacia la construcción de una nueva base de datos bibliográficos y de citas para la producción de indicadores bibliométricos (resumen)*", II Taller Bibliometria, CINDOC-RICYT, Madrid. 1 p.; Polanco (1999) "*Transformación de la información en conocimiento y del conocimiento en decisiones estratégicas, IV Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología*", RICYT, 12-14 de julio, México, D.F., 6 p.

⁵ Ver, p. ex.: DOU (2008) e QUONIAM; TARAPANOFF; ARAÚJO JÚNIOR; ALVARES (2001). Michel Zitt é pesquisador sênior no *Institut National pour la Recherche Agronomique* (INRA), em Nantes, e assessor em cientometria e indicadores sobre pesquisa e desenvolvimento, no Observatório das Ciências e Técnicas, Paris (OST). O Observatório publica cada dos anos o *OST Report em Science e Technologie*, disponível em: <http://www.obs-ost.fr/en/know-how/etudes-en-ligne/studies-2008/biennial-report-2008-edition.html#c716> (consultado em agosto de 2009).

⁶ Ver, p. ex.: CALLON, M.; COURTIAL, J.P. ; LAVILLE, F. (1991), COURTIAL, J.P.; CALLON, M. (1991) e CALLON, M.; COURTIAL, J.P.; SIGOGNEAU, M. (1994).

Para não alongar demais a relação de nomes ilustres dos estudiosos de influíram significativamente no desenvolvimento das metrias da informação, nos limitaremos a citar, além do nome de Derek de Solla Price (Reino Unido) – considerado na Europa ocidental e nos Estados Unidos como o pai da cientometria – os nomes dos ganhadores da Europa ocidental do prêmio Derek de Solla Price, instituído pela *Sociedade Internacional para Cientometria e Informetria*: São eles:

- *No século passado*: Bertram C. Brookes (Reino Unido), em 1989; Anthony F.J. Van Raan (Holanda), em 1995; Ben Martin (Reino Unido) e Joh Irvine (Reino Unido) compartilharam o prêmio em 1997; Henk F. Moed (Holanda) e Wolfgang Glänzel (Alemanha/Hungria), em 1999 (ver fim da *Nota 7*). São indicados alguns endereços e referências, que permitem conhecer suas trajetórias e localizar algumas de suas publicações mais significativas.⁷
- *No novo milênio*: Leo Egghe e Ronald Rousseau e (ambos belgas) em 2001; Loet Leydesdorff (Holanda), em 2003; Peter Ingwersen (Dinamarca), em 2005; Michel Zitt (França), citado anteriormente, indicando alguns endereços e referências que permitem conhecer suas trajetórias e localizar suas publicações mais significativas.⁸

⁷ *Derek de Solla Price* (1922-1983) obteve um PhD em física experimental, na Universidade de Londres em 1946. Após três anos lecionando em Cingapura, retornou a Inglaterra, onde obteve um segundo doutorado em história da ciência. Trabalhou no *Smithsonian Institute*, e lecionou história da ciência na Universidade de Yale até sua morte. Considerado o “pai da cientometria”. Em 1976, foi premiado por seu artigo “*A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes*”, considerado o melhor artigo publicado nesse ano pelo *Journal of the American Society for Information Science* (PRICE, 1976). Mundialmente reconhecido como pioneiro dos estudos sobre sociologia da ciência, recebeu a título póstumo, em 1984, o *ASIS Research Award* (Prêmio de Pesquisa da *American Society for Information Science*). [Dados parcialmente baseados na breve biografia de Price inclusa na *Home Page* de Rousseau (2009)]

Bertram C. Brookes (1910-1991) lecionou matemática e estatística, no Departamento de Engenharia, na *University College* de Londres e mais tarde ciência da informação, na *City University*, também em Londres. Pioneiro da ciência da informação e um dos fundadores da infometria, foi, ao mesmo tempo um estudioso da filosofia da ciência e dos métodos quantitativos aplicados no campo científico (SHAW, 1990). Ver, p.ex.: BROOKES (1970, 1977 e 1980).

Henk F. Moed é Pesquisador Sênior, Mestre em Matemática, em 1978 na Universidade de Amsterdam; Doutor em Estudos da Ciência PE Universidade de Leiden, em 1989. É professor visitante da Universidade de Granada. (MOED, 2008).

Anthony F.J. Van Raan é professor de estudos quantitativos da ciência na Universidade de Leiden. Diretor do Centro para Estudos em Ciência e Tecnologia (CWTS, sigla em holandês), da Universidade de Leiden desde 1985. Principais tópicos de pesquisa: bibliometria, medidas de performance da pesquisa, mapeamento da ciência e tecnologia e de sua interface. Editor do periódico *Research Evaluation*, que inclui pesquisas bibliométricas sobre a integração de estudos avaliativos e políticas. (Ver, p.ex.: <http://www.issi-society.info/price.html>).

Ben Martin é físico, professor de estudos sobre políticas em ciência e tecnologia, e diretor da *Science and Technology Policy Research Unit* (SPRU), na Universidade de Sussex. Criado em 1966, SPRU é hoje um leader global em pesquisa, consultoria e ensino em política e gestão de ciência, tecnologia e inovação, com forte influência sobre a academia, responsáveis pela tomada de decisão no governo e gestores da indústria, bem como pioneiro em abordar o estudo da governança da ciência, tecnologia e inovação. Martins foi premiado em 1997, juntamente com John Irvine, com a medalha Derek de Solla Price. (Para maiores informações, ver, por exemplo: <http://www.issi-society.info/price.html> e <http://www.sussex.ac.uk/spru/>).

John Irvine é sociólogo. Incorporou-se ao SPRU em 1972. Juntamente com Martin trabalhou num projeto para estudar a convergência dos indicadores em uso para avaliar o desempenho da pesquisa científica. Seu trabalho chamou a atenção pelo pioneirismo de suas idéias – embora no faltassem detratores entre os setores mais conservadores – sendo estimulado a aprofundar sua linha de pensamento pelo próprio Derek de Solla Price. Eles cunharam a expressão “*research foresight*”, para indicar a possibilidade de se chegar a uma visão antecipada do que deveria ser a pesquisa (MARTIN; IRVINE, 1988 e IRVINE; MARTIN, 1989). Seus trabalhos são referência para o planejamento das políticas científicas, tecnológicas e de inovação. Ver, p.ex.: Pavitt (1997).

Wolfgang Glänzel trabalhou com Tibor Braun em Budapeste (ver *Nota 12*), na Biblioteca da Academia Húngara de Ciências. Membro da *Alexander von Humboldt Foundation*, é tesoureiro da *International Society for Scientometrics and Informetrics* (ISSI), editor chefe de *ISSI e-Newsletters* e co-editor do periódico *Scientometrics*. Ver, por exemplo:

<http://74.125.155.132/search?q=cache:umzzMO9GuU4J:www.steunpuntoos.be/wg/index.html+Wolfgang+Gl%C3%A4nznel&hl=pt-BR&gl=br&strip=1>.

⁸ *Leo Egghe* é Professor e Bibliotecário-Chefe no Centro Universitário de Limburgo (LUC). Ensina, também na Universidade de Antuérpia, no Programa de Biblioteconomia e Ciência da Informação. Em 1987, Egghe e Rousseau organizaram a primeira Conferência Internacional sobre Bibliometria no referido Centro Universitário de Limburgo, à qual deram prosseguimento as seguintes (com nomes que variavam ao gosto dos sucessivos organizadores): London (Ontario, Canadá), em 1989; Bangalore (Índia), em 1991; Berlin (Alemanha), em 1993 (quando, por ocasião da criação da *International Society for Scientometrics and Informetrics* (ISSI), passou a se denominar *International Conference on Bibliometrics, Informetrics and Scientometrics*, sendo que na Conferência seguinte, o termo *Bibliometrics* foi suprimido, passando a se chamar *International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics*); River Forest (USA), em 1995; Jerusalem (Israel), em 1997; Colima (México), em 1999; Sydney (Austrália), em 2001; Beijing (China), em 2003; Estocolmo (Suécia), em 2005; Madri (Espanha), em 2007; e Rio de Janeiro (Brasil). Os trabalhos de Egghe, desde 1984, deram lugar a numerosos artigos publicados, entre outras, nas seguintes revistas: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *Scientometrics*, *Information Processing and Management*, *Mathematical and Computer Modelling*, e *Journal of Information Science*. Não poderíamos deixar de mencionarmos duas obras nucleares de Egghe, em colaboração com Rousseau: “*Introduction to informetrics*” e “*Elementary Statistics for effective Library and Information Management*” (EGGHE; ROUSSEAU, 1990 e 2001). Para maiores detalhes:

<http://lspserver.lsp.luc.ac.be:8088/bib/esource.nsf/bcb4207a18ae751ac1256c0e00264b08/600708b520815d8ac1256c0e002ea1a0?OpenDocument#The%20research%20project%20%22Informetric>

Ronald Rousseau é Professor Associado Professor da *Catholic School for Higher Education*, Bruges-Ostend e Professor Convidado da *School for Library and Information Science*, da Universidade de Antuérpia. A quantidade de trabalhos de diversos tipos publicados por Rousseau desde 1985 até hoje, ultrapassa os 150, muitos dentre eles em co-autoria com Egghe (ver acima) e pesquisadores de diversos países. A título de curiosidade, vale destacar que existem mais de cinquenta trabalhos de sua autoria, publicados na China, sejam eles em colaboração com autores chineses ou traduções de outros trabalhos publicados em outros países. Mais informações em <http://www.issi-society.info/price.html>. Ver curriculum vitae e lista completa de publicações em Rousseau (2009).

- Outros nomes europeus, como Brian Campbell Vickery, inglês, e Gernot Wersig, alemão, embora não fazendo parte do grupo dos europeus honrados com a medalha Derek de Solla Price, não poderiam deixar de ser lembrados.⁹

2.2 A corrente russa e europeia oriental

Na Rússia, por razões históricas bem conhecidas, os estudos sobre metrias da informação têm se desenvolvido de forma bastante independente, por não dizer isolada, sendo os contatos entre os pesquisadores Americanos e da Europa ocidental, e seus colegas da Europa oriental e da Rússia, limitados a contatos esporádicos, principalmente por ocasião de alguns congressos internacionais, que raramente conduziam a intercâmbios e colaborações significativos.

Brookes, numa brilhante e oportuna apresentação na 1ª Conferência Internacional sobre Bibliometria e Aspectos Técnicos da Recuperação da Informação, realizada na Bélgica, em 1987, intitulada “*Biblio-, Sciento-, Infor-metrics??? What are we talking about*” (BROOKES, 1989) desenha o quadro em que se desenvolveram as pesquisas dos estudiosos russos das metrias da informação, entre as duas Grandes Guerras (1914-1918 e 1939-1941) e no subsequente pós-guerra, destacando a originalidade de seu percurso. Ele observa:

“Lenin, durante seu exílio na Europa ocidental, estudou atentamente as teorias socio-econômicas de Marx, nas bibliotecas de Bruxelas, Paris, Londres e Genebra e, com certeza, teve conhecimento das idéias de Otlet sobre Documentação. Desde a criação da Federação Internacional de Documentação (FID) em 1937, a URSS foi seu apoiador mais ativo. Assim, a partir de 1917, a URSS montou uma linha de desenvolvimento um pouco diferente da seguida pelo Ocidente na estruturação de suas bibliotecas e de seus serviços de informação. Isso serviu à URSS da melhor forma possível, na Segunda Guerra Mundial, quando surpreendidos pelos alemães, [...] os Russos conseguiram detê-los antes de Leningrado e Moscou, durante o inverno, e mandá-los de volta para Berlim. Foi uma vitória conseguida, em primeiro lugar, pela tenacidade de povo russo e, em último termo, pela tecnologia, desenvolvida às pressas, longe das bombas alemãs, por trás da ‘muralha’ dos montes Urais. A URSS apreendeu que uma base científica e tecnológica é crucial para fazer a guerra – ou para evitá-la.”

Se referindo ao período do pós-guerra, Brookes acrescenta:

“O Instituto da União [Soviética] para Informação Científica e Tecnológica foi criado em Moscou, em 1951. A missão a ele atribuída pela Academia nacional de Ciências da Rússia foi de organizar e coordenar os sistemas de informação científica da URSS. Com funções parcialmente operacionais, parcialmente educativas e parcialmente orientadas à pesquisa sobre os processos de ‘cientifização’. Em russo, o termo **ciência** tem um sentido amplo, como termo alemão **Wissenschaft**, ou seja, engloba todas as formas de conhecimento organizado. [...] Os russos definiram **Informatics** como a ‘disciplina científica que estuda a estrutura e propriedades da informação científica e as leis dos processos de comunicação científica’ [(Mikhailov et al., 1984)]. A consideram como uma ciência social e, reconhecida pela Academia de Ciências, tem um status que a ciência da informação não alcançou ainda no Ocidente.”

Brookes prossegue:

“A primeira vez que tomei conhecimento do termo **scientometrics** foi por médio de uma nota do VINITI publicada pela FID, de autoria de G.M Dobrov e A.A. Karennoi [(Dobrov; Karennoi, 1969)]. Dobrov me visitou em Londres e definiu o novo termo como a ‘medida dos processos informáticos’. Para exemplificar, me informou que tinha

Loet Leydesdorff ensina no *Department of Communication Studies*, da Universidade de Amsterdam. Seu maior feito é o desenvolvimento do “modelo da triple hélice” para representar as relações entre universidade-indústria e governo (LEYDESDORFF; MEYER, 2007). Mais informações em <http://users.fmg.uva.nl/lleydesdorff/index.htm>. Acesso em agosto 2009.

Peter Ingwersen é Professor de Pesquisa no Departamento de Estudos de Informação, na *Royal School of Library and Information Science*. Trabalha atualmente em: Fusão de dados com base nos princípios de poli-representação em IR; Poli-representação do espaço informacional; e Poli-representação do espaço cognitivo dos pesquisador. Autor de dois livros (INGWERSEN, 1992) e (INGWERSEN; JARVELIN, 2005) e mais de 70 artigos publicados desde 1982, com destaque para (ALMIND; INGWERSEN, 1997) e (BJÖRNERBORN; INGWERSEN, 2004). Além da medalha Derek de Solla Price (2005), recebeu prêmios da ASSIST, como pesquisador destacado em perspectivas cognitivas da informação (2003) e professor destacado em ciência da informação (2007), prêmio Thomsom, como o autor dinamarquês mais citado em ciência da informação (2005), e prêmio Jesse Farradane por suas contribuições para a ciência da informação (<http://www.db.dk/ombiblioteksskolen/medarbejdere/default.asp?cid=684&tid=4#publikationer>).

⁹ *Vickery, Brian Campbell*. Nascido em 1918, na Austrália, estudou em Austrália, Cairo (Egito) e Canterbury (Inglaterra) obtendo um MA em Química, na Universidade de Oxford, em 1941. Trabalhou como químico na *Royal Ordnance Factory*, em *Bridgwater, Somerset*, Inglaterra, de 1941 a 1945 e como editor assistente da revista *Industrial Chemist*, em Londres, iniciando suas atividades como bibliotecário em 1946, quando trabalhou, sucessivamente, nos *Akers Research Laboratories*, das *Imperial Chemical Industries*, em Welwyn, Hertfordshire, Inglaterra, na *UK National Lending Library for Science and Technology*, como *Principal Scientific Officer*, em Boston Spa, Yorkshire, Inglaterra, e como bibliotecário no *Institute of Science and Technology*, da Universidade de Manchester. *Research Director*, da ASLIB, em Londres, de 1966 a 1973 e, de 1973-1983, e Professor e diretor da *School of Library, Archive and Information Studies*, do *University College*, em Londres. Em 19883 foi nomeado professor emérito da Universidade de Londres, onde presta consultoria, em tempo parcial. (VICKERY, 1960; 1973; 2004 apud HORLAND, 2006).

Wersig, Gernot (1942-2006). É um dos poucos cientistas da informação que trabalhou sobre os fundamentos sociológicos da ciência da informação. Seu livro, publicado em 1973, é pioneiro sobre o assunto. A visão sociológica da teoria da informação se confirma em um trabalho de 2003, publicado na *International encyclopedia of library and information science* (WERSIG, 1973; 1993; 2003).

medido a performance de cerca de 20 Institutos de Matemática em Ucrânia, [...] acrescentando que foram contados os totais de publicações, patentes, etc. de cada um deles e os resultados relacionados com o tamanho e Antigüidade de cada instituto, quadro de pessoal, número de doutores, etc. [...]. Os gráficos obtidos dividindo o número de publicações e de patentes – desde a data de criação da instituição – pelo número de doutores indicam que a produtividade cresce regularmente até alcançar um total de, aproximadamente 15 cientistas mas, depois, a produtividade diminui à medida que a instituição aumenta de tamanho. [...] O termo **informetrics** foi sugerido por Otto Nacke, da Alemanha Ocidental em 1979. Em 1984, o VINITI criou um Comitê, na FID, com esse nome, sendo o próprio Nacke seu primeiro presidente. Seu sucessor, [T.N.] Rajan, do INSDOC da Índia, definiu os objetivos de 'informetrics' como sendo a provisão de dados confiáveis para a pesquisa e o desenvolvimento, para o planejamento gestão e políticas e para a gestão de instituições, projetos, programas e atividades. O termo é também considerado como relacionado com as origens do desenvolvimento dos conceitos. Assim definido, o termo informetrics é mais amplo e profundo dos três termos métricos que nos interessam."

Dentre os pesquisadores russos deve-se citar Vasily V. Nalimov, premiado com a medalha Derek de Solla Price, em 1987, pesquisador visionário em todos os domínios da matemática. Outros nomes que merecem destaque são: Z.M. Mulchenko, Gennadii Mikhailovic Dobrov, Valentina Gorkova e, naturalmente, o Professor Alexander Ivanovich Mikhailov.¹⁰ Especial destaque merece, também, a contribuição dos pesquisadores húngaros ao desenvolvimento da cientometria e da infometria. Entre outros lembraremos: Wolfgang Glänzel, Presidente da 4ª Conferência Internacional sobre Bibliometria, Infometria e Cientometria, em Alemanha em 1999. Premiado com a medalha Derek de Solla Price, concedida pela *International Society for Scientometrics and Informetrics* (ISSI), pela sua relevante contribuição aos estudos quantitativos sobre o desempenho e evolução da ciência. Atualmente trabalha, desde 2002, no Instituto para Organização da Pesquisa, também da Academia de Ciência. É autor de mais de cinquenta publicações em língua inglesa sobre matemática e estatística, e sobre bibliometria, cientometria e infometria, totalizando mais de cem se somadas às publicadas em outras línguas.¹¹ Outros cientistas húngaros que mereceram a medalha Derek de Solla Price por suas destacadas contribuições sobre metrias da informação em 1986, 1993 e 2009 foram, respectivamente: Tibor Braun, András Schubert e Péter Vinkler. A esses nomes cabe acrescentar Jan Vlachý (antiga Checoslováquia), em 1989.¹²

¹⁰ *Vasily V. Nalimov* (1910-1997) publicou, em 1969, juntamente com Z.M. Mulchenko (NALIMOV; MULCHENKO, 1969) o livro pioneiro intitulado "*Naukometriya*" (*Наукометрия* em caracteres cirílicos; 'Nauka' = Ciência, e 'metriya' = medida, mensuração, metria, em russo) com o qual, segundo Hood e Wilson (2004) foi cunhado o termo *scientometrics*, que é, também, o título da publicação periódica *Scientometrics*, mencionada acima, publicação nuclear em nosso campo de estudo. Ver, por exemplo: http://www.issi-society.info/popup_nalimov.html. Consultado em ago 2009.

Z.M. Mulchenko. Co-autor, com Vasily V. Nalimov, da obra "*Naukometriya*" (Ver acima).

Gennadii Mikhailovic Dobrov. Colaborador de Mikhailov, publicou na Rússia, em 1966, o livro intitulado "*Nauka o nauke*" (*Ciência da ciência*), considerado, juntamente com o livro "*Naukometriya*" ("Cientometria") de autoria de Nalimov e Mulchenko (1969), como uma das obras precursoras do desenvolvimento dos estudos cientométricos. Aparentemente, a única tradução do original russo da obra de Dobrov, foi publicada em Berlim, em alemão, em 1969/1970 (DOBROV, 1969). A título de curiosidade, assinalamos que um – ou dois – exemplar(es) da versão alemã encontra-se na Biblioteca da *London School of Economic and Political Science* (LSE), na Coleção Lakatos, cuja referência no catálogo pode-se, por exemplo: http://library-2.lse.ac.uk/collections/lakatos/lakatos_d.htm. Consultado em agosto 2009.

Valentina Gorkova. Em 1988, o VINITI publicou um livro editado pela matemática Valentina Gorkova intitulado 'Informetrics' (GORKOVA, 1988 *apud* Brookes, 1989). É uma compilação atualizada dos resultados das pesquisas em 'informatics'.

Alexander Ivanovich Mikhailov (1905-1988). Graduado em engenharia mecânica em 1931, no Instituto Mendeleev, foi um grande promotor dos estudos sobre informação e de sua relação com as políticas de ciência e tecnologia, e um dos fundadores do Instituto da União [Soviética] para Informação Científica e Tecnológica (VINITI – *Vserossiyskiy Institut Nauchnoi I Tekhnicheskoy Informatsii*), em 1951, se tornando seu diretor em 1956 até o fim de seus dias. Simultaneamente, foi um entusiasta incentivador das atividades da Federação Internacional de Documentação (FID) – posteriormente Federação Internacional de Informação e Documentação – como vice-diretor duas vezes (1969-1976 e 1981-1988), como membro do Conselho e como coordenador do Comitê para a Pesquisa sobre os Fundamentos Teóricos da Informação (FID/RI – *Study Committee Research on Theoretical Basis of Information*), or FID/RI. Na década de 1960 desenvolveu o conceito de 'informatics' ('*Informatika*', em russo), relacionado com o estudo, organização, e disseminação da informação científica. Importantes estudos nessa área foram publicados entre 1971 e 1979. Ver, por exemplo: Mikhailov e Gilyarevskii (1971), e Mikhailov (1972, 1979).

Com mais de duzentos trabalhos na área, Mikhailov é um dos primeiros estudiosos da informação como objeto da pesquisa científica e, sem dúvida o mais influente estudioso da ciência da informação na União Soviética e na Europa Oriental. Ver, por exemplo: http://www.viswiki.com/en/Alexander_Ivanovich_Mikhailov. Consultado em ago 2009.

¹¹ Uma relação de seus trabalhos, em língua inglesa, encontra-se disponível em: <http://www.steunpuntoos.be/wg.html>. Consultado em agosto 2009.

¹² *Tibor Braun* é professor de química na Universidade L. Eötvös em Budapeste. Recebeu o prêmio internacional George Hevesy em 1975 e o prêmio de química da Academia de Ciências da Hungria em 1980. Continua trabalhando na área de química nuclear, com várias dezenas de artigos e vários livros. Fundador e editor-chefe do *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. Fundador, também, da Unidade de Pesquisa Ciência da Informação e Cientometria da Biblioteca da Academia de Ciências da Hungria, e fundador e editor-chefe da revista *Scientometrics* (1987). Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/y9450377p0hgr835/fulltext.pdf?page=1>. Consultado em agosto 2009.

András Schubert é doutor em química pela Universidade Técnica de Budapeste. Mudou da físico-química para a biblioteconomia e a ciência da informação em 1979, quando se incorporou ao Grupo de Pesquisa em Ciência da Informação e Cientometria da Academia de Ciências de Hungria, onde chefiou o Serviço Bibliométrico. Líder de dezenas de projetos de pesquisa, com mais de cem trabalhos publicados e numerosas palestras e cursos. Integra o corpo editorial da revista *Scientometrics*. Disponível em:

2.3 A corrente indiana

Na Índia, o nome maior, na história da bibliometria da Índia, é, sem dúvida, Shiyali Ramamrita Ranganathan (1892-1972). Matemático e estudioso das práticas bibliotecárias, idealizador do '*Colon Classification System*' é mundialmente conhecido como um teórico da classificação, pela sua classificação facetada, em cinco categorias (PMEST: *Personality* [personalidade], *Matter* [matéria], *Energy* [energia], *Space* [espaço] e *Time* [tempo]). Em 1947, segundo P.S. Kavatra (2000), Ranganathan criou, em sua obra "*Library Administration*", o termo '*librametry*' ('livrametria' ou 'livrometria'), no sentido de "*aplicação de métodos quantitativos na gestão de bibliotecas e de seus serviços.*" No ano seguinte, na *ASLIB Conference*, sugeriu que os bibliotecários começassem a aplicar a '*librametry*' de um modo semelhante ao aplicado em biometria, econometria e psicometria, pois "*muitos dos assuntos relativos às tarefas das bibliotecas implicam o uso de valores numéricos muito grandes.*"

Outros nomes que merecem ser citados, dentre outros, são: T.N. Rajan, I.K. Ravichandra Rao e A. Neelameghan.¹³

2.4 A corrente americana

Começaremos por destacar os nomes dos cientistas americanos premiados com a medalha Derek de Solla Price: Eugene Garfield (1984); Michael J. Moravcsik (1985); Henry Small (1987); Francis Narin (1988); Robert K. Merton (1995); Belver C. Griffith (1997); Howard D. White (2005); Katherine W. McCain (2007).¹⁴

<http://www.kennismakers.be/ASchubert.html>. Consultado em agosto 2009.

Péter Vinkler é autor de numerosas publicações, principalmente em periódicos húngaros, sobre indicadores infométricos e cientométricos, em diversas aplicações, tais como a medida do fator de impacto das publicações periódicas (VINKLER, 2007), metrias aplicadas ao estudo da ciência húngara (VINKLER, 2008), etc. Compartilhou o Prêmio De Solla Price com o francês Michel Zitt (ver Nota 5, acima).

Jan Vlachý é conhecido, desde 1960, na comunidade cientométrica por seus estudos quantitativos, no campo da física, sobre autores, produtividade, temas mais estudados, etc. Publica regularmente no *Czechoslovak Journal of Physics B*, e colabora regularmente com a revista *Scientometrics*, onde publica seus trabalhos em inglês (TODOROV, 1990).

¹³ *T.N. Rajan*. Foi o segundo presidente do Comitê '*Informetrics*' da Federação Internacional de Documentação e Informação (FID), em 1986 (RAJAN, 1986 *apud* VALDERRAMA ZURIÁN *et al.*, 1996). Ver, também, Brookes (1989). Ganhou destaque por seus trabalhos no INSDOC – *Indian National Scientific Documentation Centre* (SEM *et al.*, 2002) sobre o desenvolvimento dos currículos dos profissionais da informação em ambientes em mutação (RAJAN, 1983).

I.K. Ravichandra Rao. Graduado em matemática e estatística no *Mahatma Gandhi Memorial College*, em Udipi, mestre em estatística pelo Instituto Indiano de Estatística de Calcutá, em 1970, e PhD pela Universidade de Western Ontário, no Canadá, em 1981. Tem lecionado no Centro de Treinamento e Pesquisa em Documentação (*Documentation Research and Training Centre* – DRTC), em Bangalore, pertencente ao Instituto Indiano de Estatística. Com profunda experiência em estatística aplicada à bibliometria, é bem conhecido no Brasil pelo seu livro *Métodos Quantitativos em Biblioteconomia e Ciência da Informação*, tradução do original inglês de 1983, publicado pela Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal (ABDF), em 1986, sob os auspícios do então Departamento de Biblioteconomia da Universidade de Brasília (UnB/BIB), com o apoio da Organização dos Estados Americanos (OEA).

Arashanipalai Neelameghan. É atualmente professor visitante honorário do DRTC (*Documentation Research and Training Centre*), em Bangalore, e Diretor executivo do Centro Ranganathan de Estudos da Informação, em Madras. Graduado em física e diplomado em '*Library Sciences*', pela Universidade de Madras possui cursos de especialização, na área, na *Vanderbilt University* e *Columbia University*. Após chefiar serviços de pesquisa em bibliotecas acadêmicas e corporativas, foi chefe e professor do DRCT. Professor visitante em diversas universidades (Western Ontário – Canadá; Pittsburgh, Rhode Island e Syracuse - Estados Unidos; Universidade Federal de Minas Gerais e Universidade de Brasília – Brasil; Simón Bolívar – Venezuela; CONACYT – México; Manila – Filipinas; etc.). Trabalhou vários anos com UNESCO como coordenador do Projeto UNESCO-UNDP "Cursos de Pós-Graduação para Profissionais em Ciência da Informação no Sudeste de Ásia" (1978-1982), como diretor do programa "*Institution Building and Networking*", e como assessor do PGI (Programa Geral de Informação) para a Região Ásia-Pacífico (1982-86). Presidente do Comitê Assessor do UNISIST (1974-78) e presidente do Comitê "*Informetrics*" (FID/CR), da Federação Internacional de Informação e Documentação – FID (1973-80). Publicou mais de 200 trabalhos científicos, relatórios técnicos e oito livros, e é editor da revista *Information Studies*, publicada em Bangalore. Recebeu o Prêmio ASIS (*American Society for Information Science*), em 1983, pelos esforços pra promover a cooperação internacional e, em 1992, o Prêmio Ranganathan, da FID. Ver, por exemplo: Neelameghan (1993, 1997).

¹⁴ *Eugene Garfield* é considerado como um dos "pais" da bibliometria e da cientometria, e um pioneiro da informação científica. Fundador e presidente emérito do *Institute for Scientific Information* (ISI), atualmente *Thomson Scientific*. A partir de 1960, desenvolve novas ferramentas para facilitar o acesso às informações científicas, predominantemente orientadas para as publicações anglosaxônicas: *Current Contents*, *Social Sciences Citation Index* (SSCI), e *Arts and Humanities Citation Index* (A&HCI). Em 2006 foi distinguido com o *Online Information Lifetime Achievement Award* em reconhecimento aos seus mais de cinquenta anos de dedicação, liderança e inovação na indústria da informação (THOMSON REUTERS, 2006). Mais de 350 publicações – muitas acessíveis em texto completo – entre 1952 e 2008 (Ver: <http://www.garfield.library.upenn.edu/pub.html>. Acesso em agosto 2009).

Michael J. Moravcsik (1928-1989) foi qualificado de "*cientista multidimensional e herói da ciência do Terceiro Mundo: físico, cientometrista, crítico musical e embaixador da ciência.*" (GARFIELD; SMALL, 1991). Até 1989, foi professor de física teórica, na Universidade de Oregon.

Henry Small é diretor do Grupo de Serviços de Pesquisa da Thomson ISI. **Especialista** em análise de co-citações. Recebeu vários prêmios: 'Melhor trabalho publicado no *JASIS*' (1987) e 'Prêmio ao mérito' da *American Society for Information Science & Technology* (ASIST). É o sexto Presidente da ISSI, desde 2003 (Ver: <http://www.issi-society.info/price.html>. Acesso em agosto 2009).

Francis Narin especialista em desenvolvimento de indicadores para avaliação em ciência e tecnologia, avaliação de patentes e análise das relações entre ciência e tecnologia (NARIN, 1993).

Relacionamos a seguir os nomes de outros cientistas americanos que se destacaram pelas suas contribuições, em aspectos que direta ou indiretamente se relacionam com a gestão e organização dos acervos das bibliotecas, e que, com suas idéias sobre classificação, facilitaram o relacionamento de conteúdos e a descoberta de autores que mais se aprofundaram no estudo de determinados temas. Nomes de estudiosos tais como Melvil Dewey, Henry Evelin Bliss, e Charles A. Cutter¹⁵, que se aproximam de outros nomes de outros países, já citados, como Paul Otlet, Shiyali Ramamrita Ranganathan, ou que serão lembrados no momento oportuno, como Ingetraut Dahlberg e – por que não? – Aristóteles.

Existem ainda nomes famosos dos primórdios da bibliometria, como os de George Kinsley Zipf (1902-1950), lingüista conhecido pela “lei” que leva seu nome e estudou as propriedades estatísticas da linguagem, e Alfred James Lotka (1880-1949), matemático, estatístico e físico-químico, autor da “lei do quadrado inverso”, que serão lembrados, com especial detalhamento na Seção 4. “*Metrias da Informação antes da Web*”, junto ao nome do matemático e bibliotecário inglês Samuel C. Bradford (1878-1948), que formulou a “Lei da dispersão”.

E, finalmente, citaremos os nomes de Gerald Salton, Karen Spärck Jones, Frederick Wilfrid Lancaster e Tefko Saracevic, pelos seus trabalhos sobre avaliação da indexação e da qualidade da recuperação da informação, o que não quer dizer que não existam outros nomes merecedores de serem lembrados, mas, infelizmente, o espaço disponível para este sobrevô, não é ilimitado. No decorrer da exposição que segue, os nomes de outros autores surgirão e, assim, o universo de nomes e referências irá se enriquecendo.¹⁶

Robert K. Merton (1910-2003). Um dos mais importantes sociólogos do século XX. Professor de sociologia na Universidade de Columbia (1941-1979)e, posteriormente, professor emérito. Membro honorário da Academia de Ciências de New York e da Academia Européia de Sociologia. Seu nome está estreitamente associado ao “Matthew-Effect” (efeito Mateus), sobre o sistema de comunicação e reconhecimento na ciência (MERTON, 1968).

Belver C. Griffith (1931-1999). Ensinou no *Drexel's College of Information Science and Technology*, de 1969 a 1991, quando se aposentou. Pioneiro da ciência da informação e cientometrista mundialmente reconhecido. Estudou em profundidade os padrões de comunicação entre cientistas. Premiado com o *Drexel University Research Achievement Award*, em 1980 e com o *Outstanding Information Teacher Award*, da ASIS, em 1982 (JOY MOYER, 2002).

Howard D. White. Após obter um PhD em biblioteconomia pela Universidade de California, Berkeley, em 1974, ingressou no *College of Information Science and Technology*, da *Drexel University*, onde é professor emérito. Coautor, com Marcia Bates e Patrik Wilson do, livro (1962) “*For Information Specialists: Interpretations of Reference and Bibliographic Work*” e autor de “*Brief Tests of Collection Strength*” (1995). Numerosas publicações sobre bibliometria, análise de co-citações, avaliação de serviços de referência. Em 1993, obteve o *Research Award* da *American Society for Information Science and Technology* (ASIST) e, em 1998, conjuntamente com Katherine McCain, ganhou o prêmio do melhor trabalho do *JASIS* (WHITE; MCCAIN, 1998). Em 2004, foi agraciado com a maior honraria da ASIST, o Prêmio ao Mérito. Lista completa das publicações (algumas com links) encontram-se em: <http://www.cis.drexel.edu/faculty/HUD.Web/HDWpubs.html>. Acesso em agosto 2009.

Katherine W. McCain. Professora no *College of Information Science & Technology*, da *Drexel University*. Principal interesse nos últimos 25 anos foi o estudo com uma abordagem quantitativa e gráfica, do comportamento dos cientistas, como se organizam e se comunicam, como emergem e desaparecem os grupos (MCCAIN, 1998; 2000), (MCCAIN; SALVUCCI, 2006). Uma ista detalhada das publicações, encontra-se disponível em: <http://www.ischool.drexel.edu/faculty/kmccain/>. Acesso em agosto 2009.

¹⁵ *Melvil Dewey* (1851-1931), nasceu numa família, numa pequena cidade ao norte do estado de Nova York. Foi um bibliotecário pioneiro, criador, aos 21 anos, quando trabalhava como auxiliar na biblioteca do *Amherst College* criou o sistema de classificação decimal que veio a se chamar chamada *Dewey Decimal Classification* (DCC). Seu trabalho pioneiro provocou uma revolução no trabalho bibliotecário, inaugurando uma nova era na biblioteconomia. Dewey bem merece o nome de “pai da biblioteconomia moderna”. Participou da fundação da *American Library Association* (ALA), em 1876, da qual foi secretário de 1876 a 1890, e presidente de 1892 a 1893. Foi co-fundador e primeiro editor do *Library Journal* (1876), que muito contribuiria, como veículo da *American Library Association* para o desenvolvimento e normalização das práticas profissionais bibliotecárias. Ingressou como bibliotecário do *Columbia College* (hoje *Columbia University*) em Nova York, em 1883. Foi diretor da onde fundou a primeira escola de biblioteconomia em 1887. De 1889 a 1906, foi diretor da *New York State Library*, em Albany (OCLC, 2008). A DDC, cujos direitos foram adquiridos pela OCLC, é usada majoritariamente pelos países anglo-saxônicos. Ver também, Hjørland (2006).

Henry Evelyn Bliss (1870-1955). Responsável pela biblioteca do atual *City College* da Universidade de Nova York, na primeira década do século XX (BLISS, 1934, *apud* HJØRLAND, 2006). A primeira versão da *Bibliographic Classification* foi publicada em quatro volumes, entre 1940 e 1953 (BLISS, 1950-1953, *apud* HJØRLAND, 2006). A Classificação de Bliss foi adotada, rapidamente, nos países anglo-saxônico, mas restou praticamente dês conhecida no Brasil. Com a criação da *Bliss Classification Association* (BCA), nasceu um ambicioso projeto de revisão da primeira versão, denominada sucintamente BC2, com 16 volumes previstos, vocabulário ampliado e categorias rigorosamente ordenadas (ROBREDO, 2005, p. 138-139). Informações mais atualizadas sobre modalidades de aquisição, no portal da *Bliss Classification Association* (2007).

Charles A. Cutter. (1837-1903). Bibliotecário. As regras de Cutter (1876) são clássicas, embora negligenciadas com freqüência. Seu sistema de classificação, denominado *Expansive Classification* (Classificação Expansível – 1891–93) era alfabético, no lugar de numérico e era a base da classificação da Biblioteca do Congresso (CUTTER, 1976, *apud* HJØRLAND, 2005).

¹⁶ *Gerald Salton* (1927-1995). Pioneiro na aplicação de métodos estatísticos na recuperação da informação, produção de resumos e indexação automáticas, e outros tratamentos computadorizados da linguagem natural. (DUBIN, 2004) e (HØRLAND, 2006)

Karen Spärck Jones (1935-2007). Professor emérito da Universidade de Cambridge. Maior interesse nos problemas lingüísticos na ciência da informação. Sua contribuição mais importante é, provavelmente, a “medida da especificidade estatística” (*statistical specificity* ou *term frequency-inverse document frequency* [tf-idf]) (HØRLAND, 2006).

2.5 A bibliometria no Brasil

O primeiro livro sobre bibliometria, organizado por Edson Nery da Fonseca e intitulado *Bibliometria: Teoria e prática; textos de Paul Otlet, Robert Estivals, Victor Zoltowski, Eugene Garfield*, foi publicado em 1986 (FONSECA, 1986). Destacamos algumas passagens da recensão de Gilda Maria Braga (1987):

A aparição do primeiro livro de bibliometria no Brasil, em língua portuguesa, organizado por Edson Nery da Fonseca é um importante fato para os profissionais da informação. Os textos de Otlet (O livro e a medida. Bibliometria) e Estivals (Criação, consumo e produção intelectuais) são incluídos na "teoria"; os de Zoltowski (Os ciclos da criação intelectual e artística) e Garfield (Historiôgrafos, Biblioteconomia e a História da Ciência) na "prática". Esta última está subdividida em Macrobibliometria - texto de Zoltowski - e Microbibliometria - texto de Garfield. A conceituação de bibliometria, para Otlet é "a parte definida da Bibliografia que se ocupa da medida ou da quantidade aplicada ao livro (Aritmética ou Matemática Bibliometria)". O contexto do termo é definido, a seguir: "A medida do livro consiste em reduzir todas as partes e elementos de um livro qualquer às partes e elementos de um livro tipo, padrão unidade. Esse tipo deveria constituir-se no melhor dos livros". Bibliometria, para Otlet, é a mensuração do objeto - livro, essencialmente: número de palavras por página, linhas por página; formatos; pontos tipográficos, peso do papel, preço. Estivals apresenta uma teoria bibliológica reunindo seus esforços de vinte anos; em sua opinião, a "Bibliometria bibliográfica pode concernir à economia do livro (papel, páginas, volumes, tiragens); à psicologia e à sociologia da inovação, pelas bibliografias de autores ou de movimentos célebres." Zoltowski ofereceu seu trabalho como uma "contribuição a uma teoria da atividade criadora." O caminho percorrido, do ponto de partida ao ponto de chegada, foi auxiliado por um índice que se baseia no número de unidades impressas ou gravadas, isto é, os livros, as partituras musicais e as estampas, de acordo com as bibliografias e sem considerar o seu valor intelectual ou artístico. "A conceituação de Garfield, do termo bibliometria é similar à de A. Pritchard. "Em anos ulteriores, Pritchard usou a palavra "bibliometria" a fim de descrever a análise quantitativa de citações (sic). Os historiadores russos de Ciência sugeriram o uso do termo "cientometria" para semelhante tipo de estudo.

É curioso verificar – conforme salienta o organizador da coletânea – a ignorância que os trabalhos de língua francesa têm dos de língua inglesa – e vice-versa. Datando de 1934, 1970 e 1955, os três primeiros trabalhos, em original francês, não mencionam os trabalhos de Bradford, Vickery, Brookes, Sandison, Line, Fairthorne, etc. – desenvolvidos na Inglaterra, e mais próximos da conceituação da bibliometria adotada por Pritchard – análise quantitativa da informação registrada – e aceita nos países de idiomas outros que não o francês.

É pena que a coletânea não inclua os trabalhos de Lotka, Zipf, Bradford, Price, Goffman, e tantos outros que tentaram formular as leis da bibliometria, mas, o propósito do organizador foi o de disseminar, justamente, as idéias desses autores franceses. Os interessados na bibliometria sem dúvida apreciarão esse livro.

A origem dos estudos bibliométricos, no Brasil, é uma decorrência da fundação, em 1954, do Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (IBBD) como órgão do então Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), que, a partir de 1976, passou a se denominar Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), permanecendo vinculado ao CNPq, agora Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, mantendo a sigla. O IBICT desempenhou um papel central na modernização das atividades bibliotecárias e informacionais, e promovendo o surgimento da ciência da informação no país. Os registros dos fatos e eventos mais marcantes dessa história encontram-se dispersos em um grande número de publicações, comunicações, etc., com profundidade e fidedignidade, infelizmente, variáveis, o que torna extremamente complicada a elaboração de uma síntese coerente do percurso – ou da ousada aventura – que elevou o Brasil do subdesenvolvimento a uma posição privilegiada entre as potências emergentes. E isso, num período de pouco mais de cinquenta anos. Assim, nossa fonte principal, para elaborar essa breve síntese, será um conjunto de publicações da professora Lena Vania Ribeiro Pinheiro, testemunha e personagem dessa aventura, onde se

Frederick Wilfrid Lancaster. Cientista da informação trabalhou na *National Library of Medicine*, Bethesda, Md. (1965-68); professor na Universidade de Urbana, Ill. (1972-92), onde é professor emérito. Conhecido por seus trabalhos sobre avaliação de sistemas de recuperação da informação em linha (HØRLAND, 2006).

Tefko Saracevic. Estudou engenharia elétrica na Universidade de Zagreb, Croácia e completou o mestrado e doutorado em ciência da informação, respectivamente em 1962 e 1970, na *Case Western Reserve University*, Cleveland, Ohio, onde ensinou até 1985, quando se transferiu para a *Rutgers University*. Promovido ao mais alto nível acadêmico em 1991, foi designado *Associate Dean* de 2003 a 2006. Com numerosas publicações sobre avaliação de sistemas de recuperação da informação, medidas de relevância da informação, interação homem-computador, valor da informação, análise da adequação das perguntas submetidas aos mecanismos de busca na Web, etc., trabalho também como consultor, pesquisador e/ou professor para numerosos organismos nacionais e internacionais (*National Science Foundation*, *Council for Library Resources*, *Rockefeller Foundation*, UNESCO, etc.). Presidente da *American Society for Information Science* (ASIS), em 1991; Prêmio Gerard Salton, da *Association for Computing Machinery* (SIGIR/ACM), em 1997; Prêmio ao mérito da ASIS, em 1995; Prêmio ao melhor trabalho do *Journal of the American Society for Information Science*, em 1999. Mais de 1193 citações, no *Social Sciences Citation Index* e no *Science Citation Index* – excluídas auto citações – até fevereiro de 2009. (SARACEVIC, 2009). Para algumas publicações selecionadas, ver Saracevic (1999, 2008), Spink *et al.* (2001), Jansen *et al.* (1998). Maiores detalhes em: <http://comminfo.rutgers.edu/~tefko/articles.htm>

reúnem dados e informações, fatos e eventos, alicerçados numa copiosa e confiável bibliografia¹⁷, acrescida, quando necessário de outras referências. Dividiremos a narrativa dessa história, apresentada a seguir, em duas partes: “Um pouco de história para contextualizar” e “Um pouco de história sobre a bibliometria no Brasil”.

2.5.1 Um pouco de história para contextualizar

O Catálogo Nacional de Publicações Seriadas, as bibliografias especializadas brasileiras, as buscas bibliográficas, o Cadastro de Pesquisas em Andamento, o Serviço de Intercâmbio de Catalogação a reprodução de documentos. Parte das ações do IBBD estavam voltadas à capacitação de recursos humanos, através de As principais atividades do IBBD foram, originalmente, o Catálogo Coletivo um Curso de Especialização em Pesquisa Bibliográfica, oferecido desde o ano seguinte à fundação do Instituto, posteriormente denominado Curso de Especialização em Documentação e Informação (CDC), descontinuado em 2002, e do Mestrado de Ciência da Informação, em funcionamento desde 1970. A informação científica e tecnológica aparece nas políticas públicas brasileiras na década de 1970, com o primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), elaborado pelo governo militar, no poder desde 1964, para o triênio de 1972 a 1974, que previa, entre outras coisas, a implantação de um Sistema Nacional de Informação em Ciência e Tecnologia (SNICT), com o objetivo principal, expresso no Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico I, para esse período, de “captar, tratar e difundir, de forma sistemática e permanente, informações atualizadas na área de Ciência e Tecnologia, assim como os vários subsistemas que dele participariam, com suas respectivas áreas de atuação”. No Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico II, 1975/79, a informação científica e tecnológica ganhou mais espaço, incluída entre as atividades de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, é considerada como “elemento básico de apoio para a formulação de políticas e estratégia do governo”. Curiosamente, o documento intitulado “*Diretrizes básicas para a implantação do Sistema Nacional de Informação Científica e Tecnológica (SNICT)*”, elaborado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), “por razões ainda não esclarecidas, se volatilizou, no início da década de 80 [do século passado], na transmissão do poder, do penúltimo para o último presidente da ditadura.” (ROBREDO, 2005).

O IBICT surge na perspectiva de órgão de fomento e coordenação, com a missão de promover a efetivação do Sistema Nacional de Informação em Ciência e Tecnologia, integrado por sistemas setoriais de informação, (Aguiar, 1980, *apud* Pinheiro e Loureiro, 2004), assumindo um perfil de entidade coordenadora e política. O terceiro Plano Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, de 1980 a 1985, reconhece a importância do IBICT, atribuindo-lhe o papel de “órgão central com condições institucionais e materiais para desempenhar funções de coordenação descentralizada das atividades de informação em Ciência e Tecnologia no País” (Briquet de Lemos, 1986, *apud* Pinheiro e Loureiro, 2004). Este plano, diferentemente dos anteriores, não incluía programa, projetos e atividades, transferindo essa incumbência aos documentos específicos denominados “ações programadas”, com destaque para três importantes marcos na política brasileira de informação:

- a Ação Programada de Informação Científica e Tecnológica;
- o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), com recursos do Banco Mundial; e
- o Plano Nacional de Bibliotecas Universitárias - PNBU.

A Ação Programada Brasil-Seplan-CNPq, elaborada em 1984, reflete o momento histórico brasileiro, de abertura democrática, dela tendo participado mais de cem profissionais de informação das mais diversas entidades brasileiras. A Ação Programada partiu das seguintes propostas: geração de documentos primários; formação e desenvolvimento de coleções; automação de bibliotecas; bases de dados bibliográficos; difusão e uso da informação; recursos humanos; e assuntos internacionais. Trata-se de um diagnóstico que aponta diretrizes, identifica instituições e suas respectivas atribuições para superar os problemas de informação mapeados. O IBICT manteve algumas experiências mais antigas como o Catálogo Coletivo Nacional de Publicações Seriadas (CCN), uma das primeiras redes automatizadas do país, e o Programa de Comutação Bibliográfica (COMUT) e a revista *Ciência da Informação*.¹⁸ Dentre os programas brasileiros paralelos aos do IBICT, merece destaque o PNBU, surgido em 1986 e que marcou, decisivamente, as atividades de bibliotecas universitárias brasileiras, mantendo intensa atividade até meados de 1991, quando

¹⁷ Sugerimos aos leitores que desejem aprofundar o assunto a consulta de Pinheiro (1997, 2000, 2005), Pinheiro e Loureiro (1995, 2004), Pinheiro; Bräscher; Burnier (2005), e Pinheiro e Silva (2008), e usufruir das citações reunidas. Ver, também, Oddone (2006).

¹⁸ Outras inovações merecem ser lembradas, entre elas: o sistema de gerenciamento de bases de dados bibliográficos GERIR (BARCELOS et al, 1987?); o sistema de automação de bibliotecas GIBI (SOUZA, 1991 e CARDOSO, 1988); a linguagem padronizada LINCE, para acesso a bases de dados (IBICT, 1988 e IBICT; CNEN-CIN, 1990); a distribuição e suporte ao sistema MicroISIS, da UNESCO (MIKI, 1989); o documento “*Diretrizes para Elaboração de Tesouros Monolíngües*” (IBICT, 1984); o sistema TECER, para elaboração de tesouros (IBICT, 1989); e o formato IBICT (IBICT, 1984).

começou a perder força gradativamente. O mestrado em Ciência da Informação nasceu da natural evolução da experiência do curso de especialização, implantado no antigo IBBD, em 1955, um ano após a fundação do Instituto, sob a denominação de Curso de Pesquisa Bibliográfica. Esse curso foi um reflexo do surgimento da Documentação e da Bibliografia e do novo campo de trabalho aberto por essas disciplinas, para profissionais de diferentes formações que trabalhassem com informação especializada. A partir de 1964 passou a ser chamado Curso de Documentação Científica (CDC), por força do convênio com a Universidade Federal de Rio de Janeiro (UFRJ), e a partir de 1984 transformou-se em Curso de Especialização em Documentação e Informação, mantendo a sigla CDC e o vínculo acadêmico com a UFRJ, na Escola de Comunicação (ECO).

Em 1972 foi criado, no então IBBD, o mestrado em Ciência da Informação e lançada a revista *Ciência da Informação*. O mestrado teve, no início, presença maciça de professores estrangeiros, principalmente dos Estados Unidos. Dentre os nomes reconhecidos internacionalmente, que ministraram aulas e orientaram dissertações, até o ano de 1981, destacam-se: Frederick Wilfrid Lancaster (34 orientações), Tefko Saracevic (13 orientações), LaVahn Marie Overmyer, Bert Roy Boyce e Jack Mills (2 orientações cada um), além de John Joseph Eyre, Ingetraut Dahlberg e Suman Datta. Também deve-se lembrar a presença em seminários e conferências de renomados cientistas, entre os quais Derek John de Solla Price, da Yale University e Simão Mathias, da Universidade de São Paulo (Pinheiro e Loureiro, 1995).¹⁹

Parafraseando Pinheiro (PINHEIRO, 2005): *"Nunca é demais destacar o significado do IBBD para o Brasil, se pensarmos que o VINITI, na antiga União Soviética, foi fundado na mesma década, apenas dois anos antes, em 1952."* É da década de 50 o início da formação de recursos humanos, pelo IBBD, com a criação do Curso de Pesquisas Bibliográficas, depois denominado Curso de Documentação e Informação Científica (CDC), como mencionado antes. Voltado para profissionais de outras áreas que fossem atuar em documentação ou informação científica e tecnológica, segue as idéias que permearam a documentação e atividades de documentalistas, portanto, em harmonia com o pensamento de Otlet e de europeus, em geral. O CDC funcionou regularmente até 1995 e foi interrompido em 2000, quando foi oferecido o último curso. Ao longo de mais de 40 anos formou mais de 700 especialistas brasileiros e deixou uma lacuna.

É uma fase de mudança de paradigmas: do armazenamento e preservação para a disseminação da informação através de produtos e serviços de informação; das bibliotecas gerais para os Centros de Informação / Documentação, que atenderiam áreas especializadas, pela fragmentação da Ciência; e da diversificação de acervo, anteriormente espaço hegemônico dos livros, passando a incorporar diversificada tipologia documental, inclusive documentos iconográficos (ATHERTON, 1977, apud Pinheiro, 2005). No Brasil, a década de 1970 marca a institucionalização da área [...], tanto pela criação do primeiro mestrado em Ciência da Informação, no IBICT, [...] com mandato acadêmico da UFRJ, quanto de outros cursos de pós-graduação que se seguiram [... a partir de 1990] (PINHEIRO, 2000). Estes mestrados foram [...]: os seguintes: o da USP, em 1972, como área dentro da Comunicação; da UFMG, em 1976; os da PUCCAMP e da UFPB, em 1977; e o de Brasília, na UNB, em 1978. [...] Os anos 70 correspondem ao período [...] da implantação de sistemas, redes e centros de informação (REBAM, CIN, BINAGRI, e Bibliodata/CALCO, por exemplo), além do acesso às bases de dados estrangeiras.²⁰, pelo IBICT. É, ainda, o momento da mudança de nome de IBBD para IBICT, em 1976, seguindo as transformações terminológicas internacionais, vistas anteriormente, e passando de órgão prestador de serviços para político e coordenador. A descontinuidade de serviços, sobretudo de bibliografias brasileiras, em diversas áreas, privou o Brasil do registro contínuo e atualizado da produção científica nacional, que permitiria a geração de indicadores de Ciência e Tecnologia, que dependem de bases de dados completas e correntes, e poderiam ser valiosos instrumentos para políticas de C&T, com recursos de métodos bibliométricos, hoje com softwares especializados para tal.

¹⁹ O livro *"Cronologia do desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, 1950-2000"* é uma importante fonte para dados de ciência e tecnologia, no Brasil, a partir do qual podem ser sistematizados os conceitos específicos de Informação em ciência e tecnologia (MDIC, 2002, apud Pinheiro 2005).

²⁰ Tendo sido um dos autores deste Capítulo diretor do projeto internacional "Sistema Nacional de Informação e Documentação Agrícola (SNIDA)", de 1974 a 1980, implantado numa parceria entre o Ministério da Agricultura do Brasil e as Nações Unidas, por intermédio de seus organismos PNUD e FAO, parece oportuno lembrar alguns dos desdobramentos e realizações que acompanharam a criação da Biblioteca Nacional de Agricultura (BINAGRI), acima mencionada por Pinheiro (2008). Dentre eles: *a)* a incorporação da literatura agrícola brasileira ao Sistema Internacional de Informação Agrícola (AGRIS), patrocinado pela FAO, *b)* a livre disponibilização do acesso à literatura agrícola mundial a partir das fitas magnéticas geradas mensalmente pelo Sistema AGRIS e o acesso às cópias ou microfichas dos documentos originais (sistema BRAGRIS); *c)* a criação e operação do primeiro serviço, na América Latina, de disseminação seletiva da informação (DSI), totalmente automatizado, que enviava mensal e gratuitamente uma seleção de referências extraídas das fitas magnéticas AGRIS, conforme ao perfil de interesse dos pesquisadores, docentes, etc. cadastrados, que chegou a atingir picos de mais de mil usuários (sistema BipAGRI); *d)* um sistema automatizado de acompanhamento das pesquisas agrícolas brasileiras em andamento, cujas sinopses eram incorporadas a base de dados internacional *Current Agricultural Research Information System (CARIS)*, acessível a partir da BINAGRI (sistema BRACARIS); *e)* a produção automatizada e divulgação de bibliografias monográficas de produtos agrícolas brasileiros (banana, mandioca, milho, cana de açúcar, etc.); *f)* estabelecimento, por métodos bibliométricos, de listas básicas de títulos de periódicos agrícolas, para promover o aprimoramento dos acervos das bibliotecas estaduais de agricultura (Maranhão, Paraná, etc.) e outras bibliotecas cooperantes com a BINAGRI ou integrantes da rede do SNIDA; *g)* ações contínuas de treinamento e aperfeiçoamento de profissionais bibliotecários, documentalistas e informáticos, vinculados à pesquisa agropecuária (ROBREDO, 2005, p. 88, 192). Uma breve história da BINAGRI encontra-se no portal da BINAGRI, atualmente vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009). Uma detalhada relação dos documentos técnicos produzidos até 1980 encontra-se nos *FAO Online Catalogues* (FAO, 2009).

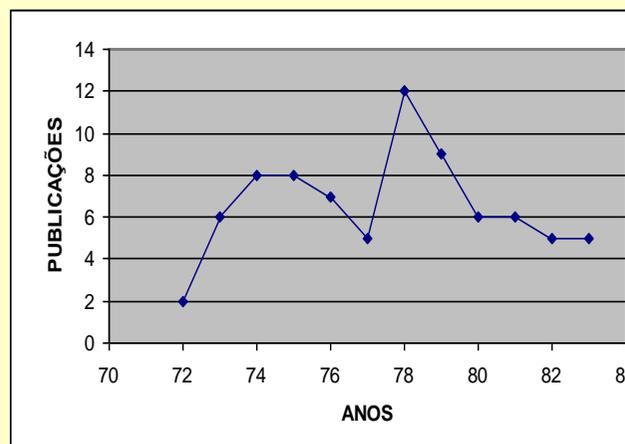
Podemos afirmar, se considerarmos a influência da Documentação e das idéias de Otlet na criação do IBBD e a presença norte-americana na implantação do Mestrado, que o IBICT absorveu tanto o pensamento europeu quanto dos Estados Unidos, numa confluência que certamente contribuiu para fortalecê-lo e torná-lo o órgão nacional de ICT.

Sobre a década de 80, Pinheiro e Loureiro (2004) levantam e sistematizam diferentes eventos, merecendo destaque, como componente da formação científica da Ciência da Informação, a fundação da ANCIB- Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da informação, em 1989 e, em política de ICT, a Ação Programada de Informação Científica e Tecnológica, em 1984, além da inclusão de ICT no PADCT- Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, com recursos significativos do Banco Mundial.

2.5.2 Um pouco de história sobre a bibliometria no Brasil

Dentro do quadro referencial anterior, num trabalho considerado clássico, como um dos primeiros estudos bibliométricos/cientométricos a apresentar uma análise detalhada da produção dos estudiosos da ciência da informação, no Brasil, desde seus primórdios, nos primeiros anos da década de 1970, abrangendo um período de doze anos (1972-1983), Urbizagástegui Alvarado (1984) faz um levantamento utilizando como fontes: *i) o Catálogo de Dissertações e Teses do IBICT (IBICT, 1982), ii) ABCD: Resumos e sumários, iii) o levantamento sobre a lei de Bradford, de Quemel et alii (1980); iv) um levantamento sobre bibliometria brasileira, feito pelo Centro de Informação em Ciência e Tecnologia, do IBICT; e v) um levantamento de todos os autores que publicaram sobre bibliometria (lei de Bradford, lei de Lotka, lei de Zipf, lei de Goffman, frentes de pesquisa e obsolescência). O resultado obtido para a produção dos autores no período considerado, está representado no Gráfico 1.*

Gráfico 1.- Publicações no período 1972-1983 (Urbizagástegui Alvarado, 1984).



A maior quantidade de trabalhos foi produzida nos anos 1978 e 1979, com doze e nove trabalhos respectivamente, e o ano de menor produção foi 1972, com dois trabalhos somente, que representam o início dos estudos bibliométricos no Brasil.²¹

Dos 78 trabalhos produzidos até 1983, 39 correspondem à aplicação da Lei de Bradford; 11 a estudos de produtividade (Lei de Lotka); 8 às análises de citações, e 6 às aplicações da Lei de Zipf. Portanto, nesses anos houve preferência pela aplicação da lei de Bradford.²²

²¹ Ver Figueiredo (1972) e Braga (1972)

²² Essas três leis, que se constituem na pedra angular da bibliometria, serão tratadas com detalhe na Seção 4.

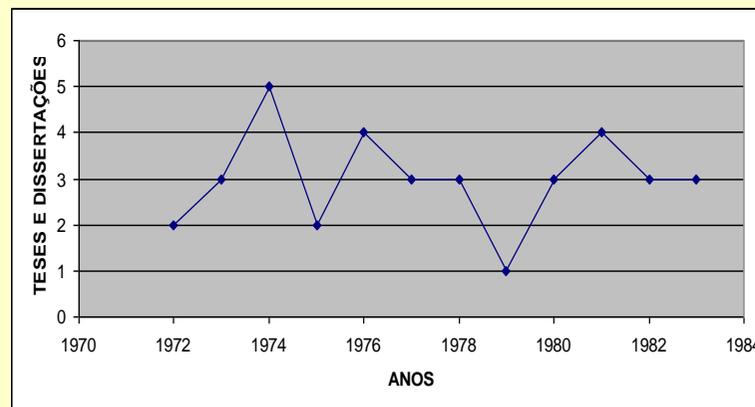
No entanto, não houve continuação nas aplicações da lei de Goffman, frente de pesquisa e obsolescência da literatura. As aplicações destas leis têm sido pouco significativas, variando entre 2 e 3 publicações, como mostra a *Tabela 1*.

Tabela 1.- Tipos de bibliometrias em teses e dissertações no período de 1972-1983

ANOS	LEI DE BRADFORD	LEI DE ZIPF	LEI DE LOTKA	LEI DE GOFFMAN	FRENTE PESQUISA	OBSOLES-CÊNCIA	CITAÇÕES
1972	1	-	-	-	1	-	-
1973	2	1	-	-	-	-	-
1974	1	2	1	1	-	-	-
1975	-	-	-	1	-	-	1
1976	2	1	-	-	-	-	1
1977	2	-	1	-	-	-	-
1978	1	-	-	-	1	1	-
1979	-	-	-	-	-	1	-
1980	2	-	1	-	-	-	-
1981	2	-	-	-	-	-	2
1982	3	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	1	-	-	1	1

Uma análise realizada sobre as 36 teses e dissertações aprovadas no mesmo período, mostra que a produção varia entre 1 e 5, com o maior valor em 1974 e o menor em 1979, como mostra o *Gráfico 2*.

Gráfico 2.- Teses e dissertações publicadas em 1970-1983 (Urbizagástegui Alvarado, 1984).



Na *Figura 2*, pode-se observar a influência de Saracevic, que, durante sua permanência no Brasil, orientou 7 dissertações da 'primeira geração' de mestres, seguido por Lancaster (3 orientações) e Boyce (1 orientação).

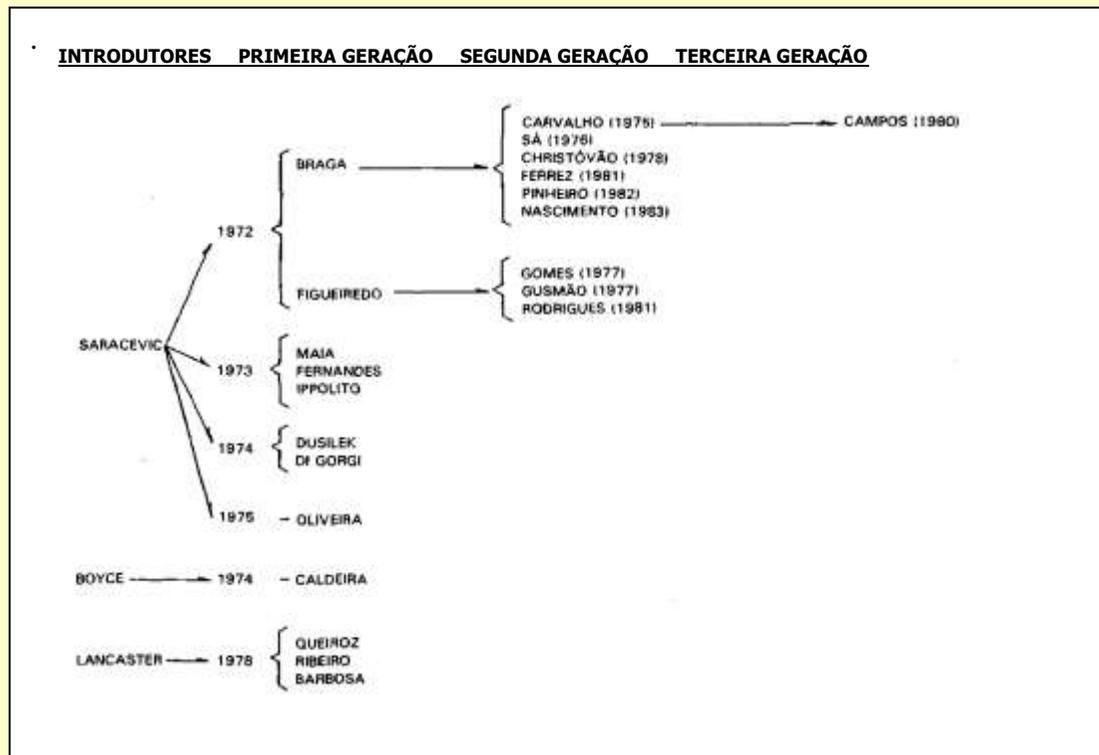


Figura 2.- Rede de orientadores/orientandos na bibliometria brasileira (Ibidem).

Os resultados de outro levantamento sobre as instituições em que as teses e dissertações foram aprovadas, no mesmo período, encontram-se na *Tabela 2*. A ênfase dada ao tema bibliometria na fase inicial do processo de implantação da pós-graduação, no IBICT/UFRJ, período em que contou com o apoio decisivo de professores estrangeiros fica evidente nessa Tabela.

Tabela 2.- Instituições, em que foram aprovadas as teses e dissertações, no período 1972-1983, e quantidades aprovadas (Urbizagástegui Alvarado, 1984).

INSTITUIÇÕES	APROVAÇÕES
IBICT/UFRJ	28
ECA/USP	2
UFMG	1
UnB	1
UFRJ	1
Denver University	1
Case West Reserve University	1
Drexel University	1
TOTAL	36

É interessante observar que o principal orientador, na fase de decolagem do mestrado do IBCT/UFRJ, dentre os orientadores – que o referido autor chama de ‘introdutores’ – da primeira geração de mestres, cede a estes a condição de novos orientadores, os quais, por sua vez, orientam os mestres da segunda geração, etc.

O trabalho de Urbizagástegui Alvarado (1984) é, sem dúvida, um trabalho que deve ser levado em conta, não somente pelos estudiosos da história da bibliometria no Brasil, antes do advento da Internet, mas também por todos aqueles que desejem conhecer as raízes das tendências e possibilidades atuais das metrias da informação em ambiente Web.²³

Num trabalho de Pinheiro, já citado anteriormente (PINHEIRO, 2005), em que estuda a evolução e tendências da ciência da informação, no Brasil e no exterior, são apresentados os resultados de levantamentos realizados nos períodos de 1966-1995 e 1996-2004 pela *Anual Review for Information Science and Technology* (ARIST, 1996; 2005) que apontam para as disciplinas que deveriam constituir o núcleo básico dos cursos de ciência da informação, nos Estados-Unidos, onde *bibliometrics* aparece na 13ª posição (Ver *Tabela 3*).

Tabela 3.- Núcleo básico de disciplinas da Ciência da Informação e tendências atuais, por resultado de estudo de frequência de artigos de revisão do ARIST.

DISCIPLINAS	FREQÜÊNCIA
1. Sistemas de informação	49
2. Tecnologia da informação	36
3. Sistemas de recuperação da informação	35
4. Políticas de informação	28
5. Necessidades e usos de informação	25
6. Representação da informação	25
7. Teoria da Ciência da Informação	16
8. Formação e aspectos profissionais	16
9. Gestão da informação *	14
10. Bases de dados	14
11. Processamento automático da linguagem	11
12. Economia da informação	10
13. Bibliometria	6
14. Inteligência competitiva e Gestão do conhecimento	5
15. Mineração de dados	5
16. Comunicação científica eletrônica	3
17. Bibliotecas digitais/virtuais	2

No mesmo trabalho, a autora fez um levantamento das freqüências com que aparecem os termos significativos nos artigos publicados na revista *Ciência da Informação*, entre 1972 e 2004, ou seja, num período equivalente ao considerado pela ARIST, levando em conta a defasagem com que se iniciam no Brasil os estudos bibliométricos quando comparados aos Estados Unidos. No caso da *Ciência da Informação*, o resultado para a bibliometria é bem mais favorável (Ver *Tabela 4*).

Embora os dados da ARIST e da *Ciência da Informação* não sejam totalmente comparáveis, pois estes últimos se referem só a essa revista, o resultado é significativo pela importância do IBICT e pela forte representatividade da sua revista no Brasil.

²³ Urbizagástegui Alvarado (1984), indica uma completa bibliografia sobre os autores citados, além de cerca de 80 referências complementares, num anexo que reúne a bibliografia sobre a bibliometria brasileira, dividida em seus aspectos teóricos, as quatro ‘leis’ (Bradford, Zipf, Lotka, Goffman), obsolescência e análise de citações).

Tabela 4.- Frequência de temas nos artigos publicados na revista
Ciência da Informação (adaptado de Pinheiro (2005))

TEMAS	1972-79	1980-89	1990-99	2000-04	TOTAL
1. Teoria da Ciência da Informação	4	8	23	14	49
2. Bibliometria	18	11	14	5	48
3. Representação da informação	8	9	15	14	46
4. Políticas de informação	3	11	12	17	43
5. Necessidades e usos de informação	6	9	16	11	42
6. Gestão da informação	2	7	25	7	41
7. Comunicação científica	7	10	12	10	39
8. Tecnologias da informação	-	1	18	18	37
9. Formação e aspectos profissionais	6	9	15	4	34
10. Sistemas e redes de informação	6	6	17	3	32
11. Disseminação da informação	4	7	16	4	31
12. Sistema de recuperação da informação	4	2	6	9	21
13. Bibliotecas virtuais/digitais	-	-	6	11	17
14. Inteligência competitiva	-	-	8	5	13
15. Política de Ciência e Tecnologia	-	3	7	2	12
16. Bases de dados	3	4	2	2	11
17. Organização/processamento da inform.	6	1	1	2	10
18. Economia da informação	-	2	5	2	9
19. Biblioteconomia/Bibliotecas/Livros	2	3	-	2	7
20. Arquivologia	-	-	6	-	6
21. Processamento automático da linguagem	1	1	4	-	6
22. Automação de bibliotecas	2	1	2	1	6
23. Divulgação científica	-	1	2	1	4
24. Ciência e Tecnologia	-	-	3	-	3
25. Gestão do conhecimento	-	-	-	3	3
26. Política editorial	2	1	-	-	3
27. Sistemas especialistas	-	-	2	-	2
28. Comunicação social	-	-	2	-	2
29. Imprensa	-	-	2	-	2
30. Lingüística	-	-	2	-	2
31. Tecnologias	-	-	2	-	2
Temas com frequência 1	2	2	5	1	10
Total	86	109	250	148	293

Cotejando esses dados com os apresentados por Urbizagástegui Alvarado (1984), se confirma um pico de produtividade na década de 1970, que se mantém, aproximadamente, até o fim do século XX, com uma queda significativa nos primeiros anos do presente século.

O quadro das relações orientador/orientando, registrado por Urbizagástegui Alvarado (1984) no que diz respeito às dissertações e teses aprovadas no curso de pós-graduação do IBICT, no período 1972-1998 (ver *Figura 2*, acima), foi atualizado por Pinheiro e Silva (2008) até 2008, num trabalho mais recente (ver *Quadro 5*).

Essas análises têm um foco predominantemente orientado para o IBICT. Por isso, buscando obter uma visão mais abrangente da produção bibliométrica no Brasil, destacamos alguns autores, de outras instituições, lembrados por Pinheiro e Silva, agrupados em dois conjuntos: *i)* docentes e/ou estudiosos que não exercem atividades em ciência da informação, mas desenvolvem pesquisas em metrias da comunicação científica ou indicadores de ciência e tecnologia, e *ii)* aqueles que atuam na área, com graduações diversas.²⁴

²⁴ São eles (na ordem em que aparecem nesse trabalho):

i) Docentes e/ou estudiosos que desenvolvem pesquisas em metrias da comunicação científica ou indicadores de ciência e tecnologia:

Professora Lea Velho (UNICAMP), doutorado em Política Científica e Tecnológica, pela *Science Policy Research Unit* (SPRU), *University of Sussex*, em 1985, com produção intensa, no Brasil e exterior, forte atuação em política científica e tecnológica, inclusive indicadores de C&T. A autora pesquisa na área desde o início da década de 80 (VELHO; KRIGE, 1984) e (VELHO, 1985, 1986). Segue uma linha de estudos sociais da ciência, algumas mais quantitativas. Forte influência de Solla Price, bem como de Ziman, Kuhn, Merton, Bronowski e Bunge, entre outros (LIMA; VELHO, 2008).

Pesquisador Rogério Meneghini (USP), cientista de renome nacional e internacional em Bioquímica, a partir do final da década de 1980 se dedica à comunicação científica, política de C&T e indicadores, questões sobre as quais publicou trabalhos, no exterior e no Brasil. Uma de suas primeiras publicações nessa linha trata de indicadores alternativos de avaliação da produção científica no Brasil (MENEHINI, 1988). Foi um dos criadores do SciELO. Em alguns de seus trabalhos tem contato com a colaboração de especialistas em ICT, como Abel Packer, da BIREME (MUGNAINI; PACKER; MENEHINI, 2008) e Jacqueline Leta, (MENEHINI; LETA, 2002), incluída entre os autores estudados.

Professor Pierre Ohayon, da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis (FACC), da UFRJ. Formado e pós-graduado em administração, especializado em gestão e avaliação de C&T (MARCOVITCH; OHAYON, 1984), (MORAES; OHAYON; LEITÃO, 1989). Mais recentemente, propôs um modelo para a avaliação de programas de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação (OHAYON, ROSENBERG, 2007).

Professora Jacqueline Leta (UFRJ), a mais jovem, mas com expressiva e consistente produção científica, no Brasil e exterior. Oriunda da área de Ciências Biológicas, tem mestrado e doutorado em Gestão, Educação e Difusão de Ciências, também pela UFRJ. Especialista em produção científica nacional, é co-autora do livro "*O perfil da ciência brasileira*" (MEIS, LETA, 1996) e autora de trabalhos sobre indicadores de C&T, o que inclui a pós-graduação brasileira, na sua relação com a produtividade científica (LETA, LANNES, MEIS, 1997).

ii) Pesquisadores/docentes vinculados à ciência da informação:

Professor Jaime Robredo, um dos precursores da área no Brasil. Com formação em Química, inclusive pós-doutorado na Holanda, exerceu atividades no Serviço de Documentação do Instituto do Vidro, em Paris, por mais de dez anos. No Brasil, a partir de 1974 continuou nessa linha de estudos tendo devotado a sua vida acadêmica na UnB à ciência da informação. Um dos seus primeiros trabalhos, no Brasil, foi elaborado na década de 1970 (ROBREDO; CHASTINET; LOBO, 1975), e o foco de suas pesquisas são as técnicas bibliométricas nos processos de indexação e recuperação da informação, bem como listas básicas de periódicos, inclusive em Agricultura. Atualmente, é líder do Grupo de pesquisa "Representação e Organização da Informação e do Conhecimento", que inclui entre as linhas de pesquisa estudos métricos da informação (ROBREDO; CANTANHEDE, 2005). Participa de seu Grupo de Pesquisa a *professora Marisa Brascher*, também da UnB, que já apresenta produção em bibliometria (ver, Costa *et al.* (2006), e Café e Brascher (2008)).

Professora Suzana Mueller, também da UnB, há longo tempo dedica-se à comunicação científica. É líder de Grupo de pesquisa "Comunicação Científica", e foi coordenadora do grupo de trabalho GT7 – "Produção e Comunicação da Informação Científica", da ANCIB (2005-2006). A temática de seus estudos tem sido o periódico científico, incluindo o estabelecimento de listas básicas, e produção científica. Sobre essas questões tem publicado inúmeros trabalhos, adotando metodologias quantitativas, desde o início dos anos 1990 (MUELLER, 1991), continuando nessa abordagem até os dias atuais, conforme comprova um de seus mais recentes trabalhos (MUELLER, 2008).

Professora Sely Costa, também da UnB é também líder do Grupo de pesquisa "Comunicação Científica", com estudos voltados ao acesso aberto, que incluem indicadores de sustentabilidade de periódicos eletrônicos brasileiros (COSTA *et al.* 2006). Atualmente, Diretora da Biblioteca Central da UnB.

Professora Dinah Población (USP), que há muitos anos desenvolve pesquisas sobre produção científica em diferentes campos do conhecimento como saúde (POBLACIÓN, 1986), e especialmente na ciência da informação, numa contribuição relevante para o mapeamento e desenvolvimento da área. Fundadora, em 1992, do Núcleo de Pesquisa de Produção Científica, na USP/ECA, que congrega inúmeros pesquisadores e cuja produção tem sido divulgada em diversas publicações (POBLACIÓN, 2005). Entre os trabalhos mais recentes merece destaque um artigo sobre produção científica em Ciência da Informação (POBLACIÓN, 2005).

Professora Ida Stumpf (UFRGS). É líder do Grupo de pesquisa "Comunicação Científica", abrangendo as metrias da informação. Coordena atualmente o grupo de trabalho GT7 – "Produção e Comunicação da Informação Científica", da ANCIB Na sua atuação acadêmica, principalmente a partir dos anos 2000, tem produzido e orientado nessa linha, na pós-graduação, na qual conta com o reforço da professora *Sônia Caregnato* (STUMPF *et al.*, 2006), (VANZ; CAREGNATO, 2003). Nas suas pesquisas, os métodos bibliométricos são aplicados sobretudo à produção científica da Comunicação e da Ciência da Informação, o que inclui análises de citações (STUMPF; MESQUITA, 2004).

Professora Maria Cristina Hayashi (UFSC), com produção em metrias da informação, especialmente dos anos 2000 em diante. Formada em ciências sociais, com pós-graduação em educação (HAYASHI, *et al.*, 2008).

Professor Raimundo Nonato Macedo dos Santos (UFSCAR, anteriormente PUCCAMP). Graduado em engenharia civil, passou a se dedicar às metrias da comunicação científica nos anos 1990, o que pode ter sido decorrência de seu mestrado e doutorado na *Université Aix Marseille III*, conhecida pelos seus avançados estudos bibliométricos e outras metrias da informação, com aplicativos próprios (ver acima, Seção 2.1 *A corrente européia ocidental*). Dentre os últimos trabalhos do professor Santos, que analisam principalmente a produção da ciência da informação, um dos mais recentes trata das dissertações e teses (SANTOS, *et al.*, 2007).

Para encerrar este demorado sobrevôo, e procurando ter uma idéia mais ampla do atual e real interesse pelos indicadores bibliométricos, cientométricos e infométricos, em geral, especialmente em domínios em expansão tais como as vigílias e observatórios estratégicos (inteligência competitiva, propriedade industrial, apoio à decisão, análise de tendências e estudos prospectivos, serviços de recomendação, etc.), foi feita uma pesquisa na Web, e mais concretamente na base dos currículos Lattes, do CNPq. Os resultados estão reunidos na *Tabela 5*.

Sem nenhuma pretensão de julgamento sobre o valor científico desses valores, nem sobre a maior ou menor confiabilidade dos motores de busca utilizados, poder-se-ia avançar que existe – ou existiu – de uma parte, uma preferência pelo tema bibliometria, usado freqüentemente como sinônimo ou conjuntamente com infometria/informetria e, de outra parte, um crescente interesse pelo tema cientometria/cienciometria que ultrapassa os limites – se é que existem – da ciência da informação.

Como conseqüência da maior facilidade de acesso a dados e informações em ambientes Web, e da necessidade de se descobrir novos nichos de inovação e desenvolvimento, para sobreviver e vencer num mundo cada dia mais globalizado e mais competitivo, embora os valores acima apresentados não o comprovem de forma contundente, e levando em conta que se trata de uma prática recente, tudo parece indicar que o uso da Web como meio de acessar dados, informações e documentos tende a crescer e, assim, os termos webmetria, webometria, cibermetria, e outras 'netmetrias', serão cada dia mais freqüentes, nas pesquisas brasileiras.

Quadro 5.- Relação orientador/orientando organizada por ano de titulação (adaptado de Pinheiro (2008)).

ORIENTADOR	ORIENTANDO-ANO	TOTAL
BRAGA, Gilda Maria ²⁵ , IBICT	(Carvalho, 1975); (Sá, 1976); (Braga, H., 1979); (Christóvão, 1979); (Ferrez, 1981); (Pinheiro, 1982); (Costa, 1982); (Nascimento, 1983); (Neri, 1984); (Peixoto, 1985); (Cavalcanti, 1989); (Souza, 1989); (Barreto, 1991); (Coelho, 1991)*; (Russo, 1992); (Santos, 1992); (Maranhão, 1996).	17
PINHEIRO, Lena Vania R., IBICT	(Rodrigues Garcia, 1988); (Valois, 1990); (Coutinho, 1991); (Brasil, 1992)*; (Silva, J. 1995)*; (Souza, 1995)*; (Martins, 2000); (Silva, M. 2000); (Nicolau, 2008).	9
SARACEVIC, Tefko, (professor visitante)	(Braga, G. 1972); (Figueiredo ²⁶ , 1972); (Fernandez, 1973); (Ippolito, 1973); (Maia, 1973); (Dussilek, 1974); (Di Giorgi, 1974); (Paranhos, 1975); (Oliveira, 1976).	9
FIGUEIREDO; Laura Maia, IBICT	(Gomes, 1977); (Gusmão, 1977); (Nosetti Menendez, 1978); (Rodrigues, 1981).	4
LANCASTER, Frederick Wilfrid, (prof. visitante)	(Barbosa, 1979); (Queiroz, 1979); (Ribeiro, 1979).	3
SOUZA, Rosali F. de, IBICT	(Weltman, 1992)*; (Decourt, B, 1993); Pedrini (2000).	3
	TOTAL	45

* Orientações nas quais participaram como co-orientadores.

²⁵ Gilda Maria Braga defendeu sua dissertação de mestrado, orientada por Tefko Saracevic, em 1972 (Ver *Seção 8 – Bibliografia Consultada*), e a primeira orientadora brasileira do Mestrado em Ciência da Informação do IBBD-UFRJ, com o maior número de dissertações orientadas, no período de 1975 a 2000.

²⁶ Laura Maia Figueiredo foi autora da primeira dissertação sobre bibliometria defendida no Mestrado em Ciência da Informação do IBBD-UFRJ. (Ver *Seção 8 – Bibliografia Consultada*)

Tabela 5. – Ocorrências encontradas na base Lattes de termos relacionados com as metrias de informação, usando diferentes motores de busca.

TERMOS DE BUSCA	GOOGLE	YAHOO/ALTAVISTA	ASK
Lattes infometria Brasil	379	77	91
Lattes informetria Brasil	571	107	164
Lattes bibliometria Brasil	5830	2760	1710
Lattes cientometria Brasil	2240	680	1010
Lattes cienciometria Brasil	1460	581	331
Lattes webmetria Brasil	279	59	91
Lattes webometria Brasil	262	46	84
Lattes cibermetria Brasil	134	16	10

3. TENTATIVA DE FIXAR A TERMINOLOGIA

Não pretendemos, nesta Seção, chegar a uma solução do problema da crescente babelização da terminologia geralmente usada quando se fala de metrias da informação. Mas pelo menos, esperamos contribuir de alguma forma para a abertura de uma corrente de reflexão e diálogo, que nos aproxime de um consenso suscetível de facilitar a localização de um tema, ou de evitar 'silêncios' nas respostas, como consequência do uso de um determinado termo e da omissão de um ou mais sinônimos possíveis.

A situação se agrava quando se indica aos motores de busca que a pesquisa deve-se realizar 'na Web' e não em tal ou qual país específico pois, nesse caso, as perdas de boas respostas são multiplicadas pelo número de sinônimos omitidos nas outras possíveis línguas!!!!

Na *Tabela 6*, encontram-se os resultados correspondentes ao número de páginas recuperadas nas buscas com diversos termos e seus sinônimos, em português e em outras línguas.

Antes de indicar quais seriam nossas sugestões de escolha dos termos, na língua portuguesa, pode ser útil fazer uma breve reflexão sobre a crescente frequência de uso, em trabalhos brasileiros, dos termos cienciometria, webometria e informetria.

Quanto a primeiro, reproduzimos o texto da Nota 5, referente ao uso dos termos cientometria e cienciometria, do trabalho já citado de Pinheiro e Silva (2008):

Pela etimologia, Cientometria deriva de 'scientia', do latim, daí cientistas e científico, em português, ou Scientometrics, em inglês, portanto, a denominação cienciometria não seria correta em nossa língua, embora comumente utilizada em espanhol.

Quanto aos termos webmetria e webometria, reproduzimos a Nota 6 do referido trabalho, que diz: "Na literatura aparece o termo webometria e, em maior escala, webmetria, adotado no presente trabalho." Vistos os resultados apresentados na *Tabela 5*, é claro que só podemos concordar com as escolhas das autoras. Já no que diz respeito ao uso de 'informetria', em português, as autoras usam o termo, mas não apresentam as razões que justificariam sua escolha, limitando-se a informar:

Outro termo surge, em 1987, informetria, cunhado e adotado pela FID – Federação Internacional de Documentação para designar 'o conjunto de atividades métricas, relativas à informação, cobrindo também a Bibliometria e a Cientometria' (EGGHE; ROUSSEAU, 1990).²⁷

Sobre a escolha de informetria, frente ao termo infometria, parece difícil concordar, e isso por uma razão que parece possuir um certo peso: porque até essa data de 1987, todo o mundo usava o termo infometria, inclusive no Brasil. Pode-se acrescentar que, como mostram as *Tabelas 5 e 6*, o número de ocorrências de uso do termo infometria continua sendo superior nos próprios países que publicam em língua inglesa, sendo exceção, a partir de uma data recente, Brasil, Portugal, Espanha e França, sem que até agora, ninguém tenha apresentado alguma razão plausível.

No intuito de apresentar uma visão da frequência de uso, no Brasil, dos termos que foram utilizados como critérios de busca, na pesquisa que serviu para construir a *Tabela 6*, foi feita outra pesquisa com os mesmos termos, em português, na base ABCDM²⁸, na área da ciência da informação (*Gráfico 3*).

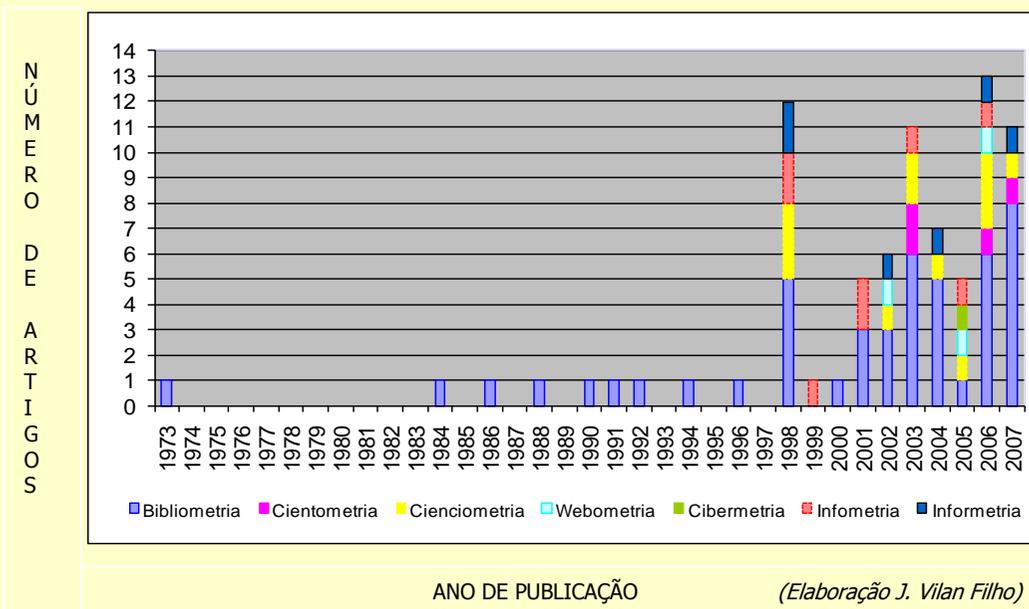
²⁷ Ver, a esse respeito, as observações de Brookes recolhidas na *Seção 2.2 – A corrente russa e européia oriental*.

²⁸ Ver Nota 40, na página 54

Tabela 6. – Número de páginas recuperadas nas pesquisas com os termos indicados, em diversas línguas, utilizando o Google como motor de busca.

Termo de busca	Idioma	Páginas	Termo de busca	Idioma	Páginas
Bibliometrics	en	1.510.000	Sciencimetrics	en	1.020
Bibliometría	es	30.600	Cienciometría	es	6.470
Bibliométrie	fr	56.300	Sciencimétrie	fr	0
Bibliometria	it	1.290	Sciencimetrica	it	0
Bibliometria	pt	16.700	Cienciometria	pt	5.270
Infometrics	en	131.000	Scientometrics	en	123.000
Infometría	es	10.650	Cientometría	es	129
Infométrie	fr	16.200	Scientométrie	fr	44.400
Infometria	it	109	Scientometrica	it	429
Infometria	pt	7.060	Cientometria	pt	7.140
Informetrics	en	52.400	Webmetrics	en	6.080.000
Informetría	es	28.600	Webmetría	es	3.310
Informétrie	fr	88.000	Webmétrie	fr	42
Informetria	it	6	Webmetria	it	0
Informetria	pt	1.960	Webmetria	pt	1.470
Cybermetrics	en	39.000	Webometrics	en	344.000
Cibermetría	es	52.300	Webometría	es	378
Cybermétrie	fr	14.700	Webométrie	fr	1.820
Cibermetria	it	46	Webometria	it	3
Cibermetria	pt	255	Webometria	pt	815

Gráfico 3. – Número de artigos científicos publicados no Brasil, em que aparecem os termos que figuram na Tabela 6, por ano.



Pode-se observar o crescimento do interesse em pesquisas sobre “metrias” a partir de 1998, bem como o aumento da variedade de termos utilizados, com destaque para bibliometria, cienciometria/cientometria e infometria/informetria. O termo ‘webmetria’ não apresentou nenhuma ocorrência até o ano de 2007, última data considerada. Os termos foram extraídos dos títulos, subtítulos e palavras-chave dos periódicos das áreas de informação.

Como elemento para reflexão, os três pontos de interrogação ‘???’ , no título da comunicação de Brookes, publicada em 1989, nos *Proceedings of the 1st International Conference on Bibliometrics and Technical Aspects of Information Retrieval*.²⁹

Assim, nos permitimos sugerir uma nova, ampla e profunda discussão em favor da adoção, em nossas publicações em português e/ou em inglês, do esquema terminológico mostrado no *Quadro 2*.

Isso não impede – bem pelo contrário – desenvolver classificações, taxonomias, tesouros, ontologias, mapas temáticos, léxicos e vocabulários, que levem em conta as indicações de sinonímia, equivalência, relação, entre termos, que se fizerem necessárias.

Dessa forma, os motores de busca poderão encontrar sua tarefa de nos fornecer boas respostas, consideravelmente facilitada, e nós agradeceremos.

Quadro 2. – Proposta de esquema terminológico para as metrias da informação

Cibermetria → **Webmetria**,
 Cienciometria → **Cientometria**
 Informetria → **Infometria**
 Webometria → **Webmetria**,

Bibliometria (pt) e Bibliometrics (en),
Cientometria (pt) e Scientometrics (en),
Infometria (pt) e Infometrics (en),
Webmetria (pt) e Webmetrics (en).

(Elaboração J. Robredo)

As setas apontam para os termos (em negrito) que nos parece que deveriam ser usados preferentemente em português. No bloco inferior se apresenta um pequeno glossário português-inglês que pode ajudar a escolher os melhores termos ingleses, na hora de converter os resumos de nossos trabalhos em *abstracts*.

4. METRIAS DA INFORMAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO ANTES DE WEB

No que segue, será utilizada a terminologia apresentada na Seção precedente. Cabe esclarecer que os termos ‘infometria’ e ‘metrias da informação’ serão considerados sinônimos, e qualquer outro termo que não se enquadre nesse esquema somente será utilizado – se for o caso – em citações que reproduzem *ipsis litteris* textos de outros autores.

Quanto às relações hierárquicas entre os termos relativos às metrias da informação – ou infometria – seguiremos o esquema apresentado anteriormente na *Figura 1*, na Seção 2.1, nos distanciando, assim, do esquema apresentado por Tina Jayroe, da Universidade de Denver, em sua bem conhecida apostila “*Bibliometrics for Dummies*” (JAYROE, 2008),. Segundo essa autora, com base em Bates (1999, p. 1048), “[...] a bibliometria contribui para melhor entender o universo informacional, pois [ela] é o estudo de como as pessoas se relacionam com a informação.” E, parafraseando Rousseau (1990, p. 197), prossegue: “[...] a pesquisa bibliométrica (ou informétrica [*sic*]) desenvolveu um rico corpus de conhecimento teórico que, pela sua vez, busca encontrar novas aplicações de todos os aspectos práticos do trabalho com informação.”

²⁹ Ver Brookes (1989), na ‘Bibliografia consultada’, no fim do Capítulo.

A autora acrescenta:

Em biblioteconomia [*'library science'*, no original], bibliometria se refere, geralmente, à análise das características de dados e informações relativos à literatura – especialmente de autoria acadêmica – se utilizando de certos métodos e “leis”. Isso tem um impacto significativo na área de recuperação da informação e os pesquisadores estão utilizando atualmente a bibliometria para estudar estruturas relacionais na Internet, o que se denomina, também, ‘webometrics’ [sic]. Para concluir, todas as aplicações da bibliometria contribuem para tornar explícita a meta-informação no paradigma da ciência da informação (JAYROE, 2008).

A continuação, serão apresentadas alguns aspectos relativos ao que poder-se-ia denominar “leis” empíricas e aplicações tradicionais da infometria. Segundo Chen e Leimkuhler (2006, p. 308, *apud* Jayroe, 2008), “[...] as principais leis empíricas da bibliometria são a lei de Bradford a lei de Lotka e a Lei de Zipf [...] aquelas que foram usadas com maior frequência na literatura para modelar a distribuição dos fenômenos informacionais.” Embora as três leis apontem para distribuições probabilísticas similares, suas diferenças decorrem do tipo de dados analisados. Dados esses que Diodato (1994, p. 93; *apud* Jayroe, 2008) denomina itens e fontes (*'items'* e *'sources'*).

4.1 Lei de Bradford³⁰

Nas aplicações das análises baseadas na lei de Bradford, os itens são, geralmente, artigos de publicações periódicas, e as fontes os periódicos que publicam os artigos. A lei de Bradford é a lei bibliométrica por excelência. É uma excelente orientação para o desenvolvimento de coleções em campos de aplicação específicos.

Para quem não está familiarizado com a linguagem matemático-estatística, pode-se dizer que a lei mostra que um certo número de periódicos, num campo determinado pode ser dividido em três parcelas ou grupos, cada um contendo o mesmo número de artigos:

- i) O primeiro grupo de periódicos constitui o núcleo básico de títulos de periódicos que contêm artigos de interesse sobre o tema e é formado por um número relativamente pequeno de títulos de periódicos que reúnem um terço, aproximadamente, do total de artigos pertinentes contidos no total de periódicos reunidos;
- ii) O segundo grupo contém o mesmo número de artigos distribuído em um número maior de periódicos;
- iii) O terceiro grupo contém o mesmo número de artigos interessantes que a que os precedentes, mas um número bem maior de títulos de periódicos.

A relação do número de títulos de periódicos no grupo nuclear (que contêm um terço dos artigos interessantes) para o número de títulos de periódicos necessário para reunir outro terço de artigos interessantes é, digamos, n vezes maior que no grupo nuclear, a relação dos títulos de jornais entre o primeiro e o segundo grupo é $1/n$, e a relação de periódicos entre o grupo nuclear e o terceiro grupo, para que este último reúna o último terço de artigos interessantes, deverá ser $1/n^2$. Em outras palavras, a relação de periódicos nos três grupos, se cada grupo contém um terço ($1/3$) do total de artigos de interesse é:

$$1 : n : n^2. \quad [1]$$

Bradford formulou a lei após estudo detalhado de uma bibliografia sobre geofísica que reunia 326 títulos de periódicos da área, e encontrou que os 9 periódicos mais produtivos em artigos interessantes continham 429 artigos interessantes, 59 títulos continham 499 artigos interessantes, e 258 periódicos continham 404 artigos interessantes. Tratemos de reconstruir a experiência:

- 1) Os periódicos são ordenados em ordem decrescente de produtividade de artigos de interesse, totalizando 326 títulos diferentes;
- 2) É contado o total de artigos de interesse, no total de títulos de periódicos, totalizando 1.332 artigos;
- 3) Deseja-se que o total dos periódicos ordenados de forma decrescente seja dividido em três grupos, de forma que cada grupo venha a conter a mesma quantidade de artigos interessantes. Para tanto, o total de artigos registrado acima divide-se por 3, resultando 443 artigos para cada grupo;
- 4) Resta recontar os artigos em cada periódico, respeitando a ordem decrescente e separando um primeiro grupo de periódicos quando se atingir um total de, aproximadamente, 443 artigos de interesse, e repetir a contagem para delimitar o número de periódicos no segundo grupo. Os periódicos restantes, integrantes do terceiro grupo, deverão conter, também aproximadamente, 443 artigos interessantes.

Observe-se que os resultados obtidos por Bradford, com 429 artigos no primeiro grupo de 9 periódicos mais produtivos, 499 artigos nos 59 periódicos seguintes, e 404

³⁰ Samuel C. Bradford (1878-1948), matemático e bibliotecário inglês. Diretor da biblioteca do *Science Museum* de Londres, de 1925 a 1937. Em 1934 formulou sua lei, conhecida inicialmente como “lei da dispersão”, publicada em *Engineering*, no mesmo ano (BRADFORD, 1934; *apud* Hjørland, 2006). Fundador da *British Society for International Bibliography*, foi presidente da FID em 1945. Grande incentivador do uso da CDU e de resumos.

[SUMÁRIO GERAL](#)

no terceiro, com 258 periódicos, não estão nada mal. Concordamos com Potter, quando afirma “[...] a Lei de Bradford não é, falando com rigor, estatisticamente exata. Mas, ainda é uma boa regra prática.” (POTTER, 1988; *apud* JAYROE, 2008).³¹ Senão, vejamos: a média dos valores experimentais é 444 artigos em cada grupo $(429+499+404/3)$, e a calculada no passo 3, como já indicado, 443 artigos.

A relação [1] acima, no caso da experiência de Bradford, se converte, aproximadamente, em:

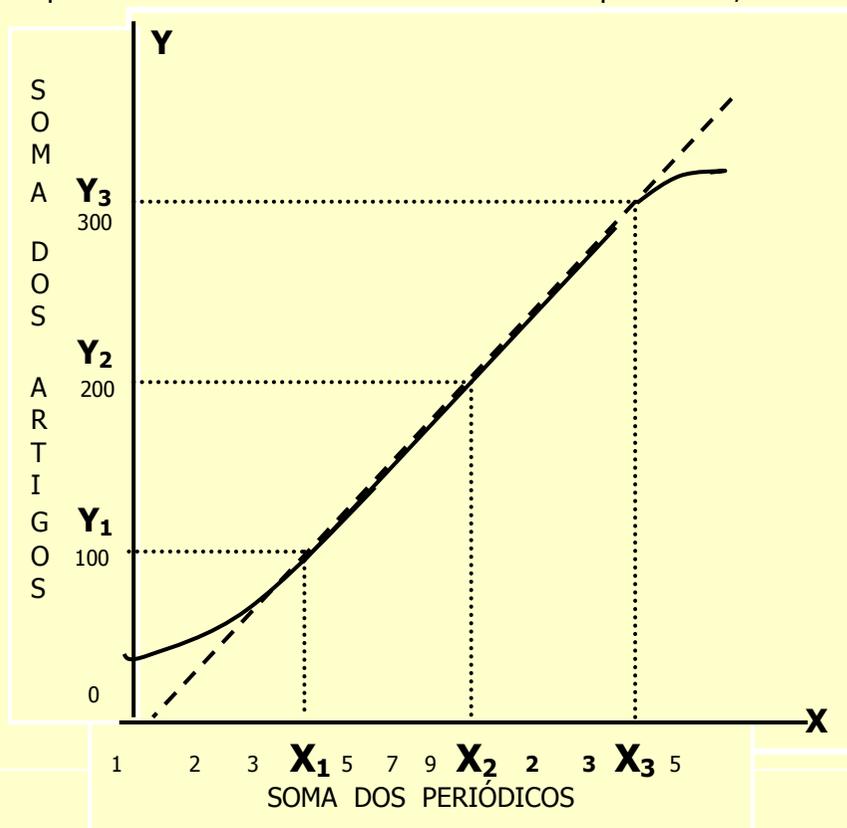
$$1 : 5 : 5^2 \quad [2]$$

ou:

$$1 : 5 : 25. \quad [2']$$

Pensando um pouco, poder-se-ia chegar à conclusão que com 9 assinaturas bem escolhidas se cobririam, naquela época, 66,67 por cento dos conhecimentos da área de geofísica, com economia do preço da assinatura de 317 periódicos de baixa – ou baixíssima – produtividade. A história da biblioteconomia não registra se, após a formulação de sua lei, Bradford aplicou a descoberta à fundamentação de uma nova política de aquisição e de desenvolvimento de coleções, que poderia ter levado a economizar rios de dinheiro ao Museu de Ciências de Londres. Cabe imaginar que sim, vista sua fama mundial e brilhante carreira, após sua saída da biblioteca do Museu, que culminou na sua nomeação como presidente da então Federação Internacional de Documentação (FID), em 1945.

O que a história da biblioteconomia brasileira pode dizer, até o momento de escrever estas linhas – se não estamos mal informados – é que a aplicação da lei de



Bradford e outras metrias da informação não parecem ser muito aplicadas nas bibliotecas universitárias e outras bibliotecas, nem ensinadas nos cursos que formam os futuros profissionais.

Para colocar os dados resultantes das contagens e de sua distribuição nas três zonas de igual conteúdo de artigos de interesse, não é necessário fazer grandes cálculos. Basta, de fato, colocar em uma folha de papel semi-logarítmico – que pode ser adquirido em uma boa papelaria – os dados acumulados do número de periódicos de cada zona (três zonas, ou mais se se deseja, cuidando que o número de artigos interessantes em cada zona se mantenha aproximadamente constante) no eixo X do gráfico (em escala semi-logarítmica), e o valor acumulado de artigos interessantes, no eixo Y do gráfico (em escala linear). O resultado será semelhante ao mostrado na *Figura 3*, que é uma representação gráfica genérica da lei de Bradford.

O traçado da curva tem a forma de um “J” inclinado ou de um “S” inclinado e esticado. As três zonas referidas, que contêm, aproximadamente, o mesmo número de artigos, distribuídos em um número de periódicos, que cresce na medida em que diminui sua produtividade em artigos de interesse, foram demarcadas pelos três quadrados pontilhados (ROBREDO, 2000; p. 88-93).¹

Figura 3. – Representação gráfica da Lei de Bradford. (No eixo X, a escala é logarítmica, e linear no eixo Y)

³¹ “Law of thumb”, no original.

Outra possibilidade, ainda mais simples, consiste em montar uma tabela com os dados necessários utilizando uma planilha, e pedir a um aplicativo adequado³² que monte o gráfico.

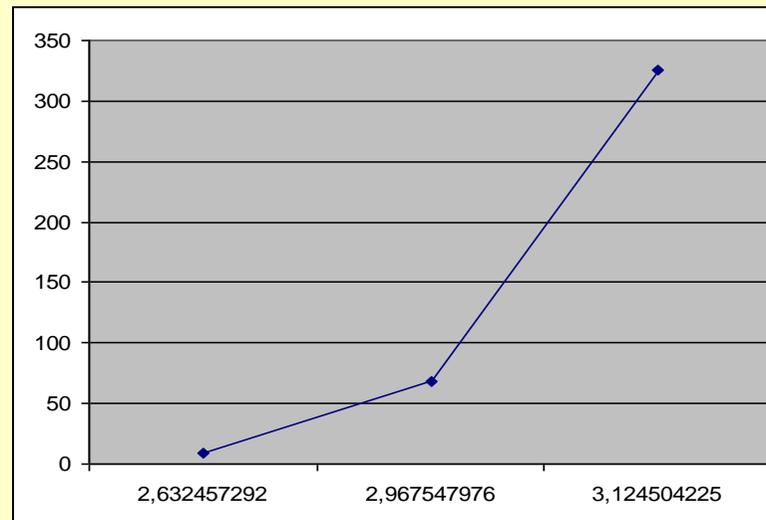
A *Tabela 7* reúne todos os dados resultantes do experimento de Bradford, organizados para facilitar a geração do gráfico. Os valores da última coluna foram calculados pelo aplicativo, a partir dos totais acumulados dos títulos dos periódicos, que figuram na terceira coluna.

Tabela 7. – Organização dos dados para facilitar a apresentação do gráfico da lei de Bradford com o Excel.

ZONAS DO GRÁFICO	NÚMERO DE PERIÓDICOS EM CADA ZONA	TOTAIS ACUMULADOS DOS PERIÓDICOS	NÚMERO DE ARTIGOS EM CADA ZONA	TOTAIS ACUMULADOS DOS ARTIGOS	LOG DECIMAL DOS VALORES DA TERCEIRA COLUNA
1	9	9	429	429	2,632457
2	59	68	499	928	2,967548
3	258	326	404	1.332	3,124504

O *Gráfico 4* mostra o resultado final. Observe-se que o traçado do gráfico se reduz a dois segmentos, já que foram consideradas somente as três zonas de Bradford. Para obter uma curva, com o aspecto da representada na figura anterior, seria necessário repartir os títulos em um número de zonas consideravelmente maior. O importante, entretanto, é observar que ponto de inflexão do gráfico permite ver claramente, como observado anteriormente, que um terço dos títulos dos permite reunir dois terços dos artigos interessantes.

Gráfico 4. – Gráfico do experimento de Bradford.



³² Por exemplo, o Excel.

A lei de Bradford faz parte de uma multidão de outras “leis”, aplicadas em outras áreas para medição de informações, conhecidas com diversos nomes: lei de Pareto, lei do menor esforço, regra do 80/20, etc. Ainda no campo da biblioteconomia/bibliometria, é bem conhecido que 80% dos volumes usados numa biblioteca correspondem somente 20% do acervo. (RABER, 2003, p. 73; *apud* JAYROE, 2008). A aplicação da ‘curva ABC’, uma aplicação gerencial ao controle de estoques, baseada na lei de Pareto deveria merecer maior atenção por parte dos gestores de nossas bibliotecas acadêmicas, para melhorar a gestão dos estoques – perdão!! acervos – bibliográficos.³³ Bem que, para isso, também ajudaria bastante um controle mais rigoroso do material consultado em sala de leitura, especialmente em sistemas de estante aberto, onde os itens usados, deixados sobre as mesas, são repostos nas prateleiras sem nenhum controle de uso. Ver também Archuby (2006).

4.2 Lei de Lotka

Nas análises baseadas na lei de Lotka³⁴, as fontes são os autores e os itens os documentos produzidos por eles. A lei utilizada para identificar os autores mais prolíficos dentro de uma área, mostra que, geralmente, uns poucos autores contribuem com o maior número de publicações (HERTZEL, 2003, p.303; *apud* JAYROE, 2008). Segundo Lotka “... o número de autores com n contribuições é, aproximadamente, $1/n^2$ o número de aqueles com uma única contribuição; e a proporção de todos os autores que contribuem com um trabalho só é, aproximadamente 69 por cento.” (LOTKA, 1926; *apud* POTTER, 1988). Isso significa que, de todos os autores que publicam num determinado campo, 60 por cento terão uma publicação só, e 15 por cento terão duas publicações ($1/2^2$ vezes 60); 7 por cento dos autores terão três publicações ($1/3^2$ vezes 60), e assim por diante. De acordo com a lei de Lotka, também chamada ‘lei da produtividade científica’, somente seis por cento dos autores que publicam em um campo, publicam mais de dez artigos. A lei, quando aplicada a grandes volumes de publicações, durante um longo período de tempo, pode ser suficientemente correta, mas não estatisticamente exata (POTTER, 1988, *apud* UTEXAS [s.d.]). A lei pode ser representada pela fórmula:

$$x^n \cdot y = C \quad [3]$$

onde: “[...] x é o número de publicações; y é o número de autores que produzem x trabalhos cada um; n é um parâmetro que, em áreas científica tem, geralmente, o valor 2; e C é uma constante...” (DIODATO, 1994, p. 105, 106; *apud* JAYROE, 2008). Em outras palavras, a equação acima significa que o número total de autores y , que trabalham numa área determinada, e produzem x publicações cada um, é inversamente proporcional à função exponencial x^n . Por isso, a lei de Lotka denomina-se, também, “lei dos inversos dos quadrados da produtividade científica”. Tem sido discutido se a lei de Lotka é uma lei bibliométrica, com aplicações em biblioteconomia (HERTZEL, 2003, p. 304, 305; *apud* JAYROE, 2008). A opinião de Raber (2003, p. 72; *apud* JAYROE, 2008) é que pode ser utilizada com proveito em biblioteconomia, no desenvolvimento de coleções, bem como no aprimoramento da recuperação da informação. Em todo caso, vista a data em que foi estabelecida, a lei de Lotka é uma aplicação pioneira no campo da cientometria.

4.3 Lei de Zipf

Na lei de Zipf³⁵, as fontes são textos ou, mais precisamente, a posição que as palavras do texto ocupam quando ordenadas de acordo com sua frequência, e os itens são o número de ocorrências de cada palavra no texto estudado. A lei de Zipf é chamada também a ‘lei das palavras de frequência elevada’ ou ‘princípio do menor esforço’, lembrando assim sua relação com a lei de Pareto.

³³ Vilfredo Pareto (1848-1923), economista e sociólogo, nasceu em Paris, mas viveu a maior parte de sua vida na Itália. Universalmente conhecido pela lei que leva seu nome, também denominada regra do 80/20. Formalizou o enunciado da lei em 1875, quando descobriu, num estudo sobre a renda e riqueza, observou que uma pequena parcela da população, 20%, que concentrava a maior parte da riqueza, 80%. (Ver por exemplo: Wikipedia, 2008). A título de curiosidade, o gráfico que figura na referida página da Wikipedia, apresenta um traçado em todo semelhante ao de nosso *Gráfico 4*.

³⁴ Alfred James Lotka (1880-1949), matemático e físico americano, quando trabalhava no *Statistical Bureau da Metropolitan Life Insurance Company*, realizou um estudo em que relacionava os nomes dos autores citados no *Chemical Abstracts* entre 1907 e 1916, com o número de publicações e, em 1926, formulou a lei que leva seu nome, conhecida também como ‘lei dos quadrados inversos’ ou ‘lei exponencial inversa’.

³⁵ George Kingsley Zipf (1902-1950) nasceu na Alemanha, filho de uma rica família. Estudou lingüística e filologia em Harvard, onde lecionou a maior parte de sua vida acadêmica. Autor da lei que leva seu nome, que analisa a frequência/distribuição das palavras em um texto para determinar sua posição, em função de sua frequência de ocorrência no texto. Por ocasião do centenário de seu nascimento o periódico eletrônico *Glottometrics*, dedicou, vários volumes a Zipf e a sua lei, especialmente os volumes 3, 4 e 5 (GLOTTOMETRICS, 2000). Para maiores, detalhes consultar Ronald Rousseau (2002) e Karin Hinkle (2006 - [?]), da *School of Information Science* (Portsmouth Polytechnic School, UK). Duas obras nucleares de Zipf: *Selective Studies and the Principle of Relative Frequency of Language* (1982) e *Human Behaviour and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology* (1949) são frequentemente citadas nas publicações sobre bibliometria. Ver, por exemplo Hinkle (*op.cit.*, 2006 [?])

A fórmula mais comum para a lei de Zipf é:

$$rf = C \quad [4]$$

onde: "[...] r é a posição de uma palavra, f é a frequência de ocorrência dessa palavra, e C uma constante que depende do texto analisado" (WYLLYS, 1981, p. 1; *apud* JAYROE, 2008). Em outras palavras, o número de ocorrências de uma palavra, em um determinado texto, é –aproximadamente – inversamente proporcional à posição que ocupa na relação de todas as palavras ordenadas conforme sua frequência de ocorrência (POTTER, 1988; *apud* UTEXAS, [s.d.]). Para deixar bem claro como proceder em uma aplicação concreta da lei de Zipf, escolhemos um resumo de 3.100 palavras, reproduzido no *Anexo 1*, no final do presente Capítulo. Com a ajuda de um editor de texto e um gerenciador de planilhas, são realizadas as seguintes etapas:

Etapa 1. – Escolha do texto a analisar;

Etapa 2. – Extração e ordenação das palavras do texto;

Etapa 3. – Reunião das palavras por radicais, desinências e flexões, contagem das respectivas frequências de ocorrência;

Etapa 4. – Ordenação dos dados para montagem do gráfico;

Etapa 5. – Montagem do gráfico.

As três primeiras etapas são auto-explicativas e os resultados de cada uma são mostrados no referido Anexo. Na Etapa 4, com os dados resultantes da Etapa 3, monta-se uma tabela que relaciona a posição das palavras ordenadas conforme sua frequência de ocorrência (*'ranking' r*) com a sua frequência f (*Tabela 8*).

Tabela 8. – Relação entre as palavras ordenadas e acordo com sua frequência e a frequência das mesmas.

EIXO X = 'RANKING' r	EIXO Y = FREQUÊNCIA f
1	142
2	62
3	33
4	18
5	15
6	13
7	11
8	9
9	8
10	7
11	6
12	1

Observe-se que, em que pese o pequeno número de palavras do texto analisado, o produto dos valores de cada linha se mantém relativamente próximo: $1 \times 142 = 142$; $2 \times 62 = 124$; $3 \times 33 = 99$; $4 \times 18 = 72$; $5 \times 15 = 75$; $6 \times 13 = 78$; $7 \times 11 = 77$; $8 \times 9 = 72$; $9 \times 8 = 72$; $10 \times 7 = 70$; $11 \times 6 = 66$; $12 \times 1 = 12$, especialmente na zona central – com valores da constante C entre 70 e 78 – o que confirma as observações de outros autores sobre a maior dispersão dos valores nos extremos.

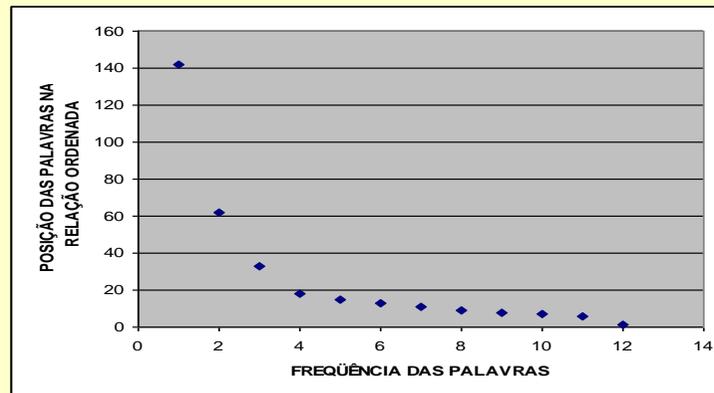
Finalmente, a Etapa 5, com a ajuda de um processador de planilhas (em nosso experimento foi utilizado o *Excel*), se obtém o gráfico abaixo, totalmente conforma com as previsões (ver *Gráfico 5*).

A lei de Zipf funciona bem com as palavras de frequência elevada, mas não tão bem com as de baixa frequência, de onde resultam numerosas modificações propostas por diversos autores. Uma variante da fórmula proposta pelo próprio Zipf sugere que a frequência de ocorrência de um determinado evento (P), considerada como uma função da posição – ou *'rank' – (i)*, quando essa posição vem determinada pela frequência de ocorrência acima, é uma função da lei exponencial inversa

$$P_i \sim 1/i^a \quad [5]$$

com o expoente próximo da unidade (1).

Gráfico 5 – Gráfico do experimento com a lei de Zipf.



Alguns autores preferem a representação gráfica da Lei de Zipf utilizando escala logarítmica nos dos eixos (em nosso caso foi utilizada uma escala linear em ambos os eixos). Nesse caso, a curva se transforma numa linha reta, como pode-se ver no *Gráfico 6*, abaixo, o que não muda nada a significação dos resultados.

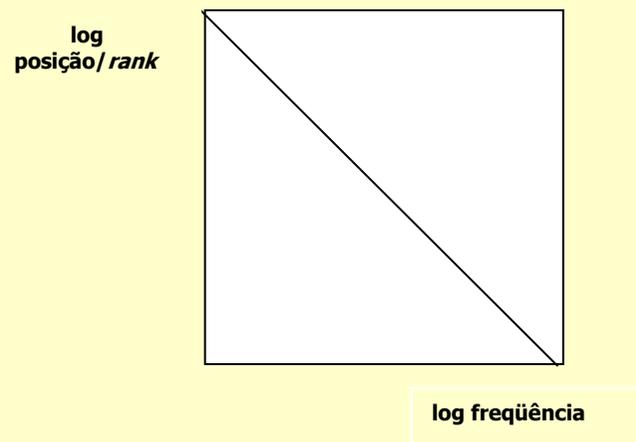


Gráfico 6. – Representação gráfica da lei de Zipf em escala logarítmica.

Lembremos, para encerrar nossas considerações sobre as três grandes leis da bibliometria, que a lei de Zipf, embora sua aplicação original na análise de palavras em textos, não é, de modo algum, um 'jogo de palavras'. Ela é de extrema utilidade na construção de tesouros e léxicos, processos de indexação e recuperação da informação, e ganha a partir do início do século um novo interesse em aplicações em ambientes Web, e em processos de mineração de textos.³⁶

5. METRIAS DA INFORMAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO EM AMBIENTES WEB

Nesta Seção, limitar-nos-emos a citar alguns trabalhos que orientarão os(as) leitores(as) no estudo das mudanças geradas pelo advento da Internet. Uma abordagem com maiores detalhes precisaria de um espaço ainda maior do que o resto do Capítulo.

³⁶ Para ampliar e aprofundar os fundamentos das idéias expostas, é recomendada a consulta e estudo da obra de Ravichandra Rao (op. cit., 1986, p. 74, 182, 183, 221, para Lotka, e p. 74, 180, 228, para Zipf).

A partir do início da década de oitenta do século passado, se observa, no mundo inteiro, um renovado e crescente interesse pelas técnicas bibliométricas/infométricas em ambiente Web, agora com novas denominações, tais como *Webmetrics*, *Webometrics*, *Cybermetrics*, etc., que se incorporam ao vernáculo como Webmetria, Webometria, Cibermetria, e por aí vai. Tendência essa que, no Brasil, se observa também a partir dos registros da base ABCDM (Arquivologia, Biblioteconomia, Ciência da informação, Documentação e Museologia) à qual foi feita referência anteriormente (ver *Gráfico 3* e *Tabela 6*, na Seção 3) e sobre a qual voltaremos mais adiante (ver Nota 41, na Seção 3.2)³⁷.

A Webmetria pode-se definir como “o uso das técnicas bibliométricas para estudar as relações entre diferentes ‘sites’ em ambiente Web” (UTEXAS, [s.d.]). Então, nada mudou? Aparentemente, nada; mas, de fato, muita coisa.

Assim, todas as técnicas infométricas/bibliométricas/cientométricas, tratadas acima, para analisar as relações entre novas fontes e novos itens (‘sites’, portais, repositórios e/ou páginas, documentos digitalizados, etc.), ampliam cada vez mais seu campo de aplicação.

Os links e hiperlinks tornam-se equivalentes às citações entre publicações, artigos e revistas, e novas possibilidades de mapeamento surgem para descobrir os ‘sites’/portais/fontes mais produtivos e/ou mais influentes. Muito têm contribuído, também, os motores de busca atualmente disponíveis, cada dia mais potentes, para alargar o universo de nossas fontes de informação. A revolução nos hábitos dos governos, das corporações, das universidades, dos centros de pesquisa, para orientar suas políticas em prol da inovação e do desenvolvimento, não tem feito senão começar.

Convém alertar sobre a necessidade de completar a leitura das fontes, que sugerimos a continuação, com novas pesquisas e novas leituras críticas, pois as publicações sobre temas que hoje são ‘tendência’ podem, em pouco tempo, se tornar obsoletas, varridas por novos nichos de inovação ainda impensados. A intenção de nosso convite à leitura dessas fontes é, simplesmente, ajudar a dar os primeiros passos – ou a reforçar a intenção de continuar trilhando o caminho, na direção do bom uso dos métodos quantitativos/estatísticos em que se baseiam as metrias da informação.

Sem o auxílio desses métodos, torna-se muito difícil – por não dizer impossível – fundamentar, planejar, gerenciar e tornar possíveis nossas escolhas e decisões, alicerçadas em dados e informações confiáveis, num mundo cada dia mais complexo e mais competitivo.

Eis uma pequena lista de leituras sugeridas, a completar pelos leitores: B.C. Brookes (1980); Paul Wouters (1988); I.F. Aguillo (2001, 2003, 2004); I.F. Aguillo *et al.* (2005a, 2005b, 2005c); Nadia A.P. Vanti (2002); L. Björneborn e P. Ingwersen (2004), já citado anteriormente; Mike Thelwall (2008); M. Thelwall e L. Vaughan (2004); M. Thelwall e I.F. Aguillo (2003); M. Thelwall *et al.* (2005); Maricela López (2007); Prashant Goswani *et al.* (2008); Judit Bar-Ilan (2009); V.K. Vaishnavi *et al.* (2009); F. Janssens *et al.* (2009).

6. APLICAÇÕES RECENTES QUE SINALIZAM TENDÊNCIAS

Nesta Seção serão abordados alguns exemplos recentes de aplicações infométricas, resultado das pesquisas concluídas ou em curso, dos autores do presente Capítulo, ou que se coadunam com as tendências observadas nos estudos publicados por autores de outros países, bem como por alguns autores brasileiros.

A Seção será dividida em três sub-seções que apresentam alguns resultados recentes de pesquisas dos autores do presente Capítulo. São elas: a primeira, *Aplicações bibliométricas na gestão e desenvolvimento de coleções em áreas especializadas*; a segunda, *Aplicações bibliométricas / infométricas usando estatística descritiva*, trata da produção *versus* colaboração científica, e do gênero das autorias científicas no Brasil; a terceira, *Outras aplicações infométricas*, trata, sucessivamente, da identificação automática de grupos e linhas de pesquisa, da identificação automática de clusters temáticos, ontologias e mapas de tópicos, da análise de citações, da mineração de textos em bases de periódicos científicos especializados, e de algumas aplicações inferenciais.

6.1 Aplicações bibliométricas na gestão e desenvolvimento de coleções em áreas especializadas

Os primeiros trabalhos de Robredo sobre aplicações bibliométricas e seus desdobramentos foram publicados na França, na década de 70 do passado século, quando era responsável pelo Serviço de Documentação do *Institut du Verre*, órgão de apoio da Federação das Indústrias Francesas de Vidro.

³⁷ A aparente contradição entre os dados apresentados no *Gráfico 3*, na Seção 3, com os mostrados por Urbizagástegui Alvarado (1984), para o período 1972-1983, reproduzidos no *Gráfico 1*, da Seção 2.5.2, se devem, provavelmente, à conjunção de dois fatores: i) os dados do *Gráfico 1* cobrem teses e dissertações até 1983, orientadas pelo IBICT, enquanto o *Gráfico 3* cobre artigos de periódicos da década de 1980 completa, e ii) as teses e dissertações aprovadas até 1983, começaram a ser elaboradas, respectivamente, pelo menos, dois ou um ano antes, ou seja num período (1980 - 1982), em que o impacto da Internet no Brasil não era muito significativo, em quanto os periódicos da base ABCDM cobrem a década de 80 completa.

Essas pesquisas abrangem os seguintes focos temáticos:

- 1) Estudo da dispersão da literatura (ROBREDO, 1973a);
- 2) Estudos sobre a influência da indexação sobre a qualidade da recuperação da informação (ROBREDO, 1973b), (ROBREDO; BRISNER, 1973c), e aplicações inferenciais (ROBREDO, 1970).³⁸

O autor teve a oportunidade de dar prosseguimento às suas pesquisas bibliométricas/infométricas, no Brasil, nos anos seguintes, em outra área de aplicação, no quadro de suas atividades no processo de implantação do Sistema Nacional de Informação e Documentação Agrícola (SNIDA), no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da fundação da Biblioteca Nacional de Agricultura (BINAGRI), aos quais foi feita menção anteriormente (MAPA, 2009), em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e da Organização das Nações para Agricultura e Alimentação (FAO).³⁹

Algumas linhas de estudo e aplicação mais destacadas são: 1) Elaboração da lista básica de periódicos agrícolas (CHASTINET, 1975), e avaliação da produtividade e do nível técnico-científico dos periódicos brasileiros (ROBREDO *et al.*, 1974), (CHASTINET *et al.* 1975); 2) Elaboração do thesaurus agrícola nacional compatível com o thesaurus do Sistema AGRIS *Agrovoc* (ROBREDO *et al.* 1975a; 1975b); 3) Implementação de um serviço de disseminação seletiva da informação usando a base AGRIS e a base nacional, para pesquisadores brasileiros (ROBREDO *et al.*, 1976), (CHASTINET *et al.* 1978).

Complementando a citação de Pinheiro (2005) sobre a criação da BINAGRI, detalhada na Nota 19 da Seção 2.5 deste Capítulo, pode-se sugerir a consulta a alguns documentos relacionados com as técnicas bibliométricas, publicados no período 1974-1979.

6.2 Aplicações bibliométricas e infométricas usando estatística descritiva

São apresentadas a seguir duas aplicações bibliométricas, usando estatística descritiva, relacionadas a temas cujo interesse está crescendo no Brasil nas áreas de informação: produção científica, colaboração científica e a participação das mulheres na comunidade científica⁴⁰. Tais aplicações têm baixa complexidade estatística e computacional, usando uma base de dados bibliográfica, como fonte principal, e um programa de planilha eletrônica para elaboração de tabelas e gráficos.

Antes de apresentar as informações faremos uma breve revisão do contexto científico, especialmente da comunidade científica e dos processos de comunicação científica, não só para relevar a importância do tema, como para facilitar a compreensão da tabelas e gráficos.

No processo de pesquisa científica a comunidade científica não trabalha de forma homogênea e uniforme e seu padrão de comportamento está relacionado com uma divisão em grupos de especialistas por área (KUHN, 1979, p.312-313). A especificidade de cada área leva à adoção de maneiras diferentes de fazer e provavelmente de comunicar pesquisa (MEADOWS, 1999, p.39). Além disso, a estrutura socioeconômica de cada país influencia os indicadores científicos (PRICE, 1976, p.xi).

A comunicação científica, através dos seus vários canais "*situa-se no próprio coração da ciência*", sendo "*tão vital quanto a própria pesquisa*", pois para que os resultados de uma pesquisa sejam analisados e aceitos pelos pares, exige que seja necessariamente comunicada. Assim, "*a comunicação eficiente e eficaz constitui parte essencial do processo de investigação científica*" (MEADOWS, 1999, p.vii).

Para Ziman (1968), "*a literatura de uma área é tão importante para essa área quanto os próprios trabalhos de pesquisa*" (MUELLER, CAMPELLO; DIAS, 1996, p.1), consistindo de um dos três indícios de maturidade de uma área do saber e de sua institucionalização.

³⁸ Esses trabalhos contaram com o apoio da *Union Scientifique Continentale du Verre* – USCV (VERRE Online, 2006), que agrupava a maioria dos países da Europa ocidental, e da *International Commission on Glass* – ICG (ICG, 2009), a qual reunia as federações nacionais e associações científicas de mais de trinta países, e de cujo Sub-Comitê A12 "*Documentation and Information Retrieval*" coube ao primeiro autor do presente Capítulo a honra de ser o primeiro presidente. Merecem ser citados, pela sua repercussão no desenvolvimento da então denominada "*documentation scientifique e technique*" alguns trabalhos colaborativos sob os auspícios dessas entidades, tais como: *i*) o *Pool d'Abstracts Verriers / Pool of Glass Abstracts* (IPGA, s.d.); *ii*) a Extensão da Classificação Decimal Universal (CDU) no domínio do Vidro (FID, 1984); e *iii*) o *International Dictionary of Glass-Making*, em onze línguas (ICG, 1965, 1967, 1968, 1974, 1983, 1992); ver. também, por exemplo, Murray (1968) e Soergel (1997).

³⁹ Trata-se do Projeto PNUD/FAO/BRA/72/020, cujos registros em microficha dos principais documentos e publicações gerados durante a primeira fase de implantação do Projeto, no período 1974-1979, encontram-se disponíveis na Biblioteca da FAO, nos *FAO Online Catalogues* [Entrada: Robredo, J] (FAO, 1972 -->).

⁴⁰ O crescimento do interesse nestes temas pode ser observado pela frequência de trabalhos apresentados em eventos, como ENANCIB, e/ou publicados em periódicos científicos brasileiros, nas áreas de informação, nos últimos anos, ou ainda por meio de buscas em bases de dados bibliográficos (como a base ABCDM do Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília, à qual será feita referência mais adiante).

Um dos fenômenos relacionados com a comunidade científica que tem despertado interesse nos últimos anos é a pesquisa em colaboração que cresce em todas as áreas do conhecimento. A pesquisa em colaboração é incentivada atualmente por governos e agências de fomento, instituições de pesquisa e universidades, e prestigiada por editores, avaliadores e grupos científicos. Katz e Martin (1997, p. 1) atribuem esse prestígio à crença difundida entre comunidades científicas e responsáveis por políticas científicas de que "colaboração em pesquisa é uma coisa 'boa' para a ciência e que deve ser encorajada". Acredita-se que a colaboração reduz custos e aumenta os benefícios da pesquisa, inclusive a qualidade dos resultados, embora sejam levantadas questões sobre a veracidade dessa crença, especialmente em relação aos custos e benefícios. Dentre os diversos tipos de colaboração, a autoria múltipla de artigos apresenta maior facilidade de mensuração e tem sido o indicador mais freqüentemente usado, a ponto de, muitas vezes, o termo colaboração ser usado como sinônimo de autoria múltipla.

Este é um estudo bibliométrico e, como tal, pode-se considerar como "um poderoso conjunto de métodos e medidas para o estudo da estrutura e do processo de comunicação acadêmica" (BORGMAN; FURNER, 2002). Ainda, associado a bases de dados, torna-se um importante instrumento de análise para "rastrear as tendências e o desenvolvimento da sociedade", das disciplinas científicas e das áreas de produção e consumo" (WORMELL, 1998, p.210). O objetivo deste estudo é mostrar algumas das características específicas de parte da literatura científica das áreas de informação – Arquivologia, Biblioteconomia, Ciência da Informação, Documentação e Museologia (ABCDM)⁴¹ – no Brasil, especialmente questões relacionadas com: a) a produção de artigos de periódicos, um importante indicador do nível de atividade científica de uma área, bem como dissertações e teses, b) a colaboração entre pesquisadores, um dos fatores que contribui para o aumento contínuo do número de artigos científicos publicados (PRICE, 1976, p.55); e c) o gênero das autorias, considerada uma variável sociológica importante e com impacto equivalente ao de classe social (SILVA, 1995, p.34), tendo sido lembrada por Engels, Marx, Freud, Darwin (FERREIRA, 2003, p.192) e Bourdieu (SILVA, 1995, p.33).

A fonte principal dos dados deste estudo é a base ABCDM, armazenada em CDS/ISIS for Windows (WinISIS), que contém cerca de cinco mil referências bibliográficas completas de artigos publicados em mais de vinte títulos de periódicos científicos brasileiros e portugueses das áreas de informação. Foram usadas neste trabalho 3.843 referências de artigos publicados entre 1980 e 2007 em periódicos científicos brasileiros das áreas de informação. Os dados foram extraídos da base, em formato padrão WinISIS, para arquivos do tipo texto (.txt), por meio do comando de impressão, e foram posteriormente inseridos no MS-Excel onde foram produzidas as tabelas e gráficos para análise. Os registros são em sua maior parte de artigos científicos, embora existam registros de outra natureza como relatos de experiências, trabalhos de congressos entre outros, que também são publicados em periódicos científicos⁴².

É importante observar que os dados relativos a um determinado ano, utilizados neste estudo como referência da publicação dos fascículos, foram obtidos da data de referência da publicação de cada fascículo, e não correspondem, necessariamente, aos anos de sua efetiva publicação, em razão de eventuais atrasos na publicação dos fascículos. Uma forma de minimizar tais distorções é considerar a média dos dois últimos anos, representadas nos gráficos por linhas de tendência. Além disso, quando essas datas se apresentam como intervalo, considera-se apenas o último ano, i.e. em 1999-2000 considera-se apenas 2000.

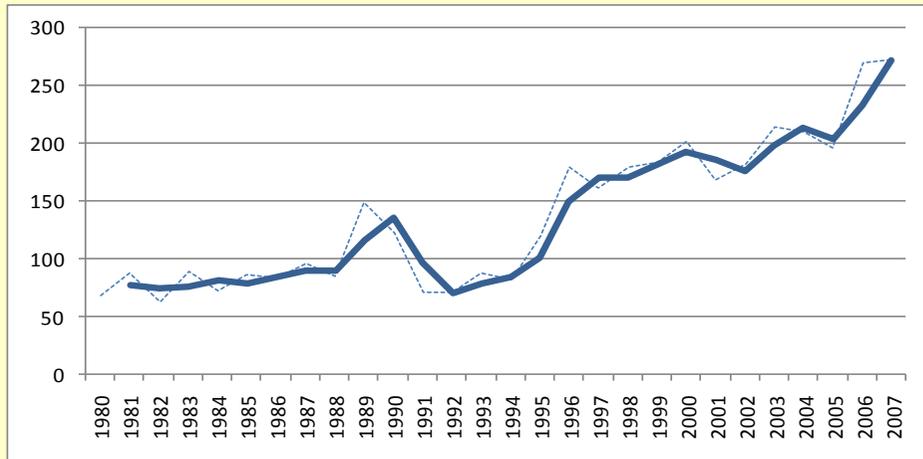
Os dados relacionados com dissertações e teses foram obtidos por meio de consulta às listas de autores e aos próprios documentos do acervo do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCIInf) do Departamento de Ciência da Informação e Documentação, da Universidade de Brasília.

6.2.1 Produção versus colaboração científica

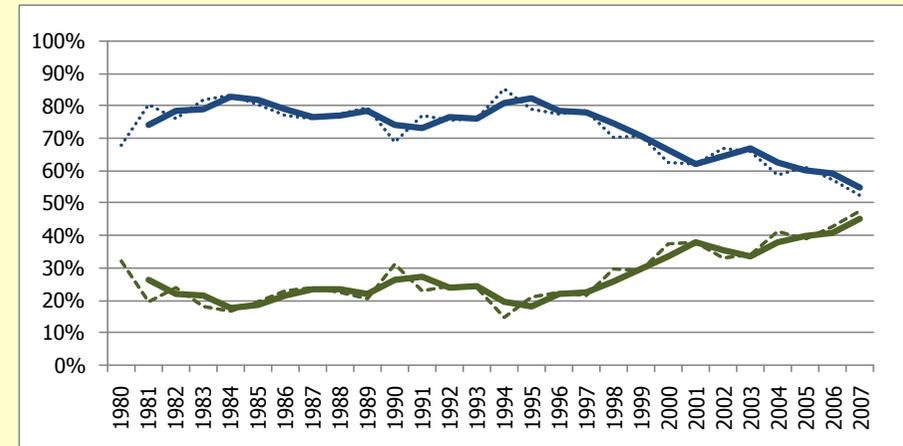
Em relação à produção de artigos de periódicos nas áreas de informação, podemos observar no *Gráfico 9* que os valores variam entre 68 em 1980 e 273 em 2007. Podemos observar ainda que a produção não cresce de maneira constante, tendo passado por uma queda na primeira metade dos anos 1990, seguida de um crescimento acentuado a partir da segunda metade da mesma década.

⁴¹ Foram considerados no estudo os artigos de fascículos publicados até o final de 2008 com data de referência entre 1980 e 2007, entretanto, nem todos os fascículos de 2007 tinham sido publicados. Os periódicos da ABCDM são: "Acervo: Revista do Arquivo Nacional"; "Arquivística.net"; "Arquivo & Administração"; "Biblos: Revista do Departamento de Biblioteconomia e História"; "Cadernos de Biblioteconomia"; "Ciência da Informação"; "Ciências em Museus"; "DatagramaZero"; "Em Questão: Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS"; "Encontros Bibl"; "Estudos Históricos"; "Informação & Informação"; "Informação & Sociedade: Estudos"; "Informare: Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (UFRJ/IBICT)"; "Perspectivas em Ciência da Informação"; "Ponto de Acesso: Revista do Instituto de Ciência da Informação da UFBA"; "Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina"; "Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação"; "Revista Brasileira de Museus e Museologia (MUSAS)"; "Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG"; "Revista de Biblioteconomia & Comunicação"; "Revista de Biblioteconomia de Brasília"; "Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação"; "Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional"; "Revista Eletrônica Jovem Museologia"; "Revista Museu"; "Transformação".

⁴² Estima-se, com base na amostra de pesquisa de doutoramento em andamento, que cerca de 30% dos registros sejam de comunicações de congressos, relatos de experiências, entre outros tipos de literatura.

Gráfico 9. – Produção de artigos de periódicos brasileiros das áreas de informação (1980-2007)

Observação: A linha contínua representa o valor médio a cada dois anos.

Gráfico 10. – Produção de artigos de periódicos brasileiros das áreas de informação por tipo de autoria (1980-2007)

Observação: As linhas contínuas representam o valor médio a cada dois anos.

Uma das explicações para o crescimento acentuado no número de artigos científicos a partir de meados dos anos 1990 é a publicação em colaboração, como observado também por Meneghini (1996) em relação à produção científica brasileira visível no ISI entre 1981 e 1993.

A explicação faz sentido quando observamos o *Gráfico 10*, que mostra a produção dos artigos de periódicos das áreas de informação no Brasil por tipo de autoria entre 1980 e 2007. Podemos observar que até 1995 cerca de 80% dos artigos eram escritos em autoria única (linha superior), enquanto apenas cerca de 20% eram elaborados por mais de um autor (linha inferior). A partir de 1996 a proporção de artigos em autoria múltipla passa a aumentar de forma sistemática e se aproxima da metade dos artigos em 2007.

Ao observarmos as características da produção de dissertações e teses do PPGCInf/UnB, documentos científicos tão importantes quanto os artigos, entre 1980 e 2007, podemos notar alguns pontos em comum com a produção de artigos. Primeiramente, a produção de dissertações e teses no CID sofre uma grande variação na produção com queda em meados dos anos 1990 seguida de forte crescimento até o final da mesma década (ver *Gráfico 11*), quando então há nova queda, permanecendo a produção em valores médios próximos a 15 documentos.

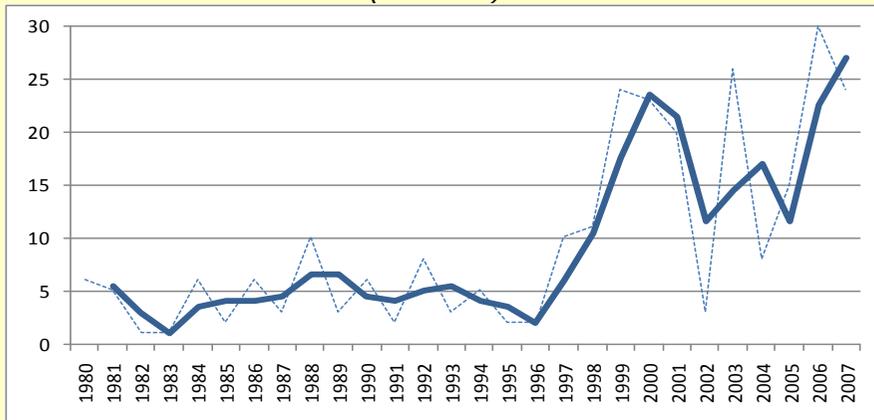
A partir de 2006 a produção volta a subir chegando a 30 documentos em 2006 e 25 em 2007. No caso das teses, a explicação para esse aumento não pode ser a mesma que no caso dos artigos, sendo mais provável que o incremento da produção seja resultado das políticas de fomento, e da criação e consolidação dos cursos de doutoramento nas áreas de informação no Brasil na década de 1990, fatores que também devem interferir na produção de artigos.

6.2.2 O gênero das autorias científicas no Brasil

Antes de mostrar a evolução da produção científica brasileira nas áreas de informação por gênero, cuja importância já foi explicada anteriormente, convém esclarecer que o conceito de autoria (relação autor/artigo) é diferente dos conceitos de autor (pessoa) e artigo (obra), ou seja, uma autoria pode ser entendida como 'esforço' de um autor (pessoa) para escrever um artigo (obra) sozinho ou em conjunto com outro autor (pessoa). O entendimento do conceito de autoria como (relação) entre o autor (pessoa) e o artigo (obra) é importante e pode ser sintetizado da seguinte maneira: quando um artigo (Art1) é escrito por um autor (Aut1) em conjunto com outro autor (Aut2), e outro artigo (Art2) é escrito pelos mesmos autores, temos então dois artigos (Art1 e Art2), dois autores (Aut1 e Aut2), e quatro autorias: as relações Aut1-Art1, Aut2-Art1, Aut1-Art2 e Aut2-Art2.

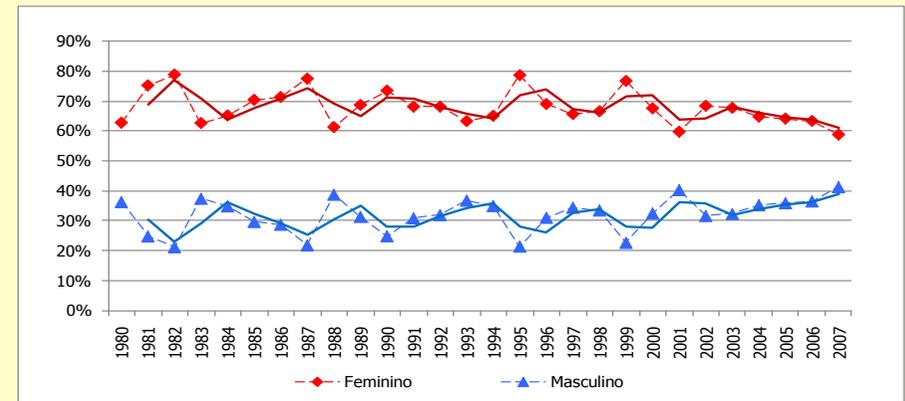
Os gráficos anteriores usaram como unidade os artigos, dissertações e teses (obras), enquanto que os próximos gráficos usarão como unidade as autorias (esforços de um autor para produzir artigos).

Gráfico 11. – Produção de dissertações e teses do CID/UnB (1980-2007)



Observação: As linhas contínuas representam o valor médio a cada dois anos.

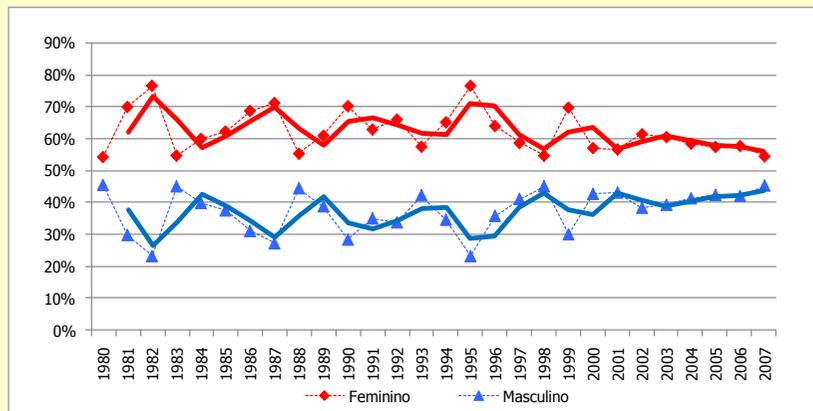
Gráfico 12. – Percentual de autorias por gênero nas áreas de informação no Brasil (1980-2007)



Observação: As linhas contínuas representam a média de dois anos.

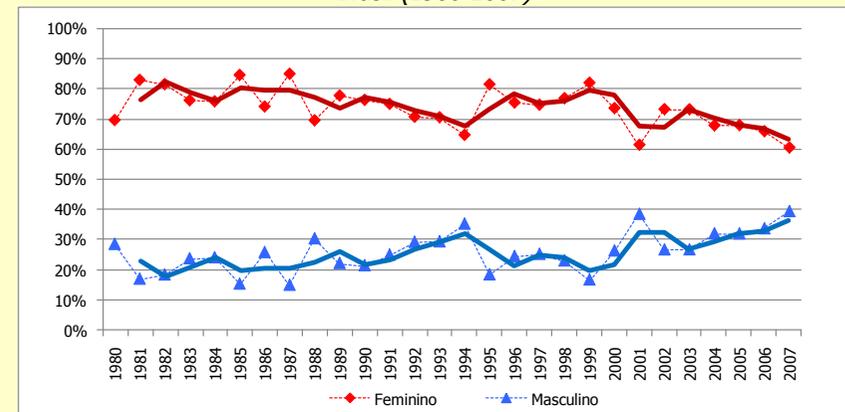
O Gráfico 12 mostra a participação de cada gênero nas autorias de artigos. Podemos notar que até o início da década de 2000, o percentual médio de homens (linha inferior) permanece próximo a 30% enquanto o de mulheres (linha superior) fica próximo dos 70%. Na década de 2000 há uma pequena tendência de aproximação entre os percentuais que se aproximam dos índices de 60% de autorias femininas e 40% de masculinas. Tais percentuais não surpreendem considerando que tradicionalmente nas áreas de informação as mulheres são em maior número, especialmente no setor profissional, e também no acadêmico e de pesquisa, como relatam Hayashi *et alii* (2007, p.178) na pós-graduação em Ciência da Informação da UFSCar (77%) em 2006, embora seja bem menor no Programa de Pós-Graduação do CID/UnB (43%) em 2009.

Gráfico 13 – Percentual de autorias únicas por gênero nas áreas de informação no Brasil (1980-2007)



Observação: As linhas contínuas representam a média de dois anos.

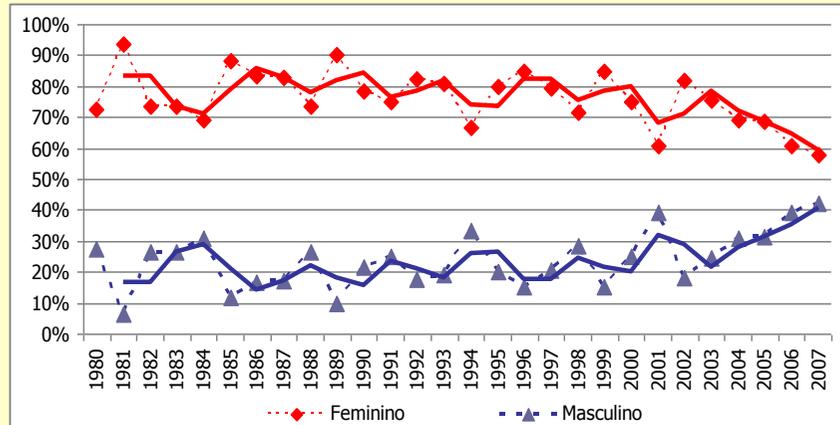
Gráfico 14. – Percentual de autorias múltiplas por gênero nas áreas de informação no Brasil (1980-2007)



Observação: As linhas contínuas representam a média de dois anos.

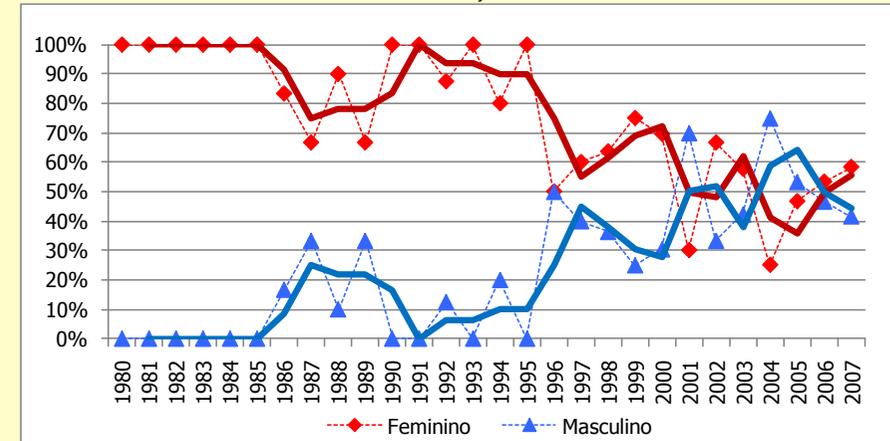
Ao separarmos os dados de gênero por tipo de autoria, únicas e múltiplas, obtemos uma evolução diferente nos percentuais de cada gênero (ver *Gráficos 13 e 14*). O *Gráfico 13* mostra a participação de cada gênero nos artigos em autoria única. Podemos notar que até 1996/1997 os valores médios de autorias femininas ficam na faixa de 60% a 70% e a partir daí passam a assumir percentuais médios menores do que 60%, chegando a 54% em 2007 contra 46% de autorias únicas masculinas.

Gráfico 15. – Percentual de autorias múltiplas por gênero nas áreas de informação no Brasil (1980-2007): autor principal



Observação: As linhas contínuas representam a média de dois anos.

Gráfico 16. – Percentual de autorias de dissertações e teses do CID/UnB por gênero (1980-2007)



Observação: As linhas contínuas representam a média de dois anos.

Já o *Gráfico 14* mostra a participação de cada gênero nos artigos em autoria múltipla, onde podemos notar que até 2000 os valores médios de autorias femininas ficam na faixa de 70% a 80% e a partir daí passam a assumir percentuais médios menores do que 70%, chegando a valores próximos a 60%, contra 40% de autorias múltiplas masculinas, em 2007.

Ao separarmos os dados de autorias múltiplas considerando apenas autores principais (campo autor principal), podemos observar no *Gráfico 15* que na década de 1980 os percentuais médios masculinos eram próximos de 20%, até o início da década de 2000, quando percentuais superiores 30% passaram a ser observados, chegando até 40% em 2007.

O comportamento das autorias múltiplas principais não se mostra, portanto, muito diferente do conjunto das autorias múltiplas principais e secundárias (*Gráfico 14*), exceto em 2006-2007 que tem índices ligeiramente superiores. Isto parece indicar que nas áreas de informação as mulheres não são discriminadas em relação à posição da autoria (principal ou secundária).

Podemos concluir que nas autorias únicas há um maior equilíbrio entre os gêneros, enquanto nas autorias múltiplas a proporção de autorias de mulheres é mais acentuada. Observa-se em todos os gráficos de gênero que a partir de 2003 os percentuais de autorias masculinas e femininas convergem de forma constante até o final da série (2007). Uma explicação para este fenômeno poderia ser o aumento do número de autores homens nas áreas de informação. Caso esteja havendo um aumento de homens nas áreas de informação, este fenômeno parece ter maior impacto nos índices de autorias múltiplas do que nos índices de autorias únicas.

Podemos notar indícios deste aumento ao analisarmos o gênero dos autores das teses e dissertações do PPGCInf/CID/UNB entre 1980 e 2007. O *Gráfico 16* mostra que houve um aumento do percentual de autores masculinos nas teses e dissertações a partir de 1996. Até 1995 o percentual médio de autoras é superior a 80%, a partir daí os índices vão se aproximando do equilíbrio. Embora os dados sejam apenas de um curso, é um indicador de que a presença de homens nos níveis de pós-graduação nas áreas de informação pode estar aumentando.

As aplicações mostradas no item 6.1 usam técnicas bem simples de conversão de dados bibliográficos para tabelas e gráficos em programas de planilhas eletrônicas, mostrando tendências em relação à produção de artigos, dissertações e teses nas áreas de informação no Brasil, bem como características relacionadas ao tipo de autoria e gênero. Tais aplicações são apenas alguns exemplos de inúmeras possibilidades de associações como afiliações das autorias (por instituição, estado, país, região, continente etc.), temas dos artigos, relações entre autores (orientações, membros de grupos de pesquisa e comissões, professor-aluno etc.). Cabe ainda salientar que além da coleta e organização dos dados, e elaboração de tabelas e gráficos, uma importante fase no uso da bibliometria é análise dos elementos e sua correta interpretação. Tal análise exige não só conhecimento do tipo de documento analisado e dos processos a eles relacionados, mas também conhecimento de todo o contexto científico e de suas especificidades relacionadas com a área temática e o país.

Tal abordagem é defendida por Araújo (2006), que aponta o uso cada vez maior do “instrumental das ciências sociais” em conjunto com a bibliometria. Dentro dessa linha, é oportuno enfatizar a importância de sistematizar a produção de indicadores quantitativos, cujas características estão relacionadas em Trzesniak (1998).

6.3 Outras aplicações infométricas

É conveniente esclarecer que se trata de aplicações que de muito extrapolam os limites das bibliotecas tradicionais, e mesmo das virtuais, as quais se projetam cada vez mais em escala planetária. Isso não quer dizer que o que segue não interessaria aos profissionais bibliotecários, arquivistas, documentalistas, e da ciência da informação, em geral. Muito pelo contrário, e isso por duas razões, pelo menos: 1) em que pese as deficiências observadas em alguns currículos atuais, no que se refere ao uso de métodos que permitem quantificar e relativizar valores e características, são esses os profissionais que formam ainda um dos grupos mais preparados para orientar e fundamentar escolhas que levem a vencer na concorrência, e a abrir o caminho da qualidade e da inovação; e 2) porque são, também, esses profissionais os que se encontram, provavelmente, mais capacitados a representar e organizar dados, informações e conhecimentos de forma a, com o auxílio das tecnologias mais avançadas da informação e da comunicação, transformar essas informações e esses conhecimentos em conhecimentos mais amplos e profundos, e em novos saberes.

Fala-se muito, por exemplo, de ‘valor agregado’ a algo, a algum produto, a alguma coisa tangível ou intangível, mas quanto, que valor? Ou, como medir uma ‘vantagem competitiva’? Como saber (ou medir) o que é maior, o que é melhor. Sem esse conhecimento, em que se baseiam nossas escolhas, nossas decisões? Como definir políticas, como planejar, como gerenciar? Qual é a massa crítica de recursos humanos, financeiros, técnicos, etc., para que nossos projetos (ou os dos nossos políticos) tenham alguma chance de dar certo?

Trata-se, de fato, de estabelecer ou encontrar indicadores quantitativos, baseados em propriedades ou características mensuráveis, sem os quais mal poderemos dar esse salto qualitativo e quantitativo que tanto desejamos para nós, para nossa sociedade, para nosso país.

Os métodos e técnicas infométricos – ou, melhor, as metrias da informação, como se fala cada vez mais, de uma forma mais genérica – muito podem contribuir para esses fins. Os exemplos a seguir mostram alguns caminhos ‘que funcionam’, facilmente generalizáveis e extensíveis a um sem-fim de aplicações nas mais diversas áreas.

6.3.1 Identificação automática de grupos e linhas de pesquisa

A realização das pesquisas, cujos resultados serão apresentados na presente seção e na seguinte, requereu a disponibilidade de uma base de dados suficientemente volumosa para permitir a aplicação dos cálculos estatísticos que nos levariam a identificar os grupos de pesquisa atuantes na Universidade de Brasília e as linhas em que trabalham. Assim, dedicaremos umas linhas a descrever a estrutura e conteúdo da base antes de abordar a discussão dos fundamentos e do *modus operandi* que nos permitiriam alcançar os objetivos propostos. Entretanto, antes de abordar o tema, convém esclarecer que nossa intenção não é apresentar em detalhe quais são os grupos mais atuantes, em que áreas trabalham, ou quanto e onde publicam, pois isso não é senão uma decorrência dos resultados obtidos num certo momento, que pouco ou nada significariam alguns meses mais tarde, fora do contexto espaço-temporal em que foram obtidos.

O que se pretende é mostrar como usar ferramentas simples, de comprovada eficiência e confiabilidade, para obter um retrato de uma determinada situação, num instante dado, bem como para monitorar sua evolução ao longo de um certo período, ou para obter indicadores que ajudem a planejar e implementar políticas e privilegiar o desenvolvimento ou o reforço de novos nichos de inovação. Mas, antes de chegarmos lá, vejamos como organizar dados e informações para montar a base.

É importante, também, esclarecer que, na síntese dos resultados obtidos no desenvolvimento dos projetos de pesquisa aos quais os resultados ora apresentados se referem foram introduzidos alguns aprimoramentos na ferramenta desenvolvida progressivamente no decorrer dessa pesquisa⁴³, no intuito de corrigir algumas inconsistências observadas nos trabalhos publicados e/ou nas comunicações apresentadas. Assim, os leitores que porventura venham a consultar algumas das fontes citadas poderão observar algumas diferenças, entre os exemplos aqui expostos – especialmente no visual das telas reproduzidas – se comparadas às respectivas telas anteriormente publicadas.

Para implementar a base, os dados da produção científica, técnica e artística da Universidade de Brasília, de 1999 a 2004, recebidos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) e do Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação da UnB, foram transformados em registros de bases de dados através da aplicação *MX*⁴⁴, como mostram a *Tabela 9* e a *Figura 4*.

Tabela 9. – Estrutura dos registros da base.

ETIQUETAS	NOME DO CAMPO
035	Identificação do registro
100	Autor(es)
245	Título / Fonte / Notas

```
0040900 00000 00073 00045 00035 00160 00000 99002 00001 61000 14400 03624 50155 00180 -CDS 0
2(07)045-Produção Científica-SILVA, MARINA; NOVAES, WASHINGTON; BUARQUE, CRISTOV
AM RICARDO CAVALCANTI; CAMARGO, ASPASIA; MORHY, LAURO; CASTRO, EDNA RAMOS; BURSZ
TYN, MARCEL.- A questão amazônica: em busca de um projeto. In: MORHY, LAURO (ed.
). Brasile em questão: a universidade e a eleição presidencial. Brasília DF: UnB
, 2002.-"
0034600 00000 00073 00045 00035 00160 00000 99002 00001 61000 10100 03624 50135 00137 -IB CEL9
5(04)013-Produção Científica-NITTI, GIAMPAOLO; ORRÙ, STEFANIA; BLOCH JÚNIOR, CAR
LOS; MORHY, LAURO; MARINO, GENNARO; PUCCI, PIERO.-Amino acido sequence and disul
phide-bridge pattern of three P-Thionins from sorghum bicolor.. Eur. J. Biochem,
v.288, 1995, p.250-256.-"
```

Figura 4. Estrutura de dois registros no formato ISO 2709 (Padrão UNISIST-CDS/ISIS).

O sistema é composto por um banco de dados alimentado por uma aplicação escrita em linguagem Java. Os registros aceitos pela aplicação estão em formato ISO 2709 (ISO, 2008), mostrado acima. A base, com cerca de 50.000 registros, referentes à produção científica e técnica da Universidade de Brasília, no período 1994-2003, foi descrita anteriormente (ROBREDO; OLIVEIRA, 2003).

⁴³ Os trabalhos aos quais será feita referência decorrem, em grande parte, do apoio do CNPq através dos seguintes projetos de pesquisa: 1) *Aplicação infométrica informatizada para acompanhamento da evolução da pesquisa científica e disponibilização via internet das bases de dados demonstrativas da produção científica e técnica da UnB* (1984-2002); 2) *Prorrogado com o mesmo nome* (2003-2006); 3) *Técnicas infométricas como ponto de partida da organização e gestão do conhecimento com base em ontologias* (2006-2010) – Em andamento.

⁴⁴ O *MX* é um utilitário em linguagem C, que trabalha com bases de dados padrão CDS/ISIS (UNESCO, 1993). Desenvolvido e distribuído gratuitamente pela BIREME – Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde e membro da Organização Pan-Americana da Saúde (OPS) e da Organização Mundial da Saúde (OMS). O *MX* opera em todas as plataformas realizando a maioria das funções do CDS/ISIS Windows (UNESCO, 1997), incluindo a geração de bases de dados a partir de arquivos de texto, conversão de padrões, importação e exportação de arquivos ISO 2709 (ISO, 2008), e controle de qualidade de dados. A interface de busca foi desenvolvida em WWWISIS – ou WXIS –, igualmente distribuído pela BIREME (2002). Esse utilitário age como um servidor de bases de dados CDS/ISIS em ambiente cliente/servidor Web ou Intranet. Utiliza uma linguagem de *script* baseada em XML, a 'IsisScript'. Os registros de uma base de dados CDS/ISIS podem ser convertidos em documentos HTML dinamicamente, ou seja, os resultados de uma pesquisa ou parte de um arquivo mestre podem ser recuperados e enviados ao cliente WWW. A saída em HTML é gerada via linguagem de formato, o que permite desenvolver uma interface de pesquisa totalmente gráfica em ambiente Web ou Intranet. O WWWISIS trabalha também em várias plataformas, como LINUX e UNIX, em diferentes CPUs, e MS-DOS para Windows (95, 98, 2000) e Windows NT/XP.

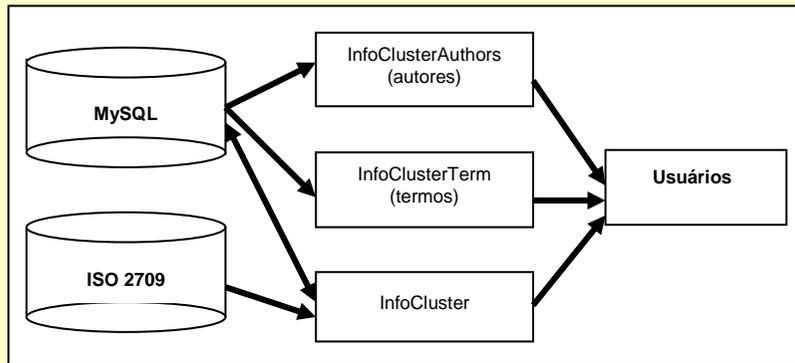


Figura 5. - Arquitetura da aplicação InfoCluster atual.

Name	Cluster	Publications	Total publications
MAMIYA, E.N.			3
MAMIYA, EDGAR NOBUO			20
MAMIYA, MARIA A.A.			2
MAMIYA, MARIA APARECIDA			1

Figura 8. - Dois autores de sobrenome 'Mamiya'. (Clicando nos ícones adequados se abrem novas janelas que mostram os co-autores e/ou as publicações)

Na Figura 5, encontra-se representada a arquitetura do sistema atual, que representa um aprimoramento significativo, em relação às versões anteriores (ROBREDO; CANTANHEDE, 2006). Depois de carregados, os registros podem ser acessados pela aplicação que faz a carga (InfoCluster, árvores de autores e edição dos registros). Entretanto, por ser mais leve e acessível, foram construídas interfaces web em php que exibem os clusters em páginas HTML. As interfaces são o InfoClusterAuthor, exclusiva para clusters de autores e o InfoClusterTerm para os termos (nomes) presentes nos campos de autoria e nos títulos das publicações.

A página de abertura do InfoCluster apresenta-se com um novo visual (Figura 6), assim como o a página de abertura do InfoClusterAuthors (Figura 7). Quando se insere um nome na janela superior da tela, após escolher a opção InfoClusterAuthor na tela de abertura, por exemplo 'mamiya', temos o resultado mostrado na Figura 8, onde observamos que existem duas pessoas de igual sobrenome, embora apresentadas com grafias diferentes.

Figura 6. - Nova página de abertura do InfoCluster.

Figura 7. - Página de abertura do InfoClusterAuthors

Main author
 MAMIYA, EDGAR NOBUO with 20 publication(s).

Name	Cluster	Publications	Coauthored
ALGARTE, ROBERTO DIAS		1	1
ARAÚJO, JOSÉ ALEXANDER		4	3
BRAGA, A.M.B.		3	1
GUILLEN, LEONARDO LANA		1	1
LEVY NETO, FLAMINIO		33	1
MOTA, LEONARDO BOSELLI DA		1	1
SAVI, M.A.		8	1
SAVI, MARCELO AMORIM		3	1
SILVA, E.P. DA		4	4
SIMO, J.C.		2	2
SOUZA, ÂNGELA CRISTINA DE		3	3
VIANA, DIANNE MAGALHÃES		7	3
ZOUAIN, NESTOR		3	3

Figura 9. - Coautores de Mamiya, Edgar Nobuo.

Ao clicar na coluna 'Cluster' na linha de 'Mamiya, Edgar Nobuo' obtemos uma relação dos autores que publicaram com ele – com os nomes grafados diferentemente – acompanhados de ícones que nos dão acesso aos *clusters* dos diversos colaboradores, bem como às respectivas publicações individuais ou em co-autoria (Figura 9).

As Figuras 10, 11 e 12 mostram, respectivamente, um fragmento da relação das 20 publicações de 'Mamiya, Edgar Nobuo'; a lista de autores que assinaram trabalhos com 'Savi, Marcelo Amorin'; e publicações conjuntas de 'Mamiya, Edgar Nobuo' e 'Savi, Marcelo Amorin'.

 **INFOCLUSTER AUTHORS**

Type author initial:

35 FT ENM95(06)010
99 Produção Científica
100 MAMIYA, EDGAR NOBUO  SILVA, E.P. DA 
Pseudoelastic behavior under partial cycling: a rate independent one-dimentional model (Comportamento pseudoelástico em ciclos parciais: modelo unidimensional independente de taxa. COBEM-CIDIM/95 - 13. Congresso Brasileiro e 2. Congresso Ibero Americano

35 FT ENM95(06)011
99 Produção Científica
100 MAMIYA, EDGAR NOBUO  SILVA, E.P. DA 
Viscous one-dimentional model for pseudoelastic materials (Modelo unidimensional viscoso para materiais pseudoelásticos). COBEM-CIDIM/95 - 13. Congresso Nacional e 2. Congresso Ibero Americano de Engenharia Mecânica. Anais (cd-rom). Belo Horizonte, MG, 1

35 FT ENM95(06)012
99 Produção Científica
100 MAMIYA, EDGAR NOBUO  SILVA, E.P. DA 
One-dimentional rate independent model for pseudoelastic materials (Modelo unidimensional independente de taxa para materiais pseudoelásticos). CILAMCE 95 - Congresso Ibero Latino Americano de Mecânica Computacional em Engenharia. Anais. Curitiba, PR, p.

35 FT ENM95(06)025
99 Produção Científica
100 MAMIYA, EDGAR NOBUO  SIMO, J.C. 
Assumed enhanced strain method for the description of strain discontinuities within a finite element (Método de pressão intensificada adotado para descrição de discontinuidades de pressão em um elemento finito). CILAME 95 - Congresso Ibero Latino Americano

[Next >>>>](#)

Figura 10. – Publicações de Mamiya, Edgar Nobuo (Fragmento).

Eis uma ferramenta que permite identificar automaticamente, de forma simples e flexível, os grupos de pesquisa de uma instituição, quais seus temas dominantes, a permanência e/ou a mobilidade de seus integrantes, etc. (ROBREDO, 2007), (ROBREDO; CANTANHEDE, 2005; 2006).

INFOCLUSTER AUTHORS			
Main author SAVI, MARCELO AMORIM with 3 publication(s)			
Name	Cluster	Publications	Coauthored
KOUZAK, ZENON		2	1
LEVY NETO, FLAMINIO		33	2
MAMIYA, EDGAR NOBUO		20	1
VIANA, DIANNE MAGALHÃES		7	1

Figura 11. – Autores que publicaram com Savi, Marcelo Amorim, partir do Ícone do Cluster' da oitava linha da Figura 9).

INFOCLUSTER AUTHORS	
Type author name:	<input type="text"/> <input type="button" value="Go!"/>
35	FT ENM95(06)026
99	Produção Científica
100	MAMIYA, EDGAR NOBUO VIANA, DIANNE MAGALHÃES SAVI, MARCELO AMORIM
245	Nonlinear dynamics of a pseudo elastic oscillator using a constitutive model based on plasticity. In: 16th COBEM 2001. Uberlândia MG, 2001. Anais, p.59-66. ISBN: 8585769066.

Figura 12. - Publicações de Marcelo Amorin Savi, e Edgar Nobuo, em coautoria

Adiantando o que será exposto na Seção seguinte, acrescentamos uma sucinta informação sobre uma nova funcionalidade introduzida recentemente na aplicação (ROBREDO; CANTANHEDE, 2008), que permite tratar os nomes dos autores como tópicos ('Terms') que se relacionam diretamente com os vocábulos que figuram nos campos de *tag* 245, quando seus nomes foram registrados como orientadores.

Assim, ao digitar na janela que figura na parte superior da página de abertura, o sobrenome (ou parte dele) ou o nome completo de um autor, este pode ser recuperado dos campos 100 e 245, quando registrado na base, como mostra a Figura 13.

INFOCLUSTER TERM		
Tag	Word	Count
100	MAMIYA	26
245	MAMIYA	8
Opções de filtro		

Figura 13. – Ao pesquisar como tema pelo nome de um autor que publicou trabalhos e também tem atuado como orientador, o InfoclusterWeb retorna o número de ocorrências que correspondem a cada caso.

Dessa forma pode-se obter, simultaneamente, a relação das publicações de um autor e/ou das teses e dissertações por ele orientadas, como mostram as Figuras 14 e 15

A pesquisa de nomes como temas abre outras possibilidades sobre as quais voltaremos na Seção seguinte, onde abordaremos a apresentação de outras funcionalidades do *InfoCluster*, centrando nossa atenção no cálculo da probabilidade de co-ocorrência de pares de termos, em um ou mais documentos, ou, mais propriamente, em suas representações armazenadas na base de dados.

INFOCLUSTER TERMS

35 FT ENM95(06)010
99 Produção Científica

100 MAMIYA, EDGAR NOBUO SILVA, E.P. DA
Pseudoelastic behavior under partial cycling: a rate independent one-dimensional model
245 (Comportamento pseudoelástico em ciclos parciais: modelo unidimensional independente de taxa. COBEM-CIDIM/95 - 13. Congresso Brasileiro e 2. Congresso Ibero Americano)

35 FT ENM95(06)011
99 Produção Científica

100 MAMIYA, EDGAR NOBUO SILVA, E.P. DA
Viscous one-dimensional model for pseudoelastic materials (Modelo unidimensional viscoso para materiais pseudoelásticos). COBEM-CIDIM/95 - 13. Congresso Nacional e 2. Congresso Ibero Americano de Engenharia Mecânica. Anais (cd-rom). Belo Horizonte, MG, 1

Figura 14. Publicações de Mamiya, Edgar Nobuo (Fragmento).

INFOCLUSTER TERMS

35 FT ENM96(21)003
99 Produção Científica

100 SILVA, EDSON PAULO DA
245 Modelagem mecânica de transformações de fase induzidas por tensões em sólidos. Brasília DF: UnB/ENM, 21 ago 1995. Tese de Mestrado (Orientado por: MAMIYA, EDGAR NABUO).

35 FT ENM00(21)001
99 Produção Científica

100 SOUZA, CARLOS AUGUSTO DE
245 Geração automática de malhas para um problema de perturbação singular com camada limite. Brasília DF: UnB/FT/ENM, 18 fev 2000. Dissertação de mestrado (Orientado por: MAMIYA, EDGAR NOBUO).

Figura 15. – Orientações de Mamiya, Edgar Nobuo (Fragmento).

6.3.2 Identificação automática de clusters temáticos, ontologias e mapas de tópicos

A frequência de co-ocorrência entre pares de termos é calculada pela ferramenta infométrica informatizada desenvolvida, utilizando a fórmula mostrada mais adiante. Se F_i representa a frequência de um termo i , e F_j a frequência de outro termo j , a frequência de associação binária (co-ocorrência; *cowording*, em inglês) dos termos i e j poderá ser representada por F_{ij} .

Para calcular a probabilidade de ocorrência da associação binária (co-ocorrência), representada por E_{ij} , pode-se utilizar a fórmula seguinte (POLANCO, 1993; 1995, ROBREDO e CUNHA, 1998):

$$E_{ij} = F_{ij}^2 / F_i * F_j \quad [6]$$

O cálculo da ocorrência das associações binárias do termo central (por exemplo, i) com outros termos semanticamente relacionados $j, k, l, m...$, ou seja, $F_{ij}, F_{ik}, F_{il}, F_{im}...$, permite organizar os *clusters* temáticos desejados.

Ao clicar na página de abertura mostrada na Figura 6, sobre a opção '*InfoClusterTerms*', é apresentada a página '*InfoClusterTerms*', reproduzida na Figura 16a, de aspecto semelhante à página '*InfoClusterAuthors*' da Figura 7. Ao clicar em '*Opções de filtro*' é aberta uma nova janela (Figura 16 b) que permite selecionar as opções desejadas, evitando assim que determinados termos sejam exibidos nos *clusters* temáticos.

InfoCluster

INFOCLUSTER TERMS

Type term

O filtro removerá dos resultados:

- Números (0-9)
- Palavras de 1 caractere
- Palavras de 2 caracteres
- Sinais de pontuação
- ocorrência

Figura 16. – Janela '*InfoClusterTerms*', para indicar o termo que será o centro do cluster temático (a), com a possibilidade de filtrar a exibição de termos indesejáveis (b).

A *Figura 17* reproduz um fragmento do *cluster* temático formado a partir do termo *'Trypanosoma'*, introduzido na janela da página mostrada na *Figura 16*. O número que acompanha cada termo indica a probabilidade de coocorrência (*Eij*) de cada termo com *Trypanosoma*, nos documentos da base, calculado pela ferramenta, a partir da equação [6]. Os ícones junto a cada termo são sensíveis ao clique do mouse, quando conectado à Internet (manter *'Ctrl'* pressionado) e permitem exibir o *cluster* do termo ou a referência às publicações.

cell 0.012	chagasi 0.015	chagasin 0.015	characterized 0.015	Chemotherapy 0.025	clathrin 0.023	clatrina 0.015
compartilham 0.031	conjugate 0.02	cronicamente 0.017	CRUZ 0.026	Cruzi 0.668	cysteine 0.011	derived 0.015
estruturais 0.011	gene 0.028	Trypanosoma			genetically 0.01	genéticas 0.02
homólogo 0.015	horizontal 0.011				host 0.019	IgG 0.011
Instituto 0.012	involved 0.011				Kda 0.052	KDNA 0.062
minicircle 0.031	minicircles 0.017				minicirculos 0.01	nonphagocytic 0.015
pesada 0.015	pharmaceutical 0.01	phosphatase 0.017	PlarlaMundi 0.015	Prolil 0.031	prolyl 0.038	protease 0.036
Opções de filtro						

Figura 17. – Termos relacionados semanticamente com Trypanosoma (Fragmento).

A *Figura 18* é uma representação de um *cluster* temático com o termo central *'protease'* que se encontra no canto inferior direito do cluster da *Figura 17*. Observe-se que em ambas as figuras – como é natural – a probabilidade de co-ocorrência dos termos *'trypanosoma'* e *'protease'* é a mesma (0,036, ou seja 3,6 por cento).

Os(as) leitores(as) podem abrir esse *cluster*, ou outros de sua escolha, clicando num termo, mantendo pressionada a tecla *'control'*, após selecionar o *cluster* escolhido, mediante um simples clique dentro da moldura que o enquadra, o que fará aparecer quatro pequenos círculos no meio das linhas que enquadram o *cluster*. Desnecessário lembrar que, para que as coisas funcionem, é necessário estar conectado à Internet.

Observe-se, ainda, que, em nossos exemplos, trabalhamos somente com simples referências bibliográficas dos trabalhos e que, como começa a ser praxe nos repositórios sérios, a inclusão de metadados, de resumos enxutos (ou seja, com menos *stopwords*), e de descritores / palavras-chave realmente significativos, bem como o uso de listas de sinônimos, e outras pequenas coisas como a identificação automática das variantes dos nomes dos autores, aliada ao uso de radicais eliminaríamos (ou neutralizaríamos) os efeitos de desinências e flexões (*stemming*), mas conservariam o significado dos vocábulos. São, pois, essas práticas, trilhas a serem abertas e exploradas, para melhorar a qualidade, rapidez e precisão dos processos de busca e recuperação. Os motores de busca, mineradores de texto, etc. vão agradecer, e nós também.

Encerramos a Seção com mais dois exemplos, que mostram como as rotinas precedentes podem contribuir, respectivamente, para a construção de listas de autoridade de nomes de pessoas (*Figura 19*), e de agrupamentos de variantes de termos (*Figura 20*).

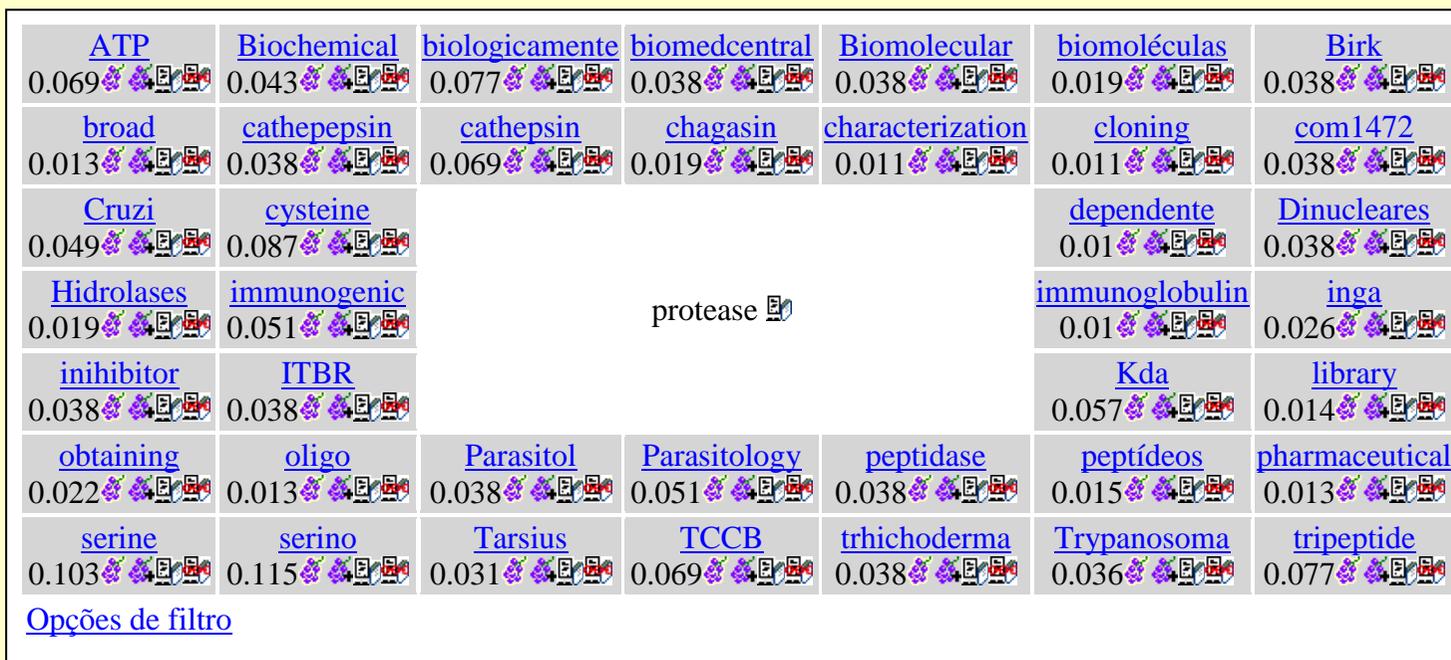


Figura 18. – Cluster temático com o termo central 'protease'.

Não parece necessário insistir sobre os possíveis benefícios na normalização de tesouros e léxicos especializados, da representação e organização de informações e conhecimentos e, também, da qualidade de sua recuperação.

Chagas 211	Tratamento 280	Trypanocidal 1	Infectada 2
Chagases 1	Tratamentos 22	Trypanosoma 131	Infectadas 11
Chagasi 8		Trypanosomatids 2	Infectado 5
Chagasic 6		Trypanosomes 3	Infectados 35
Chagásica 15		Tripanosomiasis 7	Infecter 9
Chagásicas 1		Trypanossoma 4	Infecter 35
Chagásico 19			Infecting 16
Chagásicos 33			Infection 62
Chagasin 2			Infections 8
Chagástica 1			Infectious 16
			Infective 2
			Infectividade 2
			Infectologia 17
			Infectrions 8

Figura 19. - Exemplos de radicais de termos (mesmo com grafias erradas) relacionados com a doença de Chagas, e frequências de ocorrência (ROBREDO; CANTANHEDE, 2006).

TEIXEIRA, A.R.L. (4)
TEIXEIRA, A.R.L.C. (10)
TEIXEIRA, ANTÔNIO, R.L. (15)
TEIXEIRA, ANTÔNIO, RAIMUNDO L.C. (12)
TEIXEIRA, ANTÔNIO, RAIMUNDO LIMA (6)
TEIXEIRA, ANTÔNIO, RAIMUNDO LIMA CRUZ (76)

Figura 20. – Identificação automática da forma mais abrangente do radical das diversas variantes do nome de um autor (incluindo erros de grafia) e frequência de ocorrência de cada variante (ROBREDO; CANTANHEDE, 2006).

Observe-se, ainda, que, em nossos exemplos, trabalhamos somente com simples referências bibliográficas dos trabalhos e que, como começa a ser praxe nos repositórios sérios, a inclusão de metadados, de resumos enxutos (ou seja, com menos *stopwords*), e de descritores / palavras-chave realmente significativos, bem como o uso de listas de sinônimos, e outras pequenas coisas como a identificação automática das variantes dos nomes dos autores, aliada ao uso de radicais eliminaríamos (ou neutralizariamos) os efeitos de desinências e flexões (*stemming*), mas conservariamos o significado dos vocábulos. São, pois, essas práticas, trilhas a serem abertas e exploradas, para melhorar a qualidade, rapidez e precisão dos processos de busca e recuperação. Os motores de busca, mineradores de texto, etc. vão agradecer, e nós também.

Encerramos a Seção com mais dois exemplos, que mostram como as rotinas precedentes podem contribuir, respectivamente, para a construção de listas de autoridade de nomes de pessoas (*Figura 19*), e de agrupamentos de variantes de termos (*Figura 20*). Não parece necessário insistir sobre os possíveis benefícios na normalização de tesouros e léxicos especializados, da representação e organização de informações e conhecimentos e, também, da qualidade de sua recuperação.

A forma de relacionar, na prática, as variantes de nomes pessoais poder-se-ia resolver com facilidade introduzindo no motor de busca uma do tipo:

Search..... **'TEIXEIRA, ANTÔNIO, RAIMUNDO LIMA CRUZ'**
OR 'TEIXEIRA, ANTÔNIO, RAIMUNDO LIMA'
OR 'TEIXEIRA, ANTÔNIO, RAIMUNDO L.C.'
OR 'TEIXEIRA, A.R.L.C.'
OR 'TEIXEIRA, A.R.L.'

ou, bem mais simplesmente,

Search..... **'TEIXEIRA, A&'** (onde '&' indica truncagem),

o que não parece tarefa difícil para um informático experiente.

Considerando que, a cada dia que passa, a língua inglesa vem se firmando como a *língua franca* para a comunicação global na Web, valeria a pena considerar seriamente a possibilidade de se inspirar em modelos semelhantes aos citados muito criteriosamente por Dagobert Soergel (1997, p.212), dentre os quais se destacam o tesouro AGROVOC, do sistema AGRIS, patrocinado pela FAO – em cujo desenvolvimento e consolidação o Brasil teve uma participação significativa (ver Seção 6.2) – e o *Dictionary of Glass-Making* internacional e multilíngüe.⁴⁵ Aí temos um nicho para pesquisa sobre aprimoramento e/ou inovação de ferramentas e rotinas que muito podem contribuir para o melhor uso dos motores de busca e recuperação, e das aplicações de mineração de texto.

6.3.3 Análise de citações e outras cientometrias

Embora a análise de citações não seja, propriamente uma aplicação nascida com a Web, dedicamos a ela um espaço dentro das metrias da informação em ambiente Web, pois já se aplicava antes do advento da Internet, é com ela, que ganhou significativo desenvolvimento, tornando-se um poderoso auxiliar para estabelecer indicadores, que ajudem a monitorar, por exemplo, o impacto das publicações científicas, os títulos dos periódicos preferidos pelos especialistas, os congressos mais procurados, etc.

⁴⁵ O referido *International Dictionary of Glass-Making* (ICG, 1965, 1967, 1968, 1974), na Nota 40, mais mereceria ser chamado de '*International Dictionaries*', vistos seus desdobramentos em diversas línguas, nos quais as entradas de cada termo remetem aos equivalentes – e às suas definições – em inglês. Trata-se, de fato, de um exemplo precursor do que vem sendo chamado de tesouros especializados (ou por domínios) plurilíngües, que muito podem contribuir para o aprimoramento da recuperação da informação em geral e, mais particularmente, das ferramentas de mineração de dados e textos, e/ou de descoberta de conhecimento. E significativo que, cinquenta anos depois de seu desenvolvimento e implementação, essa experiência mereceu a atenção da prestigiosa editora Elsevier dos organismos internacionais Unesco e União Européia, que promoveram novas e sucessivas edições multilíngües (ICG, 1983, 1992). A esse sucesso é inevitável associar os produtos contemporâneos e/ou antecessores, de outras experiências bem sucedidas, que ajudaram a estabelecer sistemas colaborativos, mesmo entre países separados pela chamada 'cortina de ferro', de triste memória. Poder-se-ia citar, dentre elas, como exemplos premonitórios de uma 'pré-globalização', antes da hora, o *Thesaurus Verrier*, com seus esquemas – ou mapas? – com suas setas que, partindo de um descritor central, apontavam para os descritores de um certo domínio, mostrando suas relações hierárquicas ou semânticas (ROBREDO, 2005 p.161-162), (INSTITUT DU VERRE., 1972 p.26-27), (LAUREILHE, 1972); a '*Extension Verre*' da CDU, que permitia indexar, com os mesmos códigos numéricos, os mesmos conceitos que se expressariam com termos diferentes, nas diferentes línguas (FID, 1984); e o *Pool of Abstracts*, que promovia o intercâmbio de resumos informativos tanto de artigos e comunicações técnico-científicas, como de patentes entre diversos países (IPGA, s.d.), (VERRE Online, 2007). Essa experiência, agora com uma 'roupagem' contemporânea, continua viva com o nome de '*GlassFile*'.

[SUMÁRIO GERAL](#)

A análise de citações abrange numerosas mensurações quantitativas que são cruciais para:

- aprimorar a recuperação de documentos;
- determinar do que trata um documento;
- revelar relações entre documentos, seus assuntos e seus autores.

Alguns dos métodos utilizados são:

- a determinação da idade das citações (obsolescência);
- a análise das co-citações;
- a determinação do fator de impacto;
- a análise do acoplamento ou emparelhamento de co-citações (*co-citation coupling*);
- a análise do acoplamento ou emparelhamento bibliográfico (*bibliographic coupling*);
- a análise das citações de outros autores;
- o índice de autocitação;
- o índice de imediação (*immediacy index*);
- a identificação de grupos colaborativos; etc.

As análises de citações encontram numerosas aplicações, que derivam do pressuposto que, quando um autor cita outro autor, algum tipo de relação ou associação se estabelece entre eles, entre suas obras, entre os periódicos onde se publicaram seus trabalhos, entre suas áreas de interesse, e assim por diante. Um desdobramento interessante é a determinação do fator de impacto de um autor em sua área de atuação, contando o número de vezes que ele foi citado por outros autores. É claro que a seleção das citações deve ser criteriosa, pois, com observam Osareh (1996, *apud* UTEXAS [s.d.]) e Raber (2003, p. 78, *apud* JAYROE, 2008), às citações usadas para corroborar uma afirmação ou confirmar um resultado, pode-se misturar alguma outra com um viés negativo sobre o autor citado. Também é claro que, em algum caso, a intenção pode ser determinar um fator de impacto negativo.

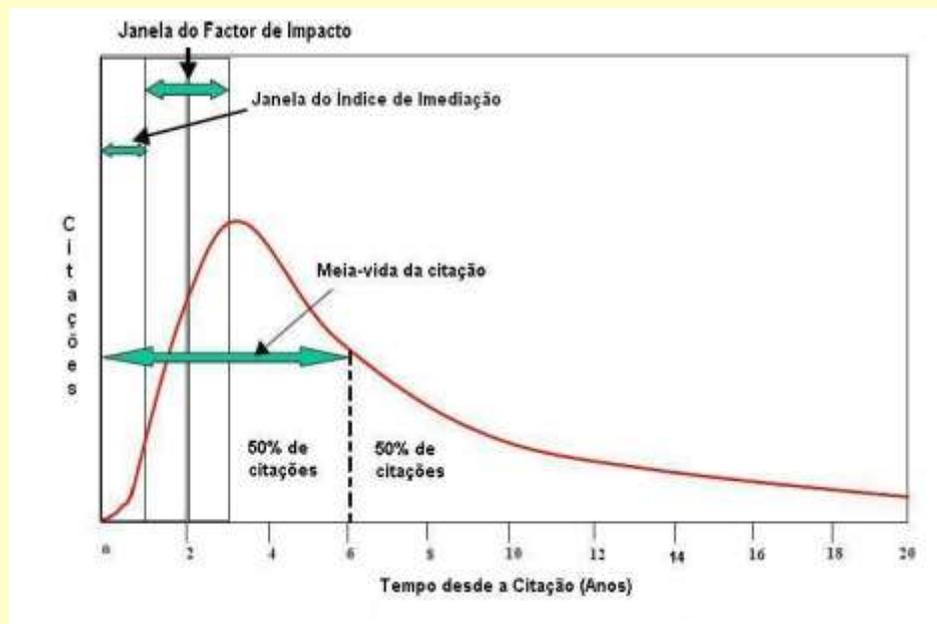


Gráfico 7. – Curva genérica de citações (AMIN; MABE, 2000).

[SUMÁRIO GERAL](#)

Num interessante artigo, Amin e Mabe (2000), apresentam um gráfico que mostra o que os autores denominam “curva generalizada de citações”, reproduzida no *Gráfico 7*.

A “meia-vida de citação” (*cited half-life*) é uma medida da velocidade de declínio da curva de citações. Definida como o número de anos necessários para que o número de citações se reduza em 50 por cento do valor inicial⁴⁶, é uma medida do tempo em que os trabalhos publicados em uma revista, continuam a ser citados.

No *Gráfico 8*, os autores apresentam o fator de impacto de três tipos de publicações (‘cartas à redação’, artigos de periódicos e publicações periódicas). Para os artigos curtos (do tipo ‘cartas à redação’) o pico de citações da curva se situa nos dois anos depois da publicação, com um fator de impacto medido por um número de citações relativamente baixo.

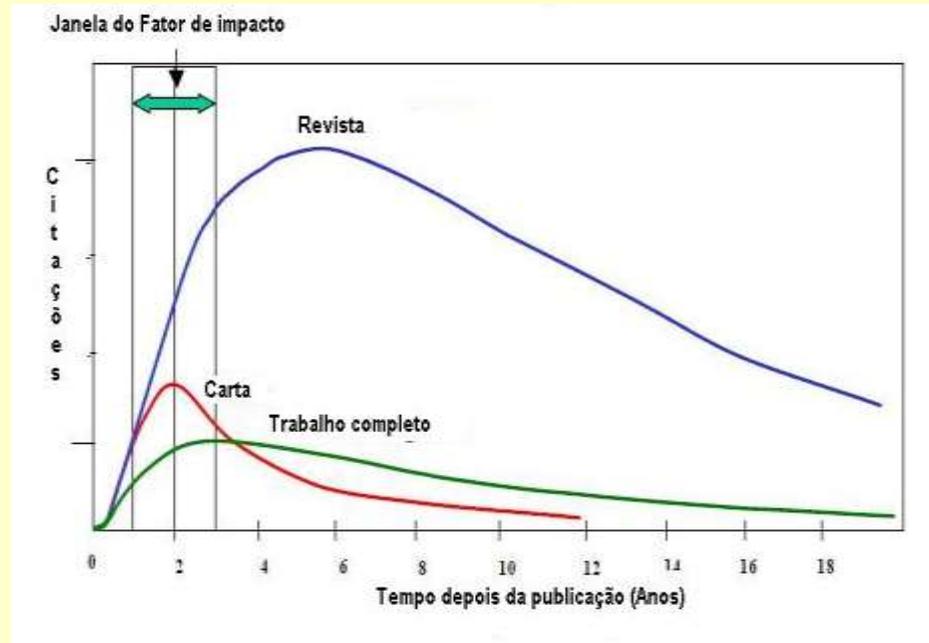


Gráfico 8 – Fator de impacto e tipo de publicação (AMIN; MABE, 2000).

Para os artigos originais, o pico se situa próximo aos três anos depois da publicação (mais afastado do ponto de origem) e, conseqüentemente, o fator de impacto será menor. Para as revistas, o pico máximo de citações aparece, ainda, mais atrasado, mas o elevado número absoluto de citações se traduz por um fator de impacto também mais elevado.

O fator de impacto, o índice de imediação – ou de contigüidade – e a meia-vida de citação são as metrias mais comumente utilizadas para medir e comparar o interesse das publicações científicas, sua repercussão, atualidade ou obsolescência, etc. Num trabalho de Baudoin *et al.* (2004), em que aproveitam o modelo representacional de Amin e Mabe (2000), já citado, para discutir as realidades, mitos e tendências dos indicadores bibliométricos e/ou cientométricos, na área médica e, de forma mais específica, em biomedicina, áreas essas que, junto com a econometria são grandes usuárias tradicionais de indicadores. Baudoin *et al.* (2004) definem o fator de impacto de uma publicação periódica como a “medida num tempo ‘t’ de número de citações registrado no decorrer dos anos ‘t₁’ e ‘t₂’ para os

⁴⁶ No *Gráfico 6*, o valor representado para a meia-vida é de 6 anos. O conceito de meia-vida foi tomado emprestado da física nuclear, para medir a velocidade de declínio de um material radioativo, e se define como o tempo necessário para que a radioatividade desse material seja reduzida à metade de seu valor em um determinado momento. (Ver, por exemplo: Burton e Kebler (1960), Brookes (1970) e Száva-Kováts (2002)). A comparação com a física nuclear não é senão uma metáfora, pois o declínio da radioatividade com o tempo não parte de zero até atingir um pico e, logo, decrescer, como é o caso da curva da obsolescência. Registremos, também, que a tradução de “half-life” por ‘vida média’ é incorreta.

*artigos publicados em esse período*⁴⁷ e calculam o fator de impacto para a revista *Nature*, em 2002, como “o quociente do número de citações dos artigos publicados em 2001 e 2002 pelo número de artigos publicados em 2000 e 2001”, ou seja:

$$(33448 + 25955)/(1013 + 939) = 30,432$$

onde (33448 + 25955) são os respectivos números de citações em 2002 e 2001, e (1013 + 939), os respectivos números de artigos publicados em 2001 e 2000. As revistas com maior fator de impacto são:

- *Nature*, com fator de impacto ~ 29 (ver acima), e
- *Science*, com fator de impacto ~ 26.

Para poder calcular o fator de impacto dos periódicos brasileiros e/ou de outros países latino americanos seria necessário dispor de uma base de dados semelhante à elaborada pela *Colorado State University* a partir do periódico *The Journal Report (JCR)*, infelizmente de acesso restrito e que, além do mais, deixa de incluir uma grande parte de revistas significativas que não publicam em língua inglesa. No caso de *Web of Science* ou de *Thomson Science*, a situação não é muito mais brilhante.⁴⁸

O índice de imediação (ou contigüidade, proximidade – “*immediacy*”, em inglês) de um periódico se calcula dividindo o número de vezes que o periódico foi citado num determinado ano pelo número de artigos que publicou nesse ano, ou seja, é a média do número de citações por artigo. O índice mede a rapidez com que são citados os itens publicados nesse periódico, desde a data de sua publicação. Permite identificar os periódicos que publicam artigos mais “quentes”. Para a maioria dos periódicos científicos esse índice varia entre 0 e 1. Somente duas revistas, *Nature* e o *Journal of Experimental Medicine*, apresentam um índice maior que 7 (BAUDOIN *et al.*, 2004).

O conceito de obsolescência, introduzido por Charles Gosnell (1943), é uma aplicação bibliométrica à qual, em nossa opinião, não se presta a devida atenção – talvez porque não sempre bem entendida –, que poderia trazer significativos benefícios na gerência de bibliotecas, e mais especialmente na gestão de acervos.

O acoplamento ou emparelhamento de co-citações (*co-citation coupling*) é usado para estabelecer as similaridades entre dois documentos. Se dois trabalhos *A* e *B* são citados por um trabalho *C*, pode-se dizer que os dois primeiros guardam alguma relação, mesmo se estes não se citam entre si. A relação entre os trabalhos *A* e *B* será tanto maior, quanto maior o número de outros trabalhos que os citem.⁴⁹

O acoplamento ou emparelhamento bibliográfico (*bibliographic coupling*) segue o mesmo princípio do emparelhamento de co-citações, mas de uma forma que é a imagem no espelho deste último. O emparelhamento bibliográfico estabelece um elo entre dois trabalhos que citam os mesmos trabalhos. Ou seja, se os trabalhos *A* e *B* citam o trabalho *C*, pode-se dizer que guardam uma relação, mesmo se *A* e *B* não se citam mutuamente. Quanto maior o número de outros trabalhos que os citem, maior será seu inter-relacionamento (UTEXAS [s.d.]).

⁴⁷ Observe-se que o momento ‘*t*’ será o ano completo seguinte ao ano ‘*t*’, para poder completar a contagem das citações dos artigos publicados em ‘*t*’.

⁴⁸ A título de exemplo, convidamos o leitor a consultar as seguintes referências: Dan chin ([s.d.]), Meneghini e Packer (2007), Almeida (2008), Bressan et al. (2008), Ferraz *et al.* (2008), Marques (2008), Strehl e Stumpf (2009), Tess *et al.* (2009), Anastasiadis *et al.* (2009), Castro (2009).

⁴⁹ Na literatura brasileira sobre bibliometria, o termo inglês “*coupling*” parece, até agora, ter sido traduzido exclusivamente por ‘acoplamento’, sem perceber que este vocábulo, em vernáculo, encontra um uso maciço na linguagem técnica, em física, mecânica, eletricidade, etc., em expressões tais como ‘acoplamento elétrico, acoplamento mecânico, e por aí vai. Cabe levantar a questão se outros termos, tais como, entre outros, ‘emparelhamento’, ‘coadunação’, ‘junção’, ‘combinação’, não poderiam ser objeto de uma reflexão mais profunda. A título de curiosidade, sem nenhuma pretensão conclusiva, assinalamos que, numa pesquisa na Web, a questão ‘acoplamento E/OU bibliográfico’, no Brasil, rendeu 60.900 páginas, sendo que, a partir da segunda página, começam a aparecer páginas ligadas a diversos aspectos tecnológicos, inclusive com certo viés de propaganda. Para dirimir uma dúvida, foi repetida a busca usando a expressão composta “acoplamento bibliográfico”, no Brasil, o que rendeu 88 páginas/respostas, a primeira metade das quais com respostas razoavelmente adequadas. Finalmente, a busca ‘emparelhamento AND (bibliográfico OR bibliografia)’, em suas diversas combinações, rendeu entre 20 e 33 respostas. Dois exemplos: um correspondente a uma dissertação de pós-graduação, da Universidade Paulista (UNIP), de São Paulo, na qual se lê “*O modelo de co-citação difere significativamente de modelos de emparelhamento bibliográfico* [o grifo é nosso], conforme explica Small (1973), pois este é um relacionamento fixo e permanente...” (VARGAS, 2009; p.21); outro, absolutamente genérico, na construção de experimentos, com numerosos desdobramentos práticos, onde se lê: “...um **experimento** é ‘um tipo de pesquisa científica na qual o pesquisador manipula e controla uma ou mais variáveis independentes e observa a variação nas variáveis dependentes concomitantemente à manipulação das variáveis independentes.’ O propósito de manipular e medir as variáveis no experimento é captar causalidade (relação entre causa e efeito). As variáveis independentes são responsáveis pelas possíveis causas, e as variáveis dependentes sinalizam os efeitos. Duas variáveis podem ter altíssima correlação, mas não necessariamente uma é causa da outra...”, e a palavra **emparelhamento** aparece oito vezes (WIKIPEDIA, 2009). Fica em aberto a questão da escolha do melhor termo.

Eugene Garfield, já citado (THOMSON REUTERS, 2006)⁵⁰, criou em 1960 o *Citation Index*, que mostrava que os trabalhos publicados eram citados ou referenciados por uns poucos trabalhos, e como estes tendem a se concentrar em torno de uma fonte ou publicação periódica, e – o que é mais importante – que a quantidade de citações não guarda, necessariamente, uma relação com o valor do trabalho para área a que se refere, ou seja, com o fator de impacto (HERTZEL, 2003, p. 319, 320, *apud* JAYROE, 2008).

Aqui encerramos nosso sobrevôo sobre as metrias da informação, antes da Web, não sem antes lembrar um artigo de Edson Nery da Fonseca (1973) – oportuno na data de sua publicação e, talvez, ainda mais oportuno hoje – que consideramos leitura obrigatória para quem deseje reconstruir a história dos primórdios da bibliometria. História, na qual a marcante presença do Brasil é um fato que, lamentavelmente, se esquece pelo afã de olhar só para os ‘modelos’ externos.⁵¹

6.3.4 Mineração de textos em bases de periódicos científicos especializados

Na Seção 6.1.1, foram expostos alguns exemplos de aplicação de técnicas infométricas ao monitoramento da produção científica, utilizando a base de dados ABCDM, que hoje reúne mais de cinco mil registros bibliográficos de artigos e comunicações, publicados em periódicos de arquivologia, biblioteconomia, ciência da informação e museologia, desde 1972 até hoje. Alguns aspectos subjacentes, entretanto, merecem ser destacados. Aspectos esses decorrentes da metodologia participativa de alimentação da base de dados, que privilegia os aspectos colaborativos, a continuidade do trabalho, o aproveitamento e o enriquecimento dos resultados e contribuições das turmas precedentes, juntamente com a compreensão do processo como um todo.

Em soma, a construção de uma linha de trabalho continuado, com uma visão crítica, em um ambiente participativo e colaborativo, que gera resultados e se constitui numa semente que pode fazer brotar novas vocações de pesquisa e ampliar horizontes.

Os alunos das turmas sucessivas de graduação em biblioteconomia, que vêm cursando a disciplina ‘Planejamento e elaboração de bases de dados’, aprendem a elaborar, com o rigor necessário, os registros bibliográficos que alimentam a base de dados, entendem a organização dos dados dos registros em campos marcados com etiquetas (*tags*) apropriadas, dentro da base, e a importância de representar os conteúdos temáticos com palavras-chave ou descritores adequados, suscetíveis de garantir a qualidade da recuperação de informações. Na medida em que os alunos avançam em seus estudos, abrem-se para eles novos horizontes e se consolida a importância dada à interdisciplinaridade. Esse foi o caso de uma aluna que, uma vez formada, se inscreveu no ‘Curso de Especialização em Engenharia Elétrica / Área de Gestão da Tecnologia da Informação’, e de cuja monografia de finalização, elaborada em conjunto com outra aluna da área de computação – orientada por um professor do Departamento de Energia Elétrica, da Faculdade de Tecnologia da UnB, e co-orientada por um dos autores deste Capítulo⁵² – passaremos a falar, como exemplo de interação interdisciplinar e colaborativa (SOUZA; NAGLIS, 2008).

A monografia apresenta um estudo do processo de mineração de dados, utilizando a ferramenta *Rapid Miner* (RAPID I, 2009) com a base de dados ABCM. Foram analisados os títulos dos artigos, identificados os assuntos mais relevantes, nas décadas de 1970 a 1990 e dos anos 2000 a 2007, e calculados os índices *tf-idf*, que definem a importância de cada termo na coleção de documentos.

Segundo as autoras, citando Araújo Júnior (2007), a mineração de textos apresenta-se como uma ferramenta capaz de ‘*sumarizar*’ um conjunto de documentos em agrupamentos (*clusters*), apresentando-os na forma de grafos indicativos das relações semânticas dos termos. Assim, o usuário obtém uma ideia mais clara do assunto de que trata a coleção de páginas, sem precisar lê-las todas. Num processamento preliminar, a coleção é carregada, processada e transformada numa representação estruturada dos documentos, denominada ‘*bag of words*’ (BOW), segundo Pires (2008, *apud* SOUZA; NAGLIS, 2008). O processamento posterior depende do objetivo que se deseja atingir com a mineração da BOW. As etapas do pré-processamento, até o cálculo dos índices *tf-idf*, são descritas detalhadamente na monografia. O cálculo da frequência foi realizado da seguinte forma:

- Após contagem dos termos para cada documento da coleção, é determinada sua frequência;

⁵⁰ Ver também o artigo “Citation Index”, da Wikipedia (2010), e o artigo do próprio Garfield, publicado em *Nature* (GARFIELD, 1968).

⁵¹ A título de ilustração deixamos aqui o registro que, numa recente pesquisa no Google, com a estratégia ‘infometria OR bibliometria AND “fator de impacto” AND citações’, no Brasil, retornou mais de 11.700 respostas. Convidamos os(as) leitores(as) a refazer a busca.

⁵² Jayme Leiro Vilan Filho.

- A cada termo t_i de cada documento da BOW, é atribuído um peso; esse peso é o número de ocorrências do termo no documento (tf), modificado segundo uma escala de importância do termo (idf) chamada frequência inversa do documento;
- O tf do termo t_i no documento é:

$$tf(t_i) = \frac{n_i}{\sum_{j=1}^k n_j}$$

onde n_i é o número de ocorrências do termo no documento e o denominador é o somatório de todos os número de ocorrências de todos os termos de um documento;

- O idf do termo t_i é:

$$idf(t_i) = \log \frac{N}{df(t_i)}$$

onde N é o número total de documentos do conjunto e $df(t_i)$ é o número de documentos onde o termo t_i aparece, ou seja, $\neq 0$. Então:

$$tfidf(t_i) = tf(t_i)idf(t_i)$$

Para obter uma frequência com o $tf-idf$ alto, ou seja, o termo ser representativo para o documento, é necessário que ele tenha uma ocorrência alta no documento e baixa dentro na coleção. Após o cálculo da frequência dos termos de cada documento, o processo de transformação da coleção em dados numéricos estará concluído.⁵³ O resultado encontra-se na *Tabela 10*.

Quatro breves comentários, após uma análise super-rápida dos resultados mostrados na *Tabela 10*:

- 1) O valor dos índices $tf-idf$ em cada linha, da esquerda para a direita, aumenta sensivelmente, não somente porque as atualizações sucessivas da base aumentaram o número de registros nela contidos, mas também, e sobre tudo, porque a quantidade de publicações na área também aumentou bastante;
- 2) o termo 'documentação', importado da Europa na década de 70 do passado século, que ocupa uma posição importante na primeira coluna, desaparece nas décadas seguintes devido à influência crescente da expressão 'ciência da informação';
- 3) O termo 'informação' ganha destaque crescente no decorrer do tempo, e
- 4) termos como 'conhecimento', 'sociedade', 'gestão', 'tecnologia', 'pesquisa', 'redes' e 'digital' ganham destaque e/ou aparecem pela primeira vez entre os mais importantes dos quinze termos mais frequentes, no período 2000-2007.

Os dados da *Tabela 10* serviram para um estudo mais aprofundado de um dos autores (VILAN FILHO, 2009). Do conjunto de 15 termos de cada década, alguns dos quais se repetem, foram feitas buscas na ABCDM para obter o número de títulos em que o termo e as expressões derivadas ocorrem com percentual maior ou igual a 0,5% do total da década (*Tabela 11*).

Cabe destacar que o termo 'Biblioteconomia' e o termo 'Ciência da Informação' apresentam comportamentos opostos. Enquanto 'Ciência da Informação' ocorre em 3,2% dos artigos da década de 1980, passando para 3,9% nos anos 1990 e atingindo 7,8% nos anos 2000, 'Biblioteconomia' faz o caminho inverso com percentuais de 10,2% (década de 1980), 6,8% (década de 1990), e 3,5% (década de 2000). Também diminuem os percentuais dos termos 'bibliotecas' (20,7% para 12,2% e 9,6%), e 'bibliotecas públicas' (2,5% para 1% e 0,8%). No caso do termo 'bibliotecário(s)' há uma queda entre os anos 80 (5,3%) e 90 (3,3%) com estabilização nos anos 2000 (3,4%), com o termo 'profissional(ais) da informação' seguindo o caminho inverso (0,8% para 1% e 2,2%). Foram identificados, ainda, como termos de

⁵³ Calma pessoal! Nada de pânico com as fórmulas. A ferramenta calcula tudo.

interesse crescente o termo 'conhecimento' (0,8% para 3,1% saltando para 7,7%), 'gestão' (0,5% para 1,5% saltando para 5,1%), com destaque para a combinação de ambos 'gestão do conhecimento' (0% para 0,2% chegando a 1,7%), além de 'gestão da informação' com percentuais iguais exceto na década de 2000 (0% para 0,2% e 1,1%).

Tabela 10. – Índices *tf-idf* dos 15 termos mais relevantes de cada década.

1970-1979		1980-1989		1990-1999		2000-2007	
TERMOS	tf-idf	TERMOS	tf-idf	TERMOS	tf-idf	TERMOS	tf-idf
biblioteca(s)	30,3609	biblioteca(s)	40,4659	informação(ões)	46,3521	informação	59,0041
informação(ões)	18,6440	informação(ões)	33,8240	biblioteca(s)	36,9688	biblioteca(s)	39,2129
pública(s)	11,8287	biblioteconomia	19,5343	biblioteconomia	20,8046	ciência(s)	34,9069
brasileira(s)	9,8589	bibliotecário(s)	17,7470	Brasil	19,8594	conhecimento	30,4812
biblioteconomia	8,9636	arquivo(s)	17,2708	ciência(s)	18,5023	sociedade	24,1498
ciência(s)	8,3253	pesquisa	16,8996	bibliotecário(s)	15,4466	gestão	23,3840
nacional	8,0801	estudo(s)	16,3498	serviço(s)	14,9858	profissional(is)	22,7289
bibliografia(s)	7,7739	ciência(s)	14,9195	estudo(s)	14,4245	tecnologia(s)}	21,1875
Brasil	6,8850	brasileira	13,7330	profissional(is)	14,0407	estudo(s)	20,7921
documentação	6,8022	avaliação	13,6661	pesquisa(s)	13,0568	Brasil	19,7284
bibliotecário(s)	6,2041	Brasil	13,5634	conhecimento	13,0555	análise	19,4812
pesquisa(s)	6,1914	usuário(s)	12,3234	memória	12,7800	pesquisa	19,1501
sistemas	5,9677	serviço(s)	12,1712	desenvolvimento	12,1067	científica	16,9950
classificação(ões)	5,8067	análise	11,4095	educação	12,0771	rede(s)	15,4974
literatura	5,6497	ensino	11,2936	científica	11,1646	digital	14,8435

Além desses, crescem os temas ligados aos termos 'sociedade' (1% para 1,8% até 4,7%) e 'sociedade da informação' (0%, 0,3% e 2,8%), bem como crescem os percentuais dos termos 'memória' (1,2%, 2,2% e 2,7%) e 'redes' (1,2%, 2,1% e 2,3%). Parece também diminuir o interesse pelos temas relacionados com os termos 'ensino' (3,6% para 2,5% caindo para 2%) especialmente 'ensino de biblioteconomia' (0,9% para 0,7% caindo para 0,1%).

Portanto, há crescimento evidente de artigos com termos mais ligados à ciência da informação (sociedade da informação e profissionais da informação), em detrimento dos ligados à biblioteconomia (biblioteca(s), bibliotecários(s) e ensino de biblioteconomia).

6.3.5 Aplicações inferenciais

A importância das análises de frequência de uso de termos significativos sós ou associados com outros (co-ocorrências) pode ser ilustrada mediante um exemplo próximo de todos nós. Imaginemos que alguém, nas décadas de 60 e 70, buscasse informações que falassem alguma coisa sobre transporte e álcool. Certamente encontraria informações sobre o transporte de álcool caminhões ou por trem. De repente, uns anos mais tarde, a quantidade de publicações localizadas a partir dos mesmos temas, não somente aumentou, mas apontou para um fato novo: o álcool como combustível usado nos meios de transporte. Havia nascido o Pró-Álcool. Poucos anos depois, a literatura sobre o assunto torna-se mais escassa. O Pró-Álcool tinha sido desmontado... Mais na frente, agora, novo aumento de publicações e... novos termos associados. É a ressurreição do álcool como combustível para todo tipo de veículo e surgimento de novos combustíveis (gás, biodiesel, etc.). Em resumo, o acompanhamento da variação da frequência de uso de determinados temas definidos por um pequeno número de descritores ou palavras-chave, junto com a variação dos grupos em que estes se reúnem no transcurso do tempo, permite monitorar as atividades de um setor, e/ou descobrir tendências.

Esse exemplo nos leva a falar das curvas estocásticas. Elas baseiam-se no princípio de que todos os processos e sistemas – de fato, pensando bem, tudo pode-se associar a algum tipo de processo ou sistema –, surgem, crescem até um certo nível a partir do qual o crescimento torna-se cada vez mais lento, até parar e, depois de um certo tempo... ninguém lembra mais de que existiram. A *Figura 6* é uma representação genérica desse tipo de curvas, extremamente útil para acompanhar inúmeros processos no decorrer do tempo. Em outros termos, para montar e interpretar séries históricas.

Tabela 11. – Termos mais freqüentes nos títulos de artigos de periódicos das áreas de informação por década em ordem alfabética (1980-2007).

TERMO\DÉCADA	1980		1990		2000		1980-2000	
	nº art.	%	nº art.	%	nº art.	%	nº art.	%
Análise	43	4,9%	36	2,9%	90	5,3%	169	4,4%
Arquivo(s)	47	5,3%	37	2,9%	51	3,0%	135	3,5%
Avaliação	44	5,0%	32	2,5%	40	2,4%	116	3,0%
Biblioteca(s)	183	20,7%	153	12,2%	162	9,6%	498	13,0%
<Biblioteca(s) Pública(s)>	22	2,5%	13	1,0%	14	0,8%	49	1,3%
Bibliotecário(s)	47	5,3%	41	3,3%	57	3,4%	145	3,8%
Biblioteconomia	90	10,2%	85	6,8%	59	3,5%	234	6,1%
Brasil	46	5,2%	89	7,1%	84	5,0%	219	5,7%
Brasileira	26	2,9%	22	1,7%	30	1,8%	78	2,0%
Ciência	41	4,6%	65	5,2%	172	10,2%	278	7,3%
<Ciência da Informação>	28	3,2%	49	3,9%	131	7,8%	208	5,4%
Ciência(s)	48	5,4%	74	5,9%	184	10,9%	306	8,0%
Científica	37	4,2%	38	3,0%	69	4,1%	144	3,8%
Conhecimento	7	0,8%	39	3,1%	129	7,7%	175	4,6%
Desenvolvimento	28	3,2%	39	3,1%	31	1,8%	98	2,6%
Digital	0	0,0%	4	0,3%	50	3,0%	54	1,4%
Educação	18	2,0%	38	3,0%	48	2,8%	104	2,7%
Ensino	32	3,6%	31	2,5%	33	2,0%	96	2,5%
<Ensino de Biblioteconomia>	8	0,9%	9	0,7%	1	0,1%	18	0,5%
Estudo(s)	58	6,6%	57	4,5%	78	4,6%	193	5,0%
Gestão	4	0,5%	19	1,5%	86	5,1%	109	2,8%
<Gestão da Informação>	0	0,0%	2	0,2%	19	1,1%	21	0,5%
<Gestão do Conhecimento>	0	0,0%	3	0,2%	29	1,7%	32	0,8%
Informação	166	18,8%	379	30,1%	555	32,9%	1.100	28,7%
<Informação Científica>	16	1,8%	2	0,2%	8	0,5%	26	0,7%
Informação(ões)	177	20,0%	397	31,6%	583	34,6%	1.157	30,2%
Memória	11	1,2%	28	2,2%	45	2,7%	84	2,2%
Pesquisa	47	5,3%	41	3,3%	73	4,3%	161	4,2%
Pesquisa(s)	55	6,2%	44	3,5%	75	4,4%	174	4,5%
Profissional(is)	25	2,8%	41	3,3%	64	3,8%	130	3,4%
<Profissional(is) da Informação>	7	0,8%	12	1,0%	37	2,2%	56	1,5%
Rede(s)	11	1,2%	27	2,1%	39	2,3%	77	2,0%
Serviço(s)	35	4,0%	47	3,7%	38	2,3%	120	3,1%
<Serviço(s) de Informação(ões)>	6	0,7%	25	2,0%	10	0,6%	41	1,1%
Sociedade	9	1,0%	23	1,8%	80	4,7%	112	2,9%
<Sociedade da Informação>	0	0,0%	4	0,3%	48	2,8%	52	1,4%
Tecnologia(s)	23	2,6%	56	4,5%	71	4,2%	150	3,9%
Usuário(s)	34	3,9%	22	1,7%	33	2,0%	89	2,3%
Total de Artigos na Base	883	-	1.258	-	1.686	-	3.827	-

Observação. – Os percentuais são calculados pelo total de artigos da respectiva década. Foram relacionados apenas os 15 termos mais freqüentes em cada década e seus termos derivados (no formato <termo>). O total de artigos da base não é a soma dos artigos de cada termo, mas o número total de registros na base de dados para cada década.

Observe-se que, em qualquer ponto da curva, pode surgir um fato novo suscetível de modificar completamente o traçado da curva do processo que estava sendo estudado. A detecção dessas variações, aliada à análise infométrica das ocorrências dos termos significativos em publicações técnicas ou nos registros de patentes, bem como a possibilidade de 'seguir' e monitorar os caminhos do mercado ou de um concorrente, abrem um espaço de grande interesse para a infometria inferencial, e para as vigílias tecnológicas e estratégicas. Em suma, para uma inteligência competitiva, com bases mais sólidas para orientar decisões e escolhas

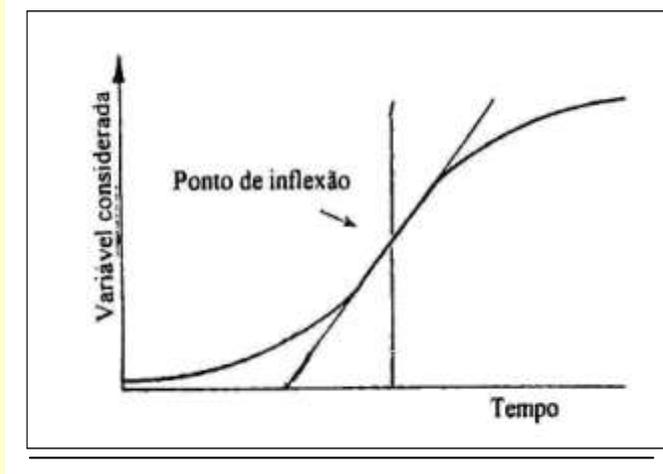


Figura 6.- Curva estocástica ou curva em S.

Os resultados de um estudo realizado no início da década de 70, financiado pela indústria francesa do vidro, mostrou o interesse de identificar parâmetros para tomada de decisão quanto à conveniência de investir em pesquisa para lançamento de novos produtos, em função do grau de avanço dos concorrentes na corrida para a introdução no mercado de um produto similar (ROBREDO, 1970). A pesquisa restringiu-se a um certo número de produtos e processos, em relação aos quais foram registradas, no decorrer de meses e anos, a variação no número de patentes requeridas e as datas de lançamento no mercado de novos produtos.

O estudo foi desenvolvido com base na premissa de que o número de patentes solicitadas por uma companhia industrial cresce desenhando uma curva em forma de S, até atingir um ponto crítico – definido de acordo com o nível de consistência e maturidade de seus processos de pesquisa e capacidade de desenvolvimento e inovação – que é seguido por

um decréscimo regular. Foi possível estabelecer assim uma correlação entre o número de patentes requeridas e o ponto da curva em que o lançamento dos novos produtos ocorria, e como consequência definir um programa otimizado de pesquisa e inovação,... o que deu certo.

Lembremos, ainda, para encerrar esta Seção, que a infometria, com seus aglomerados (ou *clusters*) temáticos, é um poderoso auxiliar na conceituação e construção dos mapas de tópicos, chamados a desempenhar um papel importantíssimo no processo de desenvolvimento da *Web* semântica.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 10

Todas essas idéias, exemplos e realizações perfeitamente se enquadram na sistematização elaborada por Derek de Solla Price (1976) sobre a evolução da ciência, que ele mesmo sintetiza assim: "Se as coisas evoluem de acordo com um quadro conhecido previamente e se podemos determinar em que ponto da curva evolutiva situa-se determinado fenômeno, em certo momento, [...] então seremos capazes de prever razoavelmente - supondo que fatos inesperados não intervenham - como as coisas provavelmente acontecerão."

Encerraremos com um convite à reflexão, que já tínhamos formulado antes (ROBREDO, 2000) (ROBREDO; CANTANHEDE, 2006).

Se comparados os respectivos desenvolvimentos da infometria e da econometria é impressionante o impacto desta última na sociedade contemporânea: seis econométricos laureados com o Prêmio Nobel entre 1969 e 2003!⁵⁴.

Será que teremos um dia um cientista da informação, com um forte viés infométrico, entre os laureados com o Prêmio Nobel? Ou teremos ainda que esperar muito tempo para que os políticos entendam que mais importante que o capital é o conhecimento e a inteligência?

8. BIBLIOGRAFIA DO CAPÍTULO 10

- ACKLAND, Robert. Using Facebook as a Data Source and Platform for e-Researching Social Networks. Disponível em: <http://voson.anu.edu.au/papers/paper-Ackland-2008.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- AGUILLO, I.F. Propuesta para la incorporación de indicadores cibernéticos al sistema de metadatos Dublin Core. V Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Montevideo (Uruguay), 15-18 October 2001. <http://www.riicyt.edu.ar/interior/interior.asp?Nivel1=6&Nivel2=2&IdTaller=8&Idioma=>
- AGUILLO, I.F. Cibermetría con motores de búsqueda. Indicadores Web de Universidades Iberoamericanas. Tercer Taller Iberoamericano de Bibliometría. Madrid, Spain, 3-5 March 2003
- AGUILLO, I.F. Evolución reciente de los Indicadores cibernéticos de las Universidades Iberoamericanas. Congreso: II Seminario Internacional sobre Estudios Cuantitativos y Cualitativo de la Ciencia y la Tecnología "Prof. Gilberto Sotolongo Aguilar" INFO 2004. La Habana, Cuba, 15 April 2004
- AGUILLO, I.F. Indicadores de contenidos para la web académica iberoamericana. *BiD: textos universitarios de biblioteconomía i documentació*, n.15, dezembro 2005a. Disponível em: http://www2.ub.edu/bid/consulta_articulos.php?fichero=15aguil2.htm. Acesso em setembro 2009.
- AGUILLO, I.F.; Granadino, B.; Llamas, G. Posicionamiento en el Web del sector académico iberoamericano. *Interciencia*, v.30, n.12, 2005c, p.1-5.
- AGUILLO, Isidro F.; GRANADINO, Begoña; ORTEGA, Jose Luis; PRIETO, Jose Antonio. What the Internet says about Science – Universities can be ranked based on web indicators. *The Scientist*, v.19, n.14, 2005b, p.10. Disponível em: <http://www.the-scientist.com/article/display/15616/>. Acesso em: setembro 2009.
- AGUILLO, Isidro F. Cibermetría: Introducción teórico-práctica a una disciplina emergente. 2008. Digital.csic (Acceso abierto a documentos digitales). Disponível em: <http://hdl.handle.net/10261/4143>. Acesso em: setembro 2009.
- ALMEIDA, Gil Lúcio. Brazilian Journal of Physical Therapy: A history of dedication, hard work and success (Revista Brasileira de Fisioterapia: uma história de dedicação, trabalho e sucesso) – Editorial. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v.12, n.5, 2008, p. v-vi. ISSN 1413-3555. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v12n5/en_a01v12n5.pdf. Acesso em setembro 2009.
- ALMIND, Thomas C.; INGWERSEN, Peter. Infometric analysis on the World Wide Web: A methodological approach to "webometrics". *Journal of Documentation*, v.53, n.2, 1997, p.404-426.
- AMIN, M.; MABE, M. Impact factors: use and abuse. Perspectives in Publishing (News letter for journal editors). *Elsevier Science*, 2000, 1, p.1-6). Disponível em: http://www.elsevier.com/framework_editors/pdfs/Perspectives1.pdf. Acesso em setembro 2009.
- ANASTASIADIS, Aristoklis D.; ALBUQUERQUE, Marcelo P. de; ALBUQUERQUE, Marcio P. A. characterization of the scientific impact of Brazilian institutions. *Brazilian Journal of Physics*, v.39, n.2A, 2009, p.511-518. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/bjp/files/v39_511.pdf. Acesso em setembro 2009.
- ANNUAL Review of Information Science and Technology – ARIST, v.30, 1996. ISBN 0066 4200 1996.
- ANNUAL Review of Information Science and Technology – ARIST, v. 39, p. 1-609, 2005. DOI: 10.1002/aris.1440390101.

⁵⁴ A econometria pode ser definida como 'a medida da economia'. É um domínio dessa ciência social aplicada que se serve de métodos estatísticos para o estudo empírico de teorias e relações econômicas. É uma combinação da economia, matemática, estatística, estatística econômica e teoria econômica. (WIKIPEDIA, 2009). Infometria e econometria também poderiam ser definidas, respectivamente, como a 'medida da informação' e do 'comportamento da ciência'. São domínios da ciência da informação, que também é uma ciência social aplicada que se serve de métodos estatísticos e matemáticos, mas com uma profunda fundamentação teórica. Os ganhadores do Prêmio Nobel em Ciências Econômicas ([Nobel Memorial Prize in Economic Sciences](#)), na área de econometria, são: [Jan Tinbergen](#), Professor na [Erasmus University Rotterdam](#), e [Ragnar Frisch](#) em 1969; [Lawrence Klein](#), Professor de economia na [University of Pennsylvania](#), em 1980; [Trygve Haavelmo](#), em 1989, pelo seu artigo "The Probability Approach to Econometrics", publicado em 1944 em [Econometrica](#); [Daniel McFadden](#) e [James Heckman](#), da [University of California, Berkeley](#), em 2000; e [Robert Engle](#) e [Clive Granger](#), da [University of California, San Diego](#), em 2003.

- ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: Evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, v.12, n.1, jan/jun 2006, p.11-32. Disponível em: <http://www.usp.br/siicusp/Resumos/17Siicusp/resumos/2244.pdf>. Acesso em janeiro 2010.
- ARAÚJO JÚNIOR. Rogério Henrique. *Precisão no processo de busca e recuperação da informação*. Brasília DF: Thesaurus, 2007.
- ARCHUBY, César Aprendiendo Matemática con Bradford: propuesta metodológica de enseñanza del uso de los elementos básicos de la matemática en Bibliotecología y Ciencia de la Información (ByCI). *In: VII Encuentro de la Asociación de Educadores e Investigadores de Bibliotecología, Archivología, Ciencias de la Información y Documentación de Iberoamérica y el Caribe*. Marília SP, 22-24 nov 2006 (VII EDIBCIC). *Anais*. Marília SP: UNESP, 2006. Disponível, em: http://edibcic.org/VII_EDIBCIC/VIIEDIBCICProgramacion.htm. Acesso em outubro 2009.
- ATHERTON, Pauline. Handbook fr information systems and services. Paris: UNESCO, 1977, 259 p. (*apud* Pinheiro, 2005)
- BAKER, S.L.; LANCASTER, F.W. (1968b). *Information retrieval systems; characteristics, testing, and evaluation*. New York, Wiley.
- BAR-ILAN, Judit. Informetrics at the beginning of te 21st century – A review. *Journal of Informetrics*, v.2, n.1, January 2008, p.1-52; DOI: 10.1016/j.joi.200711.001. Disponível em: <http://www.citeulike.org/user/LEONRANGEL/article/2394624>. Acesso em setembro 2009.
- BARCELLOS, Silvia de Oliveira; KURAMOTO, Helio; LEIRO, Jayme. *Implementação do GERIR: um novo software para gerenciar informações referenciais*. Brasília: IBICT, 198-?. 30 p. Memória Técnica do IBICT; MT/0368.
- BARTS, Nicolas. *Infocentre Recherche: Un système d'information, outil d'aide o pilotage de la recherche d'un établissement de recherche. Application à l'Université Paul Cézanne Aix-Marseille III*. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Université Paul Cézanne Aix-Marseille III, Faculté des Sciences et des Techniques (Discipline: Sciences de l'Information et de la Communication. 19 décembre 2008. 197 p. Disponível em: http://crrm.u-3mars.fr/web/IMG/pdf/Nicolas_Bark_T.pdf. Acesso: ago 2009.
- BATES, M. The invisible substrate of information science. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 50, n. 12, 1999, p. 1043–1050 [Electronic version]. (*Apud* Jayroe, 2008).
- BAUDOIN, Lesya; HAEFFNER-CAVAILLON, Nicole; PINHAS, Nicole; MOUCHET, Suzy; KORDON, Claude. Indicateurs bibliométriques: Réalités, mythes et prospective. *Medecine/Sciences*, v.20, 2004, p.909-915. Disponível em: <http://pdf2.edk.fr/archive/ms/2004/10/909-915.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- BIREME. Interface WWWISIS, versão 5.0. 2000. Disponível em: <http://www.bireme.br>. *Apud* Robredo e Oliveira (2005).
- BJÖRNERBORN, L.; INGWERSEN, P. Towards a basic framework for Webometrics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.55, n.14, 2004, p. 1216-1227 [Electronic version].
- BLISS Classification Association. The Bliss Bibliographic Classification: Outline of Bliss Classification. 2nd ed. 2007. Disponível em: <http://www.blissclassification.org.uk/bcoutline.htm> Acesso em setembro 2009.
- BLISS, H.E. *The Organization of Knowledge in Libraries and the subject-approach to books*. New York: The H. W. Wilson Company, 1934.
- BLISS, H.E. *A bibliographic classification*. Volumes. 1-4. [BC1]. New York: H. W. Wilson, 1950-1953 (*apud* Hjørland, 2006).
- BORGMAN, Christine L.; FURNER, Jonathan. Scholarly communication and bibliometrics. *Annual Review of Information Science and Technology*, v.36, p. 4-59, 2002.
- [BRAMBILLA, S.D.S.](#); LAIPERT, R.C.F.; STUMPF, I.R. C.; [CAREGNATO, S.E.](#) Interfaces entre os campos da Comunicação e da Informação. *Comunicação & Informação* (UFG), v.10, p.21-33, 2007.
- BRITO, Sandra Paula de. *Aperfeiçoamento da Base de Artigos de Periódicos Científicos das Áreas de Arquivologia, Biblioteconomia, Ciência da Informação e Documentação (ABCID): inclusão de palavras-chave e resumos nos registros da Revista de Biblioteconomia de Brasília*. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Biblioteconomia) - Universidade de Brasília. Orientador: Jayme Leiro Vilan Filho.
- BROOKES, B.C. The fundamental problem of information science. *In* V. Horsnell (Ed.), *Informatics 2: Proceedings of a Conference Held by the ASLIB Coordinate Indexing Group*. London: ASLIB, 1975, p. 42-49.
- BRADFORD, Samuel C. Sources of information on specific subjects. *Engineering*, v.26, 1934, p. 85-86 (*apud* Hjørland, 2006).
- BRAGA, Gilda Maria. *Relações bibliométricas entre a frente de pesquisa (research front) e revisões da literatura: estudo aplicado à ciência da informação*. Rio de Janeiro: IBBD, 1972.

- BRAGA, Gilda Maria. Bibliometria: teoria e prática. *Ciência da Informação*, v. 16, n. 1, 1987, p. 103 – Recensões (FONSECA, Edson Nery da (org). *Bibliometria: teoria e prática I: textos de Paul Otlet, Robert Estivais, Victor Zoltowski, Eugene Gartield*. São Paulo, Cultrix; Editora da USP, 1986. 141p.).
- BRESSAN, Rodrigo Affonseca; LAFER, Beny; ROHDE, Luis Augusto Marcelo; FLECK, Pio de Almeida. The challenge of new RBP editors. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v.30, n.2, 2008 - Editorial; DOI: 10.1590/S1516-44462008000200001; *Print version* ISSN 1516-4446. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-44462008000200001&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em setembro 2009.
- BROOKES, B. C. The growth, utility, and obsolescence of scientific periodical literature. *Journal of Documentation*, London, v. 23, n. 4, p.283-294, Dec. 1970.
- BROOKES, B.C. Developing cognitive viewpoint in information science: *In*: M. de Mey, R. Pinxten, M. Poriau, and F. Vandamme (eds.). *International Workshop on the Cognitive Viewpoint*, Belgium, 1977. Ghent, Belgium: University of Ghent, 1977, p. 195-203.
- BROOKES, Bertram C. The Foundations of Information Science. Part i. Philosophical aspects. *Journal of Information Science*, v.2, .3-4, 1980, p. 125-133; Part ii. Quantitative aspects: classes of things and the challenge of human individuality. *Ibidem*, v.2, n.5, p. 209-221; Part III. Quantitative aspects: objective maps and subjective landscapes. *Ibidem*, v,2, n.6, p. 269-275; Part IIII. Information science: the changing paradigm. *Ibidem*, v.3, n.1, 1981, p.3-12.
- BROOKES, B.C. Biblio-, Sciento-, Infor-metrics??? What are we talking about. *In*: L. Egghe and R. Rousseau (eds.). *Informetrics 89/90*. Proceedings of the 1st International Conference on Bibliometrics and Technical Aspects of Information Retrieval. Limburg, Belgium, 1989. Disponível em: <http://doclib.uhasselt.be/dspace/bitstream/1942/857> ou, também, em: <http://hdl.handle.net/1942/857>. Acesso em agosto 2009.
- BURTON, R.E.; KLEBER, R.W. The "half-life" of some scientific and technical literatures. *American Documentation*, v. 2, n. 1, p. 18-22, Jan. 1960.
- CAFÉ, L.; BRASCHER, M. Organização da informação e bibliometria. *Encontros Bibli*. (UFSC), Número especial, 2008, p. 54-35.
- CALLON, M.; COURTIAL, J.P.; LAVILLE, F. Co-word analysis as a tool for describing the network of interaction between basic and rechnological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics*, v.22, 1991, p. 155-205. ISBN 0138-9130 (Print) 1588-2861 (Online).
- CARDOSO, João Luiz. *GIBI: Gerenciador Integrado de Biblioteca*, IBICT. Brasília: IBICT, 1988. Memória Técnica do IBICT - MT/0977 (Monografia de Graduação em Processamento de dados. UNB/ICE, 1988. 462 p. – Orientadores: Renato da Veiga Guadagnim e Jayme Leiro Vilan Filho).
- CASTRO, Fábio de. A Question of quality. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, v.24, n.2, 2009; DOI: 10.1590/S0102-76382009000200028; *Print version* ISSN 0102-7638. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76382009000200028&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em setembro 2009.
- CHASTINET, Y.S. *Lista de periódicos brasileiros na área de ciências agrícolas produtores de artigos em nível técnico-cienífico (core list)*. FAO, Roma (Italy): 1975, 15 p. Report No.: FAO-GIL – UNDP/BRA/72/020; FAO-GIL – DOC/TEC/75/025.
- CHASTINET, Y.S.; FONSECA, A.F.M.; LOBO, P.R.A.; ROBREDO, J. Análise da expansão do Serviço de Bibliografias Personalizadas em Agricultura (BIP / AGRI) – Um serviço brasileiro de disseminação seletiva da informação. *In*: International Seminar on Selective Disemination of Information, Ottawa, Ontário (Canadá), 2 out. 1978, 19 p.
- CHASTINET, Y.S.; ROBREDO, J.; COUTINHO, M.E. de A.; PONCE, C. de A.; DINIZ, M. de F.P. Estabelecimento da lista básica de periódicos agrícolas através da análise crítica da dispersão da literatura. *In*: Worldwide International Association of Agricultural Librarians and Documentalists Congress, *Proceedings*..5, México City (México), 14 Apr 1975. Publicado, também, em *AIBDA Boletín Técnico*, v.14, 1975, p.1-39.
- CHEN, Y.; LEIMKUHNER, F. A relationship between Lotka's law, Bradford's law, and Zipf's law *Journal of the American Society for Information Science*, v.37, n. 5, 1986, p. 307–314. [Electronic version]. (*Apud* Jayroe, 2008).
- COSTA, S.M.; BRASCHER, M. MADEIRA, F.; SCHIELSS. Tem Yeras of EIPub: An Analysis of its Major Trends. *In*: 10th International Conferenc on Electronic Publishing, held in Bansko, Bulgaria, 14- 18 Juune 2006, *Proceedings*..., 2006, p. 395-400.
- COURTIAL, J.P.; CALLON, M. Indicators for the identification of strategic tehemes within a researc programme. *Scientometrics*, v.21, 1991, p. 447-458. ISBN 0138-9130 (Print) 1588-2861 (Online).
- COURTIAL, J.P.; CALLON, M.; SIGOGNEAU, M. Is indexing trustworthy? Classification of articles through co-word analysis. *Journal of Information Science*, v.9, 1994, p.47-56.

- CRAWFORD, Susan Y. Scientific Communication and the growth of Big Science. *In*: CRAWFORD, Susan Y. (org.) *From print to electronic*. [s.l.]: ASIS, 1996, p. 1-8.
- CUTTER, C.A. *Rules for a Dictionary Catalog*. Washington, DC: Government Printing Office, 1876 (2.ed. 1889). (*Apud* Hjørland, 2005)
- DANCHIN, Antoine. A Note on Bibliometrics. *Site of biological philosophy / Epistemology, ethics, history / Bibliometrics*. Disponível em: http://www.normalesup.org/~adanchin/site_map.html#map, ou diretamente em: <http://www.normalesup.org/~adanchin/bibliography/bibliometrics.html>. Acesso em setembro 2009.
- DE HAAN, J. Authorship patterns in Dutch sociology. *Scientometrics*, v.39, n.2, 1997, p.197-208.
- DIODATO, Virgil. *Dictionary of bibliometrics*. Binghamton NY: The Haworth Press, 1994.
- DUBIN, David. The Most Influential Paper Gerard Salton Never Wrote. *Library Trends*, v. 52, 4, 2004, p. 748-764.
- DOBROV, G. M. (Gennadii Mikhailovich) *Wissenschafts Wissenschaft : Einführung in die Allgemeine Wissenschaftswissenschaft / G. M. Dobrov; herausgegeben und mit einem Vorwort versehen von Dr. G?Lotz*. Berlin : Akademie-Verlag, 1969. Q158 D53 LAK. Normal loan.
- DOBROV, G.M.; KARENNOI, A.A. The informational basis of scientometrics. Mikhailov, A.I. *et al.* (eds.) *On theoretical problems of informatics*. VINITI. FID 435, 1969, p. 165-191 (*apud* BROOKES, 1989)
- DOU, Henri. Inteligência Competitiva e Tecnologia (*Intelligence compétitive et technologie*). Palestra. *In*: III Workshop Internacional de Ciência da Informação (III WICI). Brasília DF, 1-2 setembro 2008.
- EGGHE, Léo; ROUSSEAU, Ronald. *Introduction to informetrics*. Elsevier, Amsterdam, 1990. ISBN 0-444-88493-9.
- EGGHE, Léo; ROUSSEAU, Ronald. *Elementary Statistics for effective Library and Information Management*. London (UK): Aslib, 2001. ISBN 0-8514-2451-1.
- ESTIVALS, R. La statistique bibliographique. *Bulletin des Bibliothèques de France*, v.14, n.12, 1969, p.481-502. Disponível em: http://ec3.ugr.es/publicaciones/Jimenez_Contreras,E; Responde_Surface_Methodology_and_its_Application_in_Evaluating_Scientific_activity.pdf. Acesso em agosto 2009.
- FAO – United Nations Organization for Food and Agriculture. *FAO Online Catalogues* [Entrada Robredo, J]. (1972 ->). Disponível em: http://www4.fao.org/cgi-bin/faobib.exe?vq_query=A%3DRobredo,%20J.&database=faobib&search_type=view_query_search&table=mona&page_header=ephmon&lang=eng. Acesso em agosto 2009.
- FERRAZ, Valéria Cristina Trindade; AMADEI, José Roberto Plácido; SANTOS, Carlos Ferreira. The evolution of the Journal of Applied Oral Science: a bibliometric analysis. *Journal of Applied Oral Science*, v.16, n.6, 2008. DOI: 10.1590/S1678-77572008000600012. *Print version* ISSN 1678-7757. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jaos/v16n6/a12v16n6.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- FERREIRA, Maria Mary. O profissional da informação no mundo do trabalho e as relações de gênero. *Transinformação*, v.15, n.2, mai/ago 2003, p.189-201.
- FID – FEDERATION Internationale de Documentation. *Extension de la Classification Décimale Universelle dans le domaine du verre*. FID Publication 350. Charleroi, Belgique : Institut National du Verre, 1984, 102 p.
- FIGUEIREDO, L.M. de. *Distribuição da literatura geológica brasileira: estudo bibliométrico*. Rio de Janeiro, CNPq/IBBD-UFRJ, 1972. 120p. Dissertação de Mestrado.
- FONSECA, Edson Nery da. Bibliografia Estatística e Bibliometria: Uma Reivindicação de Prioridades. *Ciência da Informação*, v.2, n.1, 1973, p.5-7. Disponível em: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewFile/1625/1234>. Acesso em setembro 2009.
- FONSECA, Edson Nery da. (org.) *Bibliometria: teoria e prática; textos de Paul Otlet, Robert Estivals, Victor Zoltowski, Eugene Gartfield*. São Paulo, Cultrix; Editora da USP, 1986. 141p.
- FUJINO, Asa; [NORONHA, Daisy Pires](#); POBLACIÓN, Dinah A de Mello Aguiar; SILVA, José Fernando Modesto da. Comunicação e produção científica: avaliação e perspectivas. *In*: Marilda Lopes Ginez de Iara; Asa Fujino; Daisy Pires Noronha. (orgs.). *Informação e Contemporaneidade: perspectivas*. Recife: NÉCTAR: PPGCI, 2007, p.199-223.
- GARFIELD, E.; SMALL, H. Michael J. MORAVCSIK: Multidimensional scholar and hero of Third World science. *Scientometrics*, v.20, n.1, 1991, p.19-23. ISSN 0138-9130 (Print) 1588-2661 (Online).

- GARFIELD, E. "Science Citation Index": A New Dimension in Indexing. *Science*, v.144, n.3619, May 8 1964, p.649-654. Reprinted by *Essays of an Information Scientist*. v.7, 1984, p.525-535. Disponível em: <http://garfield.library.upenn/essays/v7p525y1984.pdf>. Acesso em janeiro de 2010.
- GLOTTOMETRICS, 2000, vols. 3, 4, 5. Home page and Table of contents: Disponível em: <http://www.ram-verlag.de/journal.htm>. Acesso em setembro 2009.
- GORKOVA, Valentina I. *Informetrics*. Moscow: VINITI, 1988. *Informatics* 10 (apud BROOKES, 1989).
- GOSWANI, Prashant; SHARMA, Umesh; SHUKIA, Anil Kumar. The Webometrics. *International CALIBER-2008*, p.656-660. Disponível em: [http://ir.inflibnet.ac.in:8080/jspui/bitstream/123456789/520/1/CALIBER%202008\(70\).pdf](http://ir.inflibnet.ac.in:8080/jspui/bitstream/123456789/520/1/CALIBER%202008(70).pdf).
- GOSNELL, Charles F. *The Rate of Obsolescence in College Library Book Collection*. PhD Dissertation. New York University, 1943.
- GOSNELL, Charles F. Obsolescence of Books in College Libraries. *College Res. Libr.*, v.5, n.2, 1944, p. 116
- HAYASHI, M.C.P.I. ; FERREIRA JÚNIOR, A. ; BITTAR, M. ; HAYASHI, C.R.M.; SILVA, M.R. da. História da Educação: a produção científica na biblioteca eletrônica Scielo. *Educação e Sociedade*, v. 29, p. 181-211, 2008.
- HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini; CABRERO, Rodrigo de Castro; COSTA Maria da Piedade Resende da; HAYASHI, Carlos Roberto Massao. Indicadores da participação feminina em Ciência e Tecnologia. *Transinformação*, v.19, n.2, mai/ago 2007, p.169-187.
- HERTZEL, D.H. Bibliometrics History. In : Drake, M. (ed.), *Encyclopedia of library and information science*. New York, NY: Marcel Dekker, Inc., 2003, p. 288–328. (Apud JAYROE, 2008)
- HINKLE, Karyn. "another unusual figure in the history of computer science": George Kingsley Zipf, 1902-1950. (2006 ?). Disponível em: <http://prattsils.wikispaces.com/page/pdf/karynh>. Acesso em setembro 2009.
- HJØRLAND, Birger. *Core Concepts in Library and Information Science (LIS)*, 2005. Disponível em: <http://www.db.dk/bh/Core%20Concepts%20in%20LIS/articles%20a-z/wersig.htm>. Acesso em agosto 2009.
- HJØRLAND, Birger. *Core Concepts in Library and Information Science (LIS)*, 2006. Disponível em: http://www.db.dk/bh/Core%20Concepts%20in%20LIS/Clusters%20of%20LIS/information_science_biography.htm. Acesso em agosto 2009.
- HJØRLAND, Birger. *Core Concepts in Library and Information Science (LIS)*, 2006. Disponível em: <http://www.db.dk/bh/Core%20Concepts%20in%20LIS/articles%20a-z/vickery.htm>.
- HJØRLAND, Birger. *Bradford, Samuel C. (1878-1948)*. Disponível em: <http://www.db.dk/bh/core%20concepts%20in%20lis/articles%20a-z/bradford.htm>. Acesso em setembro 2009.
- HOOD, William W.; WILSON, Conception S. The Literature of Bibliometrics, Scientometrics and Informetrics. *Scientometrics*, v.52, n.2, 2004, p. 291-314. ISSN 0138-9130 (Print) 1588-2661 (Online).
- IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Formato IBICT. Brasília DF: CNPq/IBICT, 1984.
- IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. *Diretrizes para Elaboração de Tesouros Monolíngües*. Brasília DF: IBICT, 1984. Projeto Coordenado por Hagar Espanha Gomes.
- IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Programa de elaboração de tesouros em microcomputador (TECER). Brasília DF: IBICT, 1989, 76 p.
- IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia; CNEN-CIN – Comissão Nacional de Energia Nuclear / Centro de Informações Nucleares. LINCE: uma proposta de padronização para linguagens de acesso a bases de dados. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, v.18, n.2, jul/dez 1990, p.203-211. Disponível em: <http://164.41.122.25/portalesp/ojs-2.1.1/index.php/RBB/article/view/651/648>. Acesso em outubro 2009.
- ICG – International Commission on Glass. *Home*. (Last update: 21.10.2009). Disponível em: <http://www.icg.group.shef.ac.uk/> Acesso em out 2009.
- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : Dictionnaire de verrerie; Glas-Fachwörterbuch. Charleroi, Belgium: Secretariat of Subcommittee A1 c/o Institut National de Verre. 1965, 233p.
- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : Dizionario di terminologia vetraria (Suplemento italiano). Charleroi, Belgium: Secretariat of Subcommittee A1 c/o Institut National de Verre, 1967a. 97p.

- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : Vocabulário vitrotológico. (Suplemento español). Charleroi, Belgium: Secretariat of Subcommittee A1 c/o Institut National de Verre, 1967b. 97p.
- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : Glastechnische woordenlijst (Nederlands supplement). Charleroi, Belgium: Secretariat of Subcommittee A1 c/o Institut National de Verre, 1968a, 95p.
- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : Glasteknick ordbok (Swenskt supl.) Charleroi, Belgium: Secretariat of Subcommittee A1 c/o Institut National de Verre, 1968b, 87s.
- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : Glas-Fachwörterbuch; Słownik Szklarski. Warszawa: Sekretariat Polskiej Grupy Roboczej. Instytut Szkła, 1974, 241p.
- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : Dictionnaire de verrerie; Glas-Fachwörterbuch (Japanese Edition). [s.l. : s.e. , s.d.].
- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : Odborý Sklarský Stekla; Словарь по Технологии Стекла [s.l.: s.e. , s.d.].
- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : In English, French and German. Amsterdam: Elsevier Science, 1983, 424 p. ISBN-10: 0-444-42048-7; ISBN-13: 9780444420480. Disponível em: <http://www.book-info/isbn/0-444-42048-7.htm>.
- ICG – International Commission on Glass. *Dictionary of Glass-Making* : In English, Spanish and Portuguese. Amsterdam: Elsevier Science, 1992, 372p. (In collaboration with the European Community and UNESCO). ISBN-10: 0-444-89622-8; ISBN-13: 9780444896223. Disponível em: <http://www.book-info/isbn/0-444-89622-8.htm>.
- INDIGOSTAR Software. MicroWeb. 2002. Disponível em: <http://www.indigostar.com>. Apud Robredo e Oliveira (2005).
- INGWERSEN, Peter. *Information Retrieval Interaction*. London: Taylor Graham, 1992. 246 p. ISBN 0-947568-54-9.
- INGWERSEN, Peter; JÄRVELIN, Kalervo. *The Turn: Integration of Information Seeking and Retrieval in Context*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2005. 472 p. ISBN 1-4020-3850-X.
- INSTITUT DU VERRE. 'Thésaurus verrier'. Paris : Institut du Verre, 1971 – 2 vol. *In*: Guéniot, Yvonne (analyste). *Bulletin de Documentation Bibliographique*, 2e Partie. Analyses d'ouvrages et d'articles français et étrangers préparées par la Direction chargée des Bibliothèques et de la Lecture Publique, 1972, p.26-27 (Analyse 163). Disponível em: <http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-1972-01-0013-001.pdf> e também em: http://74.125.47.132/search?q=cache:4n0IoK1jQiUJ:bbf.enssib.fr/consulter/bbf-1972-01-0013-001.pdf+institut-du-verre+bulletin-de-documentation-bibliographique+th%C3%A9saurus+OR+Gu%C3%A9niot+%22sch%C3%A9ma+fil%C3%A9ch%C3%A9+%22&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&lr=lang_fr. Acesso em outubro 2009.
- IPGA – International Pool of Glass Abstracts. *A propos de l'IPGA*. Disponível em: <http://www.verreonline.fr/ipga/index.php>. Acesso em setembro 2009.
- IPGA – International Pool of Glass Abstracts. *Glass file (Base de données verrière)*. DATA. Disponível em: <http://www.verreonline.fr/ipga/glassfile.ipga/glassfile.php>. Acesso em setembro 2009.
- ISO – International Organization for Standardization. ISO 2709:2008 – *Information and documentation – Format for information exchange*. 2008. Disponível em: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=41319. Acesso em out 2009.
- JANSEN, B.J.; SPINK, A.; SARACEVIC, T. Failure analysis in query construction: Data and analysis from a large sample of Web queries. Proceedings of the 3rd ACM Digital Libraries Conference, 289-290. 1998, Disponível em: <http://comminfo.rutgers.edu/~tefko/ProcDL1998.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- JANSSENS, Frizo; GLÄNZEL, Wolfgang; DE MOOR, Bart. A hybrid mapping of information science. *Scientometrics*, v.75, n.3, 2009, p.607-631. DOI: 10.1007/s11192-007-2002-7. Disponível em: ftp://ftp.esat.kuleuven.ac.be/pub/SISTA/frizo/reports/Janssens_F_Glanzel_W_DeMoor_B_AHybridMappingOfIS.pdf. Acesso em setembro 2009.
- JAYROE, Tina. *Bibliometrics for Dummies*. [s.l.] : Shimelis G. Asefa, 2008 (Apostila). Disponível em: <https://portfolio.du.edu/portfolio/getportfoliofile?uid=122400>. Acesso em setembro 2009.
- JOY MOYER, L. Bibliography of publications of Belver C. Griffith. *Scientometrics*, v. 51, n. 3, 2002, p. 469-479. ISSN 0138-9130 (Print) 1588-2661 (Online). Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/klu/scie/2002/00000051/00000003/00400599>. Acesso em agosto 2009.
- KATZ, J.S.; MARTIN, B.R. What is research collaboration? *Research Policy*, v.26, p.1–18, 1997.

[SUMÁRIO GERAL](#)

- KAVATRA, P.S. *Textbook of Information Science*. New Delhi: A.P.H. Publishing Corporation, 2000, 323 p. ISBN 81-76-48-163-7.
- KUHN, Thomas S. Reflexões sobre meus críticos. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (Orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Editora de Universidade de São Paulo, 1979. p.285-343.
- LANCASTER, F.W.; FAYEN, E.G. *Information Retrieval On-Line*. Los Angeles: Melville Pub. Co. 1973.
- LANCASTER, F.W.; SMITH, L.C. *Compatibility issues affecting information systems and services. Prepared for the General Information Programme and UNISIST*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 1983.
- LANCASTER, F.W. *Toward Paperless Information Systems*. New York: Academic Press. 1978.
- LANCASTER, F.W. *Libraries and Librarians in an Age of Electronics*. Arlington, Va.: Information Resources Press. 1982.
- LANCASTER, F.W. (ed.). *Libraries and the future; essays on the library in the twenty-first century*. New York : Haworth Press. 1993.
- LANCASTER, F.W. *The Measurement and Evaluation of Library Services*. 2nd ed. Arlington, Va.: Information Resources Press. 1977. (2nd edit. 1991).
- LAUREILHE, Marie-Thérèse. 'Troisième complément à la bibliographie des thesauri et index par matières parus depuis 1960 (au 31 décembre 1971)'. *Bulletin des Bibliothèques de France – BBF*. Paris, 1972, t. 17, n° 2 - 6. Sciences appliquées, médecine, technique. INSTITUT DU VERRE. Paris. - Thesaurus Verrier...1972. Disponível em: <http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-1972-02-0067-002>. Acesso em out 2009.
- LE COADIC, Yves François. *La science de l'information*. Paris: Presses Universitaires de France, 1994. (Coll. 'Que sais-je', 2873). Disponível edição brasileira: *A Ciência da Informação*. 2ª ed. rev. atual., Brasília DF: Briquet de Lemos / Livros, 2004, 124 p.
- LETA, J.; LANNES, D.; MEIS, L. A formação de recursos humanos e a produção científica no Brasil. In: PALATNIK, Marcos *et al.* (org.). *A pós-graduação no Brasil*. Rio de Janeiro: Lidador, 1997, p. 99-108.
- LEYDESDORFF, Loet; MEYER, Martin. The Scientometrics of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations (Introduction to the Topical Issue), *Scientometrics*, v.70, n.2, 2007, p.207-222. ISBN 0138-9130 (Print) 1588-2861 (Online). Disponível em: <http://users.fmg.uva.nl/lleydesdorff/sci06th5/index.htm>. Acesso em agosto 2009.
- LIMA, R.A.; VELHO, L.M.L.S. Indicadores ibero-americanos de atividade científica em bioprospecção. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Campinas, v. 6, p. 1-14, 2008.
- LÓPEZ, Maricela. La Cibermetria, uma Nueva Alternativa para Evaluar la Visibilidad de la Publicación Académica Electrónica. El caso de la REDIE, *Razón y Palabra*, n.58, Agosto-Septiembre 2007. Disponível em: <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n58/mlopez.html>.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/BINAGRI, 2009). Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,959024&_dad=portal&_schema=PORTAL. Acesso em agosto 2009.
- MARCOVITCH, J.; OHAYON, P. Évaluation en science et technologie au Brésil. In: COLLOQUE INTERNATIONAL METHODOLOGIES ÉVALUATIVES DE LA RECHERCHE : *Les Programmes de Recherche*, 1. 1985, Paris. *Anais...* Paris : CPE-MRT, 1984. v. 1. p. 63-79.
- MARQUES, Fabrício. Taking a breather: Incongruous results in two different rankings open up the debate about the limits of growth in Brazilian academic production. *Pesquisa FAPESP Online*. Print edition 150 - August, 2008. (Policies/Indicators).Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=2252&bd=1&pg=1&lg=en>. Acesso em setembro 2009.
- MARTIN, B.R.; IRVINE, J., *Research Foresight: Priority-Setting in Science*. London and New York: Printer Publishers, 1988. Publicado, também, como IRVINE, J.; MARTIN, B.R. *Research Foresight: Creating the Future*. Zoetermeer: Netherlands Ministry of Education and Science. 1989 (*apud* PAVITT, 1997).
- MARTYN, J.; LANCASTER, F.W. *Investigative methods in library and information science; an introduction*. Arlington, Va.: Information Resources Press. 1981.
- MCCAIN, K.W.; SALVUCCI, L.J. How influential is Brooks' Law: A longitudinal citation context analysis of Frederick Brooks 'The Mythical Man-Month'. *Journal of Information Science*, v. 32, 2006, p. 277-295.
- MCCAIN, K.W. Neural Networks Research in Context: A Longitudinal Journal Cocitation Analysis of an Emerging Interdisciplinary Field. *Scientometrics*, v.41, n. 3, 1998, p. 389-410. ISBN 0138-9130 (Print) 1588-2861 (Online).
- MCCAIN, K.W. Sharing Digitized Research-Related Information on the World Wide Web. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 51, n. 14, 2000, p.

- 1321-1327 (Invited paper).
- MDIC/STI – Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/Secretaria de Tecnologia Industrial. *Cronologia do desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro 1950-2000*. Brasília DF: MDIC/STI; CNI; SEBRAE, 2002, 413 p. (*apud* Pinheiro, 2005).
- MEADOWS, A.J. *A comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.
- MEIS, L.; LETA, J. *O perfil da ciência brasileira*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996.
- MENEGHINI, R. Indicadores alternativos de avaliação de desempenho científico: aplicação a uma instituição. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 40, p. 548-558, 1988.
- MENEGHINI, R. The key role of collaborative work in the growth of Brazilian science in the last ten years. *Scientometrics*. v.35, n.3, 1996, p.367-373.
- MENEGHINI, R.; LETA, J. Produção científica. *In*: LANDI, F.R. (org.). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação tecnológica*. São Paulo: FAPESP, 2002, p. 3-21.
- MENEGHINI, Rogerio; PACKER, Abel L. Is there science beyond English? Initiatives to increase the quality and visibility of non-english publications might help to break down language barriers in scientific communication. *EMBO Reports*, v.8, n2, 2007, 112–116 (View point). DOI:10.1038/SJ.EMBOR.7400906. Disponível em: <http://www.nature.com/embor/journal/v8/n2/pdf/400906.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- MERTON, Robert K. The Matthew Effect in Science. *Science*, v.5, n. 3810, 5 January 1968, pp. 56-63. DOI: 10.1126/science.159.3810.56. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/159/3810/56>. Acesso em agosto 2009.
- MIKHAILOV, A.I.; GILYAREVSKII, R.S. *An introductory course on informatics/documentation*. Revised and enlarged edition. The Hague: FID, 1971.
- MIKHAILOV, A.I. Scientific and technical information and effectiveness of science. *Rivista dell'Informazione*, v. 3, n. 1, 1972, p. 74-77.
- MIKHAILOV, A.I. (ed.). *Theoretical problems of informatics: forecasting of the development of scientific information activities*. Moscow: International Federation for Documentation, 1979 (FID 563).
- MOED, Henk, F. *Moed, H.F. – Contact Information*. Universiteit Leiden, Centre for Science and Technology Studies., 2008. Disponível em: <http://www.socialsciences.leiden.edu/cwts/staff/moedhf.html> Acesso em agosto 2009.
- MORAES, M.F.; OHAYON, P.; LEITAO, D.M. Indicadores de avaliação no CENPES / Petrobras: situação atual e perspectivas. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 122-128, 1989.
- MUELLER, S.P.M. O estudo do tema comunicação científica e tecnológica no Brasil: tendências e perspectivas na área de Ciência da Informação. *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, v.1, p. n.7, 2008a.
- MUELLER, S.P.M. Métricas para a ciência e tecnologia e o financiamento da pesquisa: algumas reflexões. *Encontros Bibli* (UFSC), v. especial, p. 2, 2008b.
- MUELLER, S.P.M. Metodologia para Avaliação de Listas Básicas de Periódicos. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 111-118, 1991.
- MUELLER, S.P.M.; PASSOS, E.J. (Orgs.). *Comunicação científica*. Brasília DF: Ciência da Informação, 2000. 144p.
- MUELLER, Suzana Pinheiro Machado; CAMPELLO, Bernadete Santos; DIAS, Eduardo Wense. Disseminação da pesquisa em ciência da informação e biblioteconomia no Brasil. *Ciência da Informação*, v.25, n3, 1996.
- MUGNAINI, R.; PACKER, A. L.; MENEGHINI, R. Comparison of scientists of the Brazilian Academy of Sciences and of the National Academy of Sciences of the USA on the basis of the h-index. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Ribeirão Preto, v. 41, n.4, p. 258-262, 2008.
- MURRAY, Robin R.B. Literature of the Science and Technology of Ceramics, Including Enamels and Glass. *Literature of Chemical Technology*, Chapter 5, p.71-104. Chapter DOI: 10.1021/ba-1968-0078.ch005. *Advances in Chemistry*, v.78, 1968. ISBN 13: 9780841200791 e ISBN: 9780841222588. Disponível em: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ba-1968-0078.ch005>. Acesso em setembro 2009.
- NALIMOV, V.V.; MULCHENKO, Z.M. *Naukometriya*. Moscow: Nauka, 1969 (*apud* BRAUN, 2001).
- NARIN, Francis. Technology Indicators and Corporate Strategy. *Review of Business*, v. 14, 1993. Disponível em: <http://www.questia.com/googleScholar.qst;jsessionid=KhqRDg12TLY6XIKZyJJgmv8vc4SDrfQ1MbdQX01RM5zHqNJ2nJdz!846852835!-1813158499?docId=5000197307>. Acesso em agosto 2009.
- NEELAMEGHAN, A. Libraries and Information Services in Third World Countries. *In*: F.W. Lancaster (ed.). *Libraries and the Future: Essays on the Library of the Twenty-first Century*. New York: Haworth, 1993, p.85-106.

- NEELAMEGHAN, A. International Cooperation and Assistance. *In: Yves Courrier (General Editor). World Information Report 1997-1998.* Paris: UNESCO, 1997. ISBN 92-3-1033411-7. Chapter 7, p. 361-380. <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001062/106315e.pdf>. Acesso em agosto 2009.
- OCLC. *How one library pioneer profoundly influenced modern librarianship.* 2009. Disponível em: <http://www.oclc.org/americalatina/pt/dewey/resources/biography/default.htm>. Acesso em setembro 2009.
- ODDONE, Nanci. O IBBD e a informação científica: uma perspectiva histórica para a ciência da informação no Brasil. *Ciência da Informação*, v.35, n.1, 2006; DOI: 10.1590/S0100-19652006000100006; *Print version* ISSN 0100-1965. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652006000100006&script=sci_arttext. Acesso em: agosto 2009.
- OHAYON, P.; ROSENBERG, G. Avaliação de Programas de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação: modelo proposto para o PADCT/MCT. *In: AFONSO, A.J.; MELO, M.M. (orgs.). Avaliação na Educação.* Pinhais: Ed. Melo, 2007, p. 177-186.
- OSAREH, Farideh. Bibliometrics, Citation Analysis and Co-Citation Analysis: A Review of Literature I. *Libri*, v. 46, 1996, p.149-158; *ibidem*, II, v. 46, 1996, p. 217-225 (*apud* UTEXAS [s.d.]).
- OTLET, Paul. *Traité de documentation: le livre sur le livre, théorie et pratique.* Reimpression de l'édition de 1934. Liège: Centre de Lecture de la Communauté Française de Belgique, 1989
- PAVITT, Keith, Comments on John Irvine and Ben B. Martin, Recipients of the 1997 Derek de Solla Price Award, *Scientometrics*, v.40, n.3, 1997, p. 363-366. ISBN 0138-9130 (Print) 1588-2861 (Online). Disponível em: http://www.garfield.library.upenn.edu/smetrics/irvine_martin.pdf. Acesso em agosto 2009.
- PINHEIRO, L.V.R. Infra-estrutura da pesquisa em Ciência da Informação. *Datagramazero*. Rio de Janeiro RJ, v. 1, n. 6, 2000, p. 2.
- PINHEIRO, L.V.R.; LOUREIRO, J.M.M. Traçados e limites da Ciência da Informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 42-53, jan./jul. 1995. Disponível em: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf> Acesso em: 17 set. 2007.
- PINHEIRO, L.V.R.; LOUREIRO, J.M.M. . Políticas públicas de C&T, ICT e de pós-graduação e o surgimento da Ciência da Informação. *In: V Encontro Nacional de Ciência da Informação (V CINFORM)*, 2004, Salvador BA. *Anais do V Encontro Nacional de Ciência da Informação (V CINFORM)*, 2004. p. 187-202. Disponível em: http://www.cinform.ufba.br/v_anais/artigos/vaniajose.html.
- PINHEIRO, Lena Vânia Ribeiro; BRASCHER, Marisa; BURNIER, Sonia. Ciência da Informação: 32 anos (1972-2004) no caminho da história e horizontes de um periódico científico brasileiro. *Ciência da Informação*, v. 34, n. 3, 2005
- PINHEIRO, L.V.R.; BRASCHER, M.; BURNIER, S.; MORAES, J.N.L. de. Os impactos das redes eletrônicas nas metodologias e modelos para análise de periódicos na comunicação científica. *In: Conferência Ibero-Americana de Publicações Eletrônicas no Contexto da Comunicação Científica – CIPECC 2006.* Brasília DF, *Anais...* Campo Grande: UNIDERP, 2006, p. 129-134.
- PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. Evolução e tendências da ciência da informação, no exterior e no Brasil: Quadro comparativo a partir de pesquisas históricas e empíricas, *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – VI ENANCIB*, 2005, Florianópolis, SC.
- PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro; SILVA, Giselle Santos. Cartografia histórica e conceitual da bibliometria/informetria no Brasil. *In: Conferência Ibero-Americana de Publicações Eletrônicas no Contexto da Comunicação Científica – II CIPECC*, Rio de Janeiro RJ, 17-21 nov 2008. Sub-Tema 2 – Metrias da comunicação científica: da bibliometria/informetria à Webmetria.
- PIRES, Marina Melo. *Agrupamento incremental e hierárquico de documentos.* Rio de Janeiro RJ: Universidade Federal de Rio de Janeiro, 2008 (Dissertação de mestrado em Engenharia Civil). Disponível em: http://www.coc.ufrj.br/teses/mestrado/Novas_2008/teses/PIRES_MM_08_t_M_int.pdf. Acesso em em out 2009.
- POBLACIÓN, Dinah Aguiar. *Análise quantitativa da produção científica do corpo docente da área da saúde da USP – Campus de São Paulo: 1980-1983.* 1ª ed. São Paulo: ECA/USP, 1986. v. 2.
- POBLACIÓN, Dinah Aguiar. Visibilidade da produção científica gerada pelos docente e egressos dos Programas de Pós-graduação em Ciência da Informação e as interfaces com os Grupos de Pesquisa da área, constantes do Diretório do CNPq. *Datagramazero*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2005.

- POBLACIÓN, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto da. (orgs.). *Comunicação e Produção Científica: contexto, indicadores e avaliação*. São Paulo: Angellara, 2006.
- POLANCO, X. Scientometric analysis of the cognitive sciences in PASCAL. *INIST Info*, n.7, jul 1993.
- POLANCO, X. Aux sources de la scientométrie (*Solaris*, nº 2, "Les sciences de l'information: bibliométrie, scientométrie, infométrie". Presses Universitaires de Rennes, 1995 (ISSN: 1265-4876), p. 13-79.) Disponível em: <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d02/2polanco1.html>. Acesso em agosto 2009.
- POLANCO, X.; GRIVEL, L.; FRANÇOIS, C.; BESAGNI, D. L'infométrie, un programme de recherche. *Journées d'études sur les systèmes d'information élaborée de la SFBA, Île Rousse, Corse*, 1993. Document nº 3 des Actes, 9p. (*apud* ROBREDO, 2000)
- POLANCO, Xavier. *Experiencia del INIST en la producción de indicadores infométricos: Indicadores y Vigilancia científica y tecnológica*, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, Bogotá, 2001, 8p.
- POTTER, William Gray. " 'Of Making Many Books There is No End': Bibliometrics and Libraries." *The Journal of Academic Librarianship* v.14, September 1988), p.238a-238c (insert between 238 and 239).
- PRICE, Derek J. de Solla. *Little Science, Big Science*. New York and London: Columbia University Press, 1963, 118 p. [Trad. Brasileira: *O desenvolvimento da ciência: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 98 p.].
- PRICE, Derek J. de Solla. The Structures of Publication in Science and Technology. *In*: H. Gruber e D.G. Marquis (eds.) *Factors in the Transfer of Technology*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1969, p. 91-104.
- PRICE, Derek J. de Solla. Networks of scientific papers. *Science*, v.149, 1965: p. 510-515.
- PRICE, Derek J. de Solla. A general theory of bibliometrics and other cumulative advantage processes. *Journal of the American Society for Information Science*, v.27, n.1, 1976. p. 73-74.
- PRITCHARD, A. Statistical Bibliography or Bibliometrics. *Journal of Documentation*, v.25, n.4. 1969, p.348-349.
- QUONIAM, Luc; TARAPANOFF, Kira; ARAÚJO JÚNIOR, Rogério Henrique; ALVARES, Lilian. Inteligência obtida pela aplicação de 'data mining' em base de teses francesas sobre o Brasil. *Ciência da Informação*, v.20, n.2, mai/jun 2001, p.20-28.
- RABER, D. *The problem of information: An introduction to information science*. Lanham, MD: Scarecrow Press, Inc., 2003. (*apud* JAYROE, 2008).
- RAJAN, T.N. *Curriculum Development in the Changing Context of Information: INSDOC Experience*. 1983. ERIC #: ED254239. Microfiche.
- RAJAN, T.N. *FID Informetrics Committee (FID/IM)*. International Forum for Information and Documentation, 11, 1986. *Apud* VALDERRAMA ZURIÁN *et al.*, 1986.
- RAVICHANDRA RAO, I.K. *Métodos Quantitativos em Biblioteconomia e Ciência da Informação*. Brasília DF: Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal (ABDF), 1986. 270 p. ISBN 85-230-0334-0 (Tradução do original inglês: *Quantitative Methods for Library and Information Science*. New Delhi, Bangalore, Bombay, Calcutta: Wiley Eastern Limited, 1983, 272 p. ISBN 0 85226 7495).
- REIS, Luciana Monteiro de Barros. *Periódicos científicos brasileiros das áreas de informação (1972-2007): representatividade das áreas do conhecimento nos artigos*. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Biblioteconomia) - Universidade de Brasília. Orientador: Jayme Leiro Vilan Filho.
- ROBREDO, J. *La documentation scientifique e technique en tant qu'outil pour une prospective en matière de recherche*. Paris, Institut du Verre, 1970.
- ROBREDO, J. La dispersion des informations dans la littérature verrière. *Verres et Réfractaires*, Paris, France, v.27, n.3, 1973a, p.117-140.
- ROBREDO, J. Analyse critique de l'indexage en fonction de l'efficacité de la récupération de l'information. *ANRT Information et Documentation*, Paris, France, v.5, n.11, 1973b, p.3-36.
- ROBREDO, Jaime. Infometria e Ciência da Informação. *In*: Nídia M.L. Lubisco; Lídia M. B. Brandão. (orgs.) *Informação & Informática*. Salvador BA: EDUFBA, 2000, 307 p. (pp. 81-118).
- ROBREDO, Jaime. *Documentação de hoje e de amanhã*. 4ª ed. revista e ampliada. Brasília DF: Edição de autor, 2005, 410 p. ISBN 85-905920-1-4.
- ROBREDO, Jaime. Utilização de técnicas infométricas na organização de bancos de conhecimento, com base em ontologias, visando a gestão otimizada das políticas de pesquisa e inovação. *In*: Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação – XXII CBBBD. Brasília DF, 8-11 jul 2007. *Anais...* Brasília

[SUMÁRIO GERAL](#)

- DF: FEBAB, 2007 (CD ROM). Área: Gestão; Sub-área: Gestão da Informação e Inteligência Competitiva.
- ROBREDO, J.; BOTELHO, Tânia Mara G.; RAMOS E CORTE, Adelaide. Aplicação dos resultados de um estudo Delfos ao desenvolvimento e revisão de currículos em Biblioteconomia e Ciência da Informação. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, v.16, n.2, jul./dez. 1988, p.157-177. Disponível em: <http://164.41.122.25/portalesp/ojs-2.1.1/index.php/RBB/article/view/457>. Acesso em em agosto 2009.
- ROBREDO, J.; BRISNER, O. Automatic indexing tests for the ALLIANCE Project. *In: Meeting of the Sub-Committee A12 "Documentation and Information Retrieval". Juan-les-Pins, France, 1973c. Travaux. International Commission on Glass, 1973c.*
- ROBREDO, J.; CANTANHEDE, R.S. Identificação automática de grupos de pesquisa mediante o estudo infométrico de clusters de autores e co-autores. In: VI Encontro da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação – VI ENANCIB, Florianópolis SC, 28-30-nov 2005. *Anais...* Florianópolis SC: UFSC, 2005. (CD ROM). Grupo Temático 7: Informação para Diagnóstico, Mapeamento e Avaliação
- ROBREDO, J.; CANTANHEDE, R.S. Utilização de técnicas infométricas na organização de bancos de conhecimento sobre recursos humanos e aplicações nos processos decisórios. *In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – VII ENANCIB. Marília SP, 19-22 nov 2006. Marília SP: UNESP, 2006. Anais...* ISBN 85-86718-35-2 (CD ROM). Grupo Temático 7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência e Tecnologia.
- ROBREDO, J.; CANTANHEDE, R.S. A probabilidade de coocorrência de termos com afinidade semântica como base para o desenvolvimento de funcionalidades mais performantes na organização do conhecimento e acréscimo de valor agregado da recuperação de informações. *In: VII Encuentro de la Asociación de Educadores e Investigadores de Bibliotecología, Archivología, Ciencias de la Información y Documentación de Iberoamérica y El Caribe – VII EDIBCIC. Marília SP, 22-24 nov 2006. I... Marília SP: UNESP, 2006. Anais...* ISBN 85-86738-35-2 (CD ROM).
- ROBREDO, J.; CANTANHEDE, R.S. Identificação automática de grupos de pesquisa e geração de agrupamentos temáticos: Uma ferramenta global para planejamento e monitoramento de políticas científicas e tecnológicas. *In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – IX ENANCIB. São Paulo SP, 28-30 set 2008. Anais...* São Paulo SP: USP/ECA, 2008. (CD ROM). Tema
- ROBREDO, J.; CHASTINET, Y.S.; PONCE, C. de A. *Metodologia para a elaboração da lista Básica (core list) dos periódicos nacionais em ciências agrícolas e estudo da dispersão da literatura agrícola brasileira*. FAO, Roma (Italy), 1974. Report No.: FAO-GIL – UNDP/BRA/72/020; FAO-GIL – DOC/TEC/74/030.
- ROBREDO, J.; CHASTINET, Y.S.; LOBO, P.R.A. Elaboración de um thesaurus agrícola baseado em critérios de eficiência del lenguaje em el proceso de comunicación. *In: Worldwide International Association of Agricultural Librarians and Documentalists Congress, Proceedings...5, México City (México), 14 Apr 1975.*
- ROBREDO, J.; CHASTINET, Y.S.; LOBO, P.R.A. Construção de um núcleo de thesaurus em agricultura baseado no uso real dos descritores. *In: Reunião Brasileira de Ciência da Informação, 1. Rio de Janeiro RJ, 15 jun, 1975. Anais...*, 1975, 17 p.
- ROBREDO, J.; CHASTINET, Y.S.; LOBO, P.R.A. *The AGRIS data base as a support for the selective dissemination service BIP / AGRI*. FAO, Roma (Italy), 1976. Report No.: FAO-GIL – UNDP/BRA/72/020; FAO-GIL – DOC/TEC/76/019 (Rev.1).
- ROBREDO, J.; OLIVEIRA, L.R. de. Novo modelo de processamento e difusão da produção científica e artística da Universidade de Brasília *In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – V ENANCIB. Belo Horizonte MG, 10-14 nov 2003. Anais...*, Belo Horizonte MG: Escola de Ciência da Informação da UFMG, 2003. (CD ROM). Tema 2 – Representação do Conhecimento; Indexação; Teoria da Classificação.
- ROSTAING, Hervé. La bibliométrie et ses techniques. *Sciences de la Société*, (coll. 'Outils et méthodes'), 1996 (*apud* BARTS, 2008).
- ROSTAING, Hervé. *Veille technologique et bibliométrie: concepts, outils, applications*. Université de Droit et des Sciences d'Aix-Marseille – Faculté des Sciences et Techniques de St Jérôme, 1993 (Thèse).
- ROUSSEAU, Ronald. Relations between continuous versions of bibliometric laws. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 41, n. 3, 1990, p. 197–203 [Electronic version]. (*Apud* Jayroe, 2008).
- ROUSSEAU Ronald. George Kingsley Zipf: life, ideas, his law and informetrics, disponível em: [Glottometrics](#), v.3, 2002, p.62-80.
- ROUSSEAU, Ronald. *Home page*. 2009. (CV detalhado e lista completa de publicações) Disponível em: http://users.telenet.be/ronald.rousseau/html/english_homepage.html#CV. Acesso em agosto 2009.
- SALTON, G. *Automatic Information Organization and Retrieval*. New York: McGraw-Hill, 1968.

- SALTON, G.; MCGILL, J.M. *Introduction to Modern Information Retrieval*. New York, N.Y.: McGraw-Hill 1983 (*apud* Hjørland, 2006).
- SALTON, G.; BUCKLEY, C. Term-weighting approaches in automatic text retrieval. *Information Processing and Management*, 24(5), 1996, p. 513-523.
- SANTOS, R.N.M.; KOBASHI, Nair Yumiko; IGAMI, Mery Piedad Zamudio ; BRESSIANI, J.C. Análise cienciométrica da produção científica por meio de dissertações e teses: uma experiência brasileira. In: VII Congreso de Indicadores de Ciencia y Tecnologia, 2007, São Paulo. Nuevos Indicadores para Nuevas Demandas de Información, 2007.
- SARACEVIC, T. Information science. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 50, n.12, 1999. p.1051-1063. Disponível em: <http://comminfo.rutgers.edu/~tefko/JASIS1999.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- SARACEVIC, T. (2008). Effects of inconsistent relevance judgments on information retrieval test results: A historical perspective. *Library Trends*, v. 56, n. 4, 2008, p. 763-783. Disponível em: <http://comminfo.rutgers.edu/~tefko/LibraryTrends2008.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- SARACEVIC, T. (2000). Digital Library Evaluation: Toward Evolution of Concepts. *Library Trends*, v. 49, n. 2, 2000, p. 350-369. (Special issue on Evaluation of Digital Libraries.) Disponível em: <http://comminfo.rutgers.edu/~tefko/LibraryTrends2000.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- SARACEVIC, T. *Bibliographical Sketch*. 2009. Disponível em: <http://comminfo.rutgers.edu/~tefko/biosketch.htm>. Acesso em setembro 2009.
- SEM, B.K; DUTTA, Bidyarthi; DAS, Anup Kumar. INSDOC's Contribution to Bibliometrics. Paper presented at the XII IASLIC Conference, Trivandrum, 4-7 Dezember 2001. *Annals of Library and Information Studies*, v.49, n.1, 2002, p. 1-6. Disponível em: http://drtc.isibang.ac.in:8080/xmlui/bitstream/handle/1849/198/Sen_Dutta_Das_ALIS02.pdf?sequence=1. Acesso em agosto 2009.
- SHAW, Alexandra. B.C. Brookes and the development of information science: a bibliography. *Journal of Information Science*, v.16, n.1, 1990, p.3-7.
- SILVA, Gilda Olinto do Valle. Capital cultural, classe e gênero em Bourdieu. *Informare*, v.1, n.2, jul/dez 1995.
- SOERGEL, Dagobert. Multilingual thesauri and ontologies in cross-language retrieval. In: AAAI-97 Spring Symposium, Stanford, CA, March 24-26, 1997. *Papers*, Published in the Symposium Tecnical Report, pela American Association for Artificial Intelligence – AAAI (AAAI Technical Report SS-97-05), 1997. Disponível em: <http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/1997/SS-97-05/SS97-05-026.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- SOUZA, Held Barbosa de; NAGLIS, Daniela Leite. *Mineração de dados: uma aplicação na base de dados de artigos de periódicos científicos das áreas de informação (ABCDM)*. Brasília DF: Universidade de Brasília / Faculdade de Tecnologia, 2008, iv + 67p. (Monografia de Especialização em Gestão de Tecnologia da Informação). Romualdo Alves Pereira Júnior, Orientador; Jayme Leiro Vilan Filho, Co-orientador. Disponível em: http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/158/1/2007_HeldSouza_DanielaNaglis.pdf. Acesso em out 2009.
- SOUZA, Sonia Regina Burnier de. *Sistema GIBI: Manual de Serviço*. Brasília DF: IBICT, 1991. 1 v. (Memória Técnica do IBICT ; MT/0685).
- SPÄRCK JONES, K. Some thoughts on classification for retrieval. *Journal of Documentation*, v.26, n.2, 1970, p. 89-101. Disponível em: http://www.db.dk/bh/core%20concepts%20in%20lis/Sparck%20Jones_1970.pdf. Acesso em setembro 2009.
- SPÄRCK JONES, K. *Automatic keyword classification for retrieval*. London: Butterworth. 1971.
- SPÄRCK JONES, K. A statistical interpretation of term specificity and its application in retrieval. *Journal of Documentation*, v. 28, n. 1, 1972, p. 11-21.
- SPÄRCK JONES, K. Index terms weighting. *Information Storage and Retrieval*, v. 9, 1973, p. 619-633.
- SPINK, A.; WOLFRAM, D.; JANSEN, B.J.; SARACEVIC, T. (2001). Searching the Web: The public and their queries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 52, n. 3, 2001, p. 226-234. Disponível em: <http://comminfo.rutgers.edu/~tefko/JASIST2001.pdf>. Acesso em setembro 2009.
- STREHL, Leticia; STUMPF, Ida Regina C. The Impact of Brazilian Scientific Articles Published in Domestic and Foreign Journals Indexed in Web of Science. In: 12th International Conference in Scientometrics and Informetrics – ISSI 2009. Rio de Janeiro RJ, Brazil, 14-17 July 2009. Poster session – Board 47.
- STUMPF, I.R.C.; MESQUITA, R.M.A. Estudo de Citações de Documentos Eletrônicos on-line em Revistas da Área de Comunicação. Em *Questão*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 261-274, 2004.
- STUMPF, I.R.C.; WEBER, M.H. Comunicação e Informação: conflitos e convergências. In: Maria Immacolata Vassallo de Lopes (org.). *Epistemologia da Comunicação*. São Paulo SP: Edições Loyola, 2003, p. 121-134.

- STUMPF, Ida Regina Chittó ; CAREGNATO, S. E. ; VANTI, Nádia ; VANZ, Samile Andréa de Souza ; CORRÊA, Cynthia Harumy W ; CRESPO, Isabel Merlo ; GALDINO, Karina ; GOMES, Janaina . Uso dos Termos Cienciometria e Cientometria pela Comunidade Científica Brasileira. *In: Dinah Aguiar Poblacion; Geraldina Porto Witter; José Fernando Modesto da Silva. (orgs.). Comunicação e Produção Científica: contexto, indicadores e avaliação.* São Paulo: Angellara, 2006, p.341-365.
- SZÁVA-KOVÁTS, Endre. Unfounded attribution of the half-life index-number of literature obsolescence to Burton and Kebler: A literature science study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.53, n.13, 2002, p. 1098-1105
- TESS, Beatriz Helena; FURUIE, Sérgio Shiguemi; CASTRO, Regina Célia Figueiredo; BARRETO, Maria do Carmo Cavarette; NOBRE, Moacyr Roberto Cuce. Assessing the scientific research productivity of a Brazilian healthcare institution: a case study at the heart institute of São Paulo, Brazil. *Clinics*, v.64, n.6, 2009, p.571-576, June 2009. DOI: 10.1590/S1807-59322009000600013. *Print version* ISSN 1807-5932. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322009000600013. Acesso em setembro 2009.
- THELWALL, Mike. Bibliometrics to webometrics. *Journal of Information Science*, v.34, 2008, 605. DOI: 101177/0165551507087238. Disponível em: <http://sagenpub.com/cqi/content/abstract/34/4/605>. Acesso em: setembro 2009.
- THELWALL, M.; AGUILLO, I. F. La salud de las web universitarias españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 2003, vol 26(3): 291-305
- THELWALL, M.; VAUGHAN, L. Webometrics: An introduction to the special issue. *Journal of the American Society for Information Science*, v.55, n.4, 2004, p.1213–1215 [Electronic version].
- THELWALL, M.; VAUGHAN, L.; BJÖRNEBORN, L. (2005). Webometrics *Annual Review of Information Science and Technology*, v.39, n.1, 2005, p.81–135 [Electronic version].
- THOMSON REUTERS. Dr. Eugene Garfield Wins the "Online Information Lifetime Achievement Award". *Press Room – Science*. London UK – November 30, 2006 Disponível em: <http://science.thomsonreuters.com/press/2006/8351497/>. Acesso em agosto 2009.
- TODOROV, R. Comments on Jan Vlachý, recipient of the 1989 Derek de Solla Price Award. *Scientometrics*, v.19, n.3-4, 1990, p.157-158. ISBN 0138-9130 (Print) 1588-2861 (Online). Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/m36r764636234177/>. Acesso em agosto 2009.
- TRZESNIAK, Piotr. Indicadores quantitativos: Reflexões que antecedem o seu estabelecimento. *Ciência da Informação*, v.27, n.2, mai/ago 1998, p. 159-164. Disponível em: <http://www.usp.br/siicusp/Resumos/17Siicusp/resumos/2244.pdf>. Acesso em outubro 2009.
- UNESCO. *Mini-micro CDS/ISIS – Refreence Manual*. Versão 2.3 -3.071. Paris, França: Unesco, 1993.
- UNESCO. *CDS/ISIS – Windows Version*. Paris, França: Unesco, 1997. Disponível em: <ftp://ftp.unesco.org/pub/winisis>. *Apud* Robredo e Oliveira (2005).
- URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, Rubén. A bibliometria no Brasil. *Ciência da Informação*, v. 13, n. 2, 1984, p. 91-105. Disponível em: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewArticle/1444>. Acesso em agosto 2009.
- USP/ECA. Núcleo de Pesquisa de Produção Científica – ECA/USP. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/nucleos/pc/ProjeodoNPCnaComunidadeCientfica.htm>. Acesso em: 15 set. 2007
- UTEXAS – University of Texas. *Bibliometrics* [s.d.]. Disponível em: <http://www.ischool.utexas.edu/~palmquis/courses/biblio.html>. Acesso em agosto 2009.
- VAISHNAVI, Vijay K.; VANDENBERG, Art; ZHANG, Yanqing; DURAISAMY, Saravananaraj. Towards design principles for effective context- and perspective-based web mining. 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, Philadelphia, Pennsylvania, 2009. *Proceedings*, New York, NY, USA: ACM, 2009. ISBN 978-1-60558-408-9. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/1555619.1555643>. Acesso em setembro 2009.
- VALDERRAMA ZURIÁN, Juan Carlos; GISBERT TIO, Amparo; TERRADA FERRANDIS, Maria Luz. *Bibliografía española e internacional de estudios bibliométricos*, 1996, 210 p. (Cadernos de Documentação e Informática Biomédica, XIV).
- VAN RAAN, A.F.J. *Hanbook of Quantitative Studies of Science and Technology*. Amsterdam: Elsevier, 1988.
- VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação*, v.31, n.2, 2002; DOI: 10.1590/S0100-19652002000200016; *Print version* ISSN 0100-1965. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000200016. Acesso em: setembro 2009.

- VANZ, S.A.S.; STUMPF, I.R.C. A Colaboração científica intra e inter-institucional no Brasil. *In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2008, São Paulo SP. Anais ENANCIB*. São Paulo SP: ANCIB, 2008.
- VANZ, Samile Andréa de Souza ; CAREGNATO, S. E. . Estudos de citação: uma ferramenta para entender a comunicação científica. *Em Questão* (UFRGS), Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 295-307, 2003.
- VARGAS, Maria Helena Simões. *A formação do campo denominado capacidade dinâmica: um estudo bibliométrico*. São Paulo SP: Universidade Paulista/Instituto de Ciências Humanas.2009. (Trabalho de Conclusão de Pós-Graduação). Disponível em: http://www3.unip.br/ensino/pos_graduacao/strictosensu/administracao/download/adm_mariahelenasimoesvargas.swf. Acesso em setembro 2009.
- VELHO, L. Como medir a ciência? *Revista da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 35-41, 1985.
- VELHO, L. The meaning of citation in the context of a scientifically peripheral country. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 9, n. 1-2, p. 71-89, 1986.
- VELHO, L.; KRIGE, J. Publication and citation practices of Brazilian Agricultural scientists. *Social Studies of Science*, London, UK, v. 14, n. 2, p. 45-62, 1984.
- VERRE Online – Le portal français du verre. *L'industrie du verre: Organismes officiels*. Disponível em: http://www.verreonline.fr/v_gene/orga_07.php. Acesso em outubro 2009.
- VICKERY, B.C. *Faceted Classification. A Guide to the Construction and Use of Special Schemes*. London: ASLIB, 1960.
- VICKERY, B.C. *Information systems*, London: Butterworths, 1973.
- VICKERY, B.C.; VICKERY, A. *Information science in theory and practice*, 3rd edition. Munich: Saur, 2004). (1st ed.:1987; 2nd ed: 1992.) (*Apud* WIKIPEDIA, the free encyclopedia. *Citation index*. Last modified on 4 February 2010. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Citation_index. Acesso em fevereiro 2010.
- VILAN FILHO, Jayme Leiro. Base de artigos de periódicos científicos do Brasil e Portugal nas áreas de informação. In: VI Congresso de Arquivologia do Mercosul, 2005, Campos do Jordão. *Anais do VI CAM*. São Paulo SP: Associação de Arquivistas de São Paulo - ARQ-SP, 2005.
- VILAN FILHO, Jayme Leiro. Autoria Múltipla em Artigos de Periódicos Científicos das Áreas de Informação no Brasil: o gênero dos autores e o tipo de autoria. *In: IV Workshop Internacional em Ciência da Informação (IV WICI)*. Brasília DF. *Anais*, 2009 (Pôster).
- VILAN FILHO, Jayme Leiro. Autoria Múltipla em Artigos de Periódicos Científicos das Áreas de Informação no Brasil: identificação de fatores de interferência. *In: III Workshop Internacional em Ciência da Informação (WICI)*. Brasília DF, 2008 (Pôster).
- VILAN FILHO, Jayme Leiro; SILVA, Sebastião Dimas Justo da; VIEIRA, José Ronaldo. Base de Artigos de Periódicos Científicos do Brasil e Portugal nas Áreas de Informação. *In: II Congresso Mundial de Usuarios del CDS/ISIS, 2005, Salvador BA, 2005 (Pôster)*.
- VILAN FILHO, Jayme Leiro. Base de artigos de periódicos em português nas áreas de informação. *In: XXI Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação – CBBB*. Curitiba PR, 2005. Curitiba PR: FEBAB; Associação Bibliotecária do Paraná, 2005 (Pôster).
- VILAN FILHO, Jayme Leiro; SOUZA, Held Barbosa de; MUELLER, Suzana Pinheiro Machado . Artigos de periódicos científicos das áreas de informação no Brasil: evolução da produção e da autoria múltipla. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.13, p.2-17, 2008.
- VILAN FILHO, Jayme Leiro. Periódicos científicos brasileiros de arquivologia: os artigos e suas autorias (1972-2007). 2009. Pendente de publicação.
- VILAN FILHO, Jayme Leiro. *Autoria múltipla em artigos de periódicos científicos das Áreas de Informação no Brasil: identificação de fatores de interferência*. Brasília: Universidade de Brasília DF, 2007 (Projeto de tese, qualificado em 17 de dezembro de 2007).
- VILAN FILHO, Jayme Leiro. *Artigos de Periódicos das Áreas de Informação no Brasil: Evolução dos temas*. Brasília DF: Universidade de Brasília/Departamento de Ciência da Informação e Documentação (UnB/CID). 2009 (Pesquisa em andamento).
- VINKLER, Péter. Introducing the Contemporary Contribution Index for Characterizing the Recent, Relevant Impact of Journals. 11th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics (ISSI 2007), Madrid 25-27 June. *In: Daniel Torres-Salinas and Henk F. Moed. Proceedings*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Centro de Información e Documentación Científica (CSIC/INDOC), 2007, p.753-760. Disponível em:
- VINKLER, Peter. Tudomanimetriai Kutatások Magyarországon [Scientometric Investigations in Hungary]. *Magyar Tudomány [Hungarian Science]*, 2008/11, p. 1372-1380. Disponível em: <http://www.iif.hu/2008-11.pdf>. Acesso em agosto 2009.

- WERSIG, G. *Informationssoziologie. Hinweise zu einem informationswissenschaftlichen Teilbereich*. Frankfurt am Main: Athenäum Fischer Taschenbuch Verlag, 1973. (apud Hjørland, 2005).
- WERSIG, G. Information science and theory: A weaver bird's perspective. In: P. Vakkari; B. Cronin (eds.), *Conceptions of library and information science: Historical, empirical and theoretical perspectives*, London: Taylor Graham, 1992, p. 201-217.
- WERSIG, G. Information science: The study of postmodern knowledge usage. *Information Processing & Management*, v. 29, n. 2, 1993.
- WERSIG, G. Information theory. In: J. Feather, & P. Sturges (eds.), *International encyclopedia of library and information science*. London & New York: Routledge, 2003, p. 310-319. (apud Hjørland, 2005)
- WIKIPEDIA – The Free Encyclopedia. *Econometrics – Notable econometricians*. (Page last modified on 18 October 2009). Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Econometrics>. Acesso em out 2009.
- WIKIPEDIA – The Free Encyclopedia. *Gernot Wersig*, 2005. Disponível em: http://de.wikipedia.org/wiki/Gernot_Wersig. Acesso em agosto 2009.
- WHITE, Howard D.; BATES, Marcia; WILSON, Patrk. *For Information Specialists: Interpretations of Reference and Bibliographic Work*. Norwood NJ: Ablex, 1992. 320 p.
- WHITE, Howard D. *Brief Tests of Collection Strength; A Methodology for All Types of Libraries*. Westport CT: Greenwood Press, 1995. 210 p.
- WHITE; McCAIN. Visualizing a Discipline: An Author Co-Citation Analysis of Information Science, 1972-1995. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 49, 1998, p. 327-355.
- WIKIPEDIA the free encyclopedia. *Veille technologique*. (Dernière modification de cette page le 8 août 2009). Disponível em: http://fr.wikipedia.org/wiki/Veille_technologique Acesso: agosto 2009.
- WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. *Experimentação*. (Página modificada pela última vez em 30 de maio de 2009). Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Experimenta%C3%A7%C3%A3o>. Acesso, setembro 2009.
- WORMELL, Irene. Informetria: explorando bases de dados como instrumentos de análise. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 210-216, maio/ago. 1998.
- WOUTERS, Paul. Scientometrics by Hand. The Ups and Downs of Scientometrics in Russia [Communication] *ADEST (Association pour la mesure des sciences e des techniques)*. March 1988. URL: <http://www.upmf-grenoble.fr/seminaires/wouters.html>. CYBERmetrics. International Journal of Scientometrics, Informetrics and bibliometrics. ISSN 1137-5019 Papers & Abstracts: Papers. Disponível em: <http://cybermetrics.cindoc.csic.es/articulos.asp?art=445>. Acesso em setembro 2009.
- ZIPF, Gerge Kingsley. *Selective Studies and the Principle of Relative Frequency in Language*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1932. (Apud HINKLE, 2006?).
- ZIPF, Gerge Kingsley. *Human Behavior and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology*. Cambridge, Mass.: Addison-Wesley, 1949. Apud HINKLE, 2006 ?).

ANEXO 1**Exemplo de aplicação da lei de Zipf à análise de um resumo de 3.100 palavras, procedente de um artigo de um artigo de autoria de um dos autores do presente Capítulo (ROBREDO *et al.*, 1988).**

A experiência foi realizada em cinco etapas, que serão descritas a seguir com o detalhamento necessário:

- Etapa 1. – Escolha do texto a analisar;
- Etapa 2. – Extração e ordenação das palavras do texto;
- Etapa 3. – Reunião das palavras por radicais, desinências e flexões, contagem das respectivas frequências de ocorrência;
- Etapa 4. – Ordenação dos dados para montagem do gráfico;
- Etapa 5. – Montagem do gráfico

ETAPA 1. – Escolha do texto a analisar

Jaime **Robredo**; Tânia Mara G. **Botelho**; Adelaide **Ramos e Corte**.

Aplicação dos resultados de um estudo Delfos ao desenvolvimento e revisão de currículos em Biblioteconomia e Ciência da Informação. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, v.16, n.2, jul./dez. 1988, p.157-177. Disponível em: <http://164.41.122.25/portalesp/ojs-2.1.1/index.php/RBB/article/view/457>.

O método Delfos tem sido amplamente utilizado, nos países industrializados, para detectar tendências nas necessidades do mercado de trabalho e para orientar novas estruturas curriculares em Biblioteconomia e Ciência da Informação. Comparativamente, só alguns exemplos de aplicação desse tipo encontram-se na literatura dos países em desenvolvimento. O Conselho Federal de Educação estabeleceu recentemente novas normas para o desenvolvimento dos currículos das escolas de Biblioteconomia. Dentro dessas normas, cada escola possui autonomia e flexibilidade para desenvolver seu próprio currículo, de acordo com as características ambientais. No Departamento de Biblioteconomia da Universidade de Brasília, foi criado um grupo para elaborar uma proposta de currículo novo que representaria os sentimentos e anseios do corpo docente. Paralelamente, um dos autores deste artigo coordenou o trabalho de um grupo de professores do departamento visando a realizar um cada estudo Delfos no Distrito Federal, ou seja, na área geográfica de influência da Universidade de Brasília. O objetivo deste estudo foi detectar as falhas e lacunas na formação atual dos profissionais com vistas à orientação de conteúdos programáticos específicos que reforcem determinados aspectos do perfil, de acordo com a demanda previsível do mercado de trabalho da informação nos próximos anos. As opiniões dos profissionais e dos especialistas mostravam uma forte convergência sobre a necessidade de reforçar, no novo currículo, algumas áreas específicas, tais como as aplicações da informática e o uso de bases de dados, as técnicas de indexação e de recuperação de informação, telecomunicações, práticas gerenciais e métodos quantitativos. No caso da pós-graduação, após cinco anos de experiência, foram também introduzidas, no currículo do curso de Mestrado em Biblioteconomia e Documentação, algumas modificações visando a satisfazer à demanda do mercado. A mesma tendência foi observada em estudos sobre desenvolvimento de currículos em outros países em desenvolvimento, alguns dentre eles auspiciados por organismos internacionais. Poderia afirmar-se, de fato, que existe consenso generalizado sobre os princípios que devem guiar os novos currículos em Biblioteconomia e Ciência da Informação, nos países em desenvolvimento. Entretanto, não foi encontrada até agora uma receita geral para implementar de forma adequada as mudanças que exigem as novas tendências, no que diz respeito aos hábitos, habilidades e mentalidades de professores. A consciência do problema, embora essencial, não significa a capacidade de resolvê-lo. Poderíamos ter alguma esperança se, nos próximos anos, os organismos internacionais e as escolas de Biblioteconomia dos países em desenvolvimento trabalhassem juntos para estabelecer um programa de treinamento e reciclagem acelerado dos professores.

NOTA: O artigo reúne elementos essenciais de uma comunicação apresentada ao "*Seminar on Information Manpower Forecasting*", patrocinado pelo "*Education and Training Committee*" da Federação Internacional de informação e Documentação (FID/ET), celebrado em Espoo, Finlândia de 24 a 27 de agosto de 1988. Os dados referentes às estruturas dos currículos dos cursos de graduação e de pós-graduação do Departamento de Biblioteconomia da Universidade de Brasília foram devidamente atualizados.

ETAPA 2. – Extração e ordenação das palavras do texto**1. Termos compostos**

[Ciência da Informação]	a
[Conselho Federal de Educação]	a
[conteúdos programáticos]	a
[corpo docente]	à
[Departamento de Biblioteconomia]	à
[Departamento de Biblioteconomia]	acelerado
[desenvolvimento de currículos]	acordo
[desenvolvimento de currículos]	acordo
[Distrito Federal]	adequada
[Education and Training Committee]	afirmar-se
[Federação Internacional de Informação e Documentação]	agora
[Information Manpower Forecasting]	agosto
[mercado de trabalho]	alguma
[Mestrado em Biblioteconomia e Documentação]	algumas
[métodos quantitativos]	algumas
[organismos internacionais]	alguns
[países em desenvolvimento]	alguns
[países em desenvolvimento]	ambientais
[países em desenvolvimento]	amplamente
[países industrializados]	and
[revisão de currículos]	anos
[Universidade de Brasília]	anos
[Universidade de Brasília]	anos
[Universidade de Brasília]	anseios
[Universidade de Brasília]	ao
[Universidade de Brasília]	ao
[Universidade de Brasília]	aos
2. Termos simples	Aplicação
1988	aplicação
24	aplicações
27	após
a	apresentada
a	área

áreas
artigo
artigo
as
às
aspectos
até
atual
atualizados
auspiciados
autonomia
autores
bases
Biblioteconomia
Brasília
Brasília
Brasília
cada
capacidade
características
caso
celebrado
celebrado
Ciência
Ciência
Ciência
cinco
com
com
com
Committee
como
Comparativamente
comunicação
consciência
Conselho
consenso
conteúdos
convergência
coordenou
corpo
criado
curriculares
currículo
currículo
currículo
currículo
currículos
curso
cursos
da
Da
da
da

da	de	Distrito	e
da	de	diz	e
da	de	do	e
da	de	do	Educação
da	de	do	Education
da	De	do	elaborar
dados	de	do	elementos
dados	de	do	eles
das	de	do	em
de	de	do	em
de	de	do	em
de	de	docente	em
de	Delfos	Documentação	em
De	Delfos	Documentação	em
de	Delfos	dos	em
de	demanda	dos	em
de	demanda	dos	em
de	dentre	dos	em
de	Dentro	dos	embora
de	Departamento	dos	encontrada
de	departamento	dos	encontram-se
de	Departamento	dos	Entretanto
de	desenvolver	dos	escola
de	desenvolvimento	dos	escolas
de	desenvolvimento	dos	escolas
de	desenvolvimento	e	especialistas
de	desenvolvimento	e	específicas
de	desenvolvimento	e	específicos
de	desenvolvimento	e	esperança
de	dessas	e	Espoo
de	desse	e	essenciais
de	deste	e	essencial
de	deste	e	estabelecer
de	detectar	e	estabeleceu
de	detectar	e	estruturas
de	determinados	e	estruturas
de	devem	e	estudo
de	devidamente	e	estudo

estudo	influência	no	Os
estudos	Informação	no	ou
exemplos	Informação	no	outros
exigem	Informação	No	países
existe	informação	no	países
experiência	Informação	normas	países
falhas	Informação	normas	países
fato	informática	nos	para
Federação	Information	nos	para
Federal	internacionais	nos	para
Federal	internacionais	nos	para
FID/ET	Internacional	novas	para
Finlândia	introduzidas	novas	para
flexibilidade	juntos	novas	para
foi	lacunas	novo	Paralelamente
foi	literatura	novo	patrocinado
foi	Manpower	novos	pelo
foi	mentalidades	O	perfil
foram	mercado	O	Poderia
foram	mercado	o	Poderíamos
Forecasting	mercado	o	por
forma	mesma	O	pós-graduação
formação	Mestrado	o	pós-graduação
forte	método	O	possui
generalizado	métodos	objetivo	práticas
geográfica	modificações	observada	previsível
geral	mostravam	On	problema
gerenciais	mudanças	Opiniões	professores
graduação	na	organismos	professores
grupo	na	organismos	professores
grupo	na	orientação	profissionais
guiar	não	orientar	profissionais
habilidades	não	os	programa
hábitos	nas	os	programáticos
implementar	necessidade	os	proposta
indexação	necessidades	os	próprio
industrializados	no	os	próximos

próximos
 quantitativos
 que
 que
 que
 que
 que
 realizar
 receita
 recentemente
 reciclagem
 recuperação
 reforcem
 reforçar

resultados
 satisfazer
 se
 seja
 Seminar
 sentimentos
 seu
 sido
 referentes
 reforçar
 resolvê-lo
 respeito
 significa
 só
 sobre

sobre
 sobre
 tais
 também
 tem
 trabalhassem
 técnicas
 telecomunicações
 trabalho
 trabalho
 trabalho
 Training
 treinamento
 um
 um

um
 um
 um
 uma
 uma
 uma
 uma
 Universidade
 Universidade
 Universidade
 uso
 utilizado
 visando
 visando
 vistas

ETAPA 3. – Reunião das palavras por radicais, desinências e flexões, contagem das respectivas freqüências de ocorrência [Os números à esquerda indicam a freqüência das palavras]**1. Termos compostos**

1-[Conselho Federal de Educação]	1-ambientais	1-criado	1-geográfica
1-[conteúdos programáticos]	1-amplamente	1-dentre	1-geral
1-[corpo docente]	1- <i>and</i>	1-Dentro	1-gerenciais
1-[Distrito Federal]	1-anseios	1-Distrito	1-graduação
1-[<i>Education and Training Committee</i>]	1-após	1-diz	1-guiar
1-[Federação Internacional de Informação e Documentação]	1-apresentada	1-docente	1-habilidades
1-[<i>Information Manpower Forecasting</i>]	1-às	1-elaborar	1-hábitos
1-[mercado de trabalho]	1-aspectos	1-elementos	1-implementar
1-[Mestrado em Biblioteconomia e Documentação]	1-até	1-eles	1-indexação
1-[métodos quantitativos]	1-atual	1-embora	1-industrializados
1-[organismos internacionais]	1-atualizados	1-encontrada/ encontram-se	1-influência
1-[países industrializados]	1-auspiciados	1-Entretanto	1-informática
1-[revisão de currículos]	1-autonomia	1-especialistas	1-introduzidas
2-[Departamento de Biblioteconomia]	1-autores	1-esperança	1-juntos
2-[desenvolvimento de currículos]	1-bases	1-Espoo	1-lacunas
3-[Ciência da Informação]	1-cada	1-Essenciais/essencial	1-literatura
3-[países em desenvolvimento]	1-capacidade	1-exemplos	1- <i>Manpower</i>
3-[Universidade de Brasília]	1-características	1-exigem	1-mentalidades
	1-caso	1-existe	1-mesma
	1-celebrado	1-experiência	1-Mestrado
	1-cinco	1-falhas	1-métodos
	1- <i>Committee</i>	1-fato	1-modificações
	1-como	1-Federação	1-mostravam
	1-Comparativamente	1-Federal	1-mudanças
	1-comunicação	1-FID/ET	1-objetivo
1-1988	1-consciência	1-Finlândia	1-observada
1-24	1-Conselho	1-flexibilidade	1- <i>on</i>
1-27	1-consenso	1- <i>Forecasting</i>	1-Opiniões
1-acelerado	1-conteúdos	1-forma	1-ou
1-adequada	1-convergência	1-formação	1-outros
1-afirmar-se	1-coordenou	1-forte	1-Paralelamente
1-agora	1-corpo	1-generalizado	1-patrocinado
1-agosto			

**2. Palavras reunidas por radicais,
dessinências e flexões**

1-pelo	1- <i>Seminar</i>	2-Federal	3-Ciência
1-perfil	1-sentimentos	2-grupo	3-com
1-Poderia	1-seu	2-método	4-estudo/estudos
1-Poderíamos	1-tais	2-não	4-internacionais/internacional 4-nos
1-por	1-também	2-necessidade	4-países
1-possui	1-técnicas	2-normas	4-trabalhassem/trabalho
1-práticas	1-telecomunicações	2-orientação	5-alguma/algumas/alguns
1-previsível	1-tipo	2-organismos	6-foi/foram
1-princípios	1-significa	2-pós-graduação	6-no
1-problema	1-só	2-Training/treinamento	6-novas
1-proposta	2-à 2-determina/detrminados	2-uso/ utilizado	6-que
1-próprio	2-área/áreas	2-visando/visando/vistas	7-desenvolver/desenvolvimento
1-quantitativos	2-acordo	3-anos	7- <i>Informação/information</i>
1-realizar	2-artigo	3-ao/aos	7-para
1-receita	2-curso	3-Delfos	8-as
1-recentemente	2-dados	3-Departamento	9-Biblioteconomia
1-reciclagem	2-demanda	3-escola	10-a
1-recuperação	2-detectar	3-mercado	10-curriculares/currículo/currículos
1-referentes	2-devem/devidamente	3-na/nas	10-em
1-representaria	2-estabelecer/estabeleceu	3-professores	10-um/uma
1-resolvê-lo	2-Documentação	3-sobre	11-dos
1-respeito	2-Educação/ <i>Education</i>	3-tendência/tendências	13-o/os
1-resultados	2-específicas/específicos	3-Universidade	18-e
1-satisfazer	2-estruturas	4-dessas/desse/deste 3-aplicação	62-da/das/de/do
1-se		3-Brasília	

ETAPA 4. – Ordenação dos dados para montagem do gráfico

Eixo X = ranking	Eixo Y = freq.
1	142
2	62
3	33
4	18
5	15
6	13
7	11
8	9
9	8
10	7
11	6
12	1

ETAPA 5. – Montagem do gráfico