

Cartografia temática e de colaboração em organização do conhecimento no Brasil (2000-2010)¹

Nair Yumiko Kobashi

Livre-docência pela Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo, SP - Brasil. Doutora em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo, SP - Brasil. Professora do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo, SP - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/7888755937461651>

E-mail: nairkobashi@gmail.com

Fernanda Díaz

Bacharel em Biblioteconomia pelo Curso de Biblioteconomia e Documentação da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP) - São Paulo, SP - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/5569460310355024>

E-mail: Fefer.diaz@gmail.com

Solange Santana

Graduada em Letras pela Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo, SP - Brasil.

Graduanda do Curso de Biblioteconomia e Documentação da Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo, SP - Brasil.

Técnica da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo, SP - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/1507694756804613>

E-mail: solangebiblio@gmail.com

Recebido em: 10/07/2014. Aprovado em: 22/06/2015. Publicado em: 15/01/2016.

Resumo

Apresenta panorama da produção científica brasileira em organização do conhecimento do período 2000 a 2010, com foco nos eixos temáticos mais frequentes e nas redes colaborativas. O *corpus* foi constituído de artigos publicados em periódicos brasileiros de ciência da informação e de trabalhos de análise de eventos. Os resultados indicam que a produção se concentra nos temas organização da informação, ontologia, organização do conhecimento e representação do conhecimento. No entanto, organização de domínio, cartografia temática, classificação em ciência e tecnologia são temas emergentes. As redes de colaboração são mais intensas entre pesquisadores da mesma instituição. A sistematização aqui exposta pode subsidiar políticas de pesquisa da área e fomentar novas frentes de pesquisa.

Palavras-chave: Organização da informação. Organização do conhecimento. Indicadores temáticos. Redes colaborativas.

Thematic and collaboration mapping in knowledge organization in Brazil (2000-2010)²

Abstract

Presents an overview of the scientific production on knowledge organization from 2000 to 2010, focusing on the most common thematic tracks and in collaborative networks. The corpus consisted of papers presented in Brazilian Information Science journals and in conference proceedings. The results indicate that the production focuses on the topics information organization, ontology, knowledge organization and knowledge representation. However, domain organization, thematic mapping, classification in science and technology are emerging subjects. Collaborative networks are more intense among researchers of the same institution. The systematization presented here may be useful to subsidize research policies on the field and foster new areas of research.

Keywords: Information organization. Knowledge organization. Subject indicators. Collaborative networks.

¹ Comunicação inicialmente apresentada em ISKO Portugal, em novembro de 2013. Reformulada para apresentação na revista *Ciência da Informação*.

² *Communication initially presented at ISKO Portugal, on November 2013. Rewritten for publication in journal Ciência da Informação.*

Cartografía temática y de colaboración en organización del conocimiento en Brasil (2000-2010)³

Resumen

Presenta panorama de la producción científica brasileña en organización del conocimiento en el período de 2000 a 2010, centrándose en los temas más tratados y en las redes colaborativas. El corpus se constituyó de trabajos publicados en revistas brasileñas de ciencia de la información y en actas de congresos. Los resultados indican que la producción se concentra en los temas organización de la información, ontología, organización del conocimiento y representación del conocimiento. Entretanto, organización de dominio, cartografía temática, clasificación en ciencia y tecnología son temas emergentes. Las redes de colaboración son más intensas entre investigadores de una misma institución. La sistematización aquí expuesta puede subsidiar políticas de investigación en el área y fomentar nuevas frentes de investigación.

Palabras clave: Organización de la información. Organización del conocimiento. Indicadores temáticos. Redes colaborativas.

INTRODUÇÃO

No presente trabalho são analisados e sistematizados dados sobre o panorama da produção temática e de colaboração no âmbito da Organização do Conhecimento (OC), do período 2000 a 2012, no Brasil. Não se aborda a produtividade de pesquisadores e de instituições. Ao contrário, são analisados e sistematizados dados sobre os temas de pesquisa e a colaboração entre pesquisadores e instituições no âmbito da organização do conhecimento (OC). Este alerta é necessário porque os *rankings* de produção científica têm sido utilizados para fins nem sempre nobres. De fato, os dados quantitativos que identificam os pesquisadores e instituições que mais publicam em periódicos são muitas vezes utilizados como indicadores de distinção na disputa por recursos de órgãos de fomento. São utilizados, portanto, como instrumentos de competição entre pesquisadores e instituições de pesquisa. Critérios meramente quantitativos são perversos também porque provocaram e provocam práticas produtivistas reconhecidamente desastrosas em termos de criação de novos conhecimentos. Nessa medida, reconhecer os aspectos políticos subjacentes à construção de indicadores da ciência é o primeiro passo para interpretá-los adequadamente.

O mapeamento apresentado teve como fontes de dados os trabalhos de anais de congressos ISKO e artigos publicados em periódicos do campo da ciência da informação do país, no período 2000 a 2012. Confirma-se que a pesquisa em OC está institucionalizada em programas de pós-graduação em ciência da informação. Os resultados obtidos podem ser úteis por revelarem, para a própria área, o que

vem sendo produzido nacionalmente. Os resultados podem, além disso, subsidiar as políticas de pesquisa de grupos e de programas de pós-graduação de ciência da informação e de áreas correlatas para promover novas colaborações e quiçá a abertura de novas frentes de pesquisa.

PERCURSO TEÓRICO: BREVE EXPOSIÇÃO

Uma abordagem epistemológica dos estudos de produção científica parece ser fundamental para promover avanços no campo. Nesse sentido, deve ser superada, em primeiro lugar, a visão positivista que tem caracterizado os estudos de vertente quantitativa, nos quais a quantidade é interpretada como qualidade em si. A contraposição a essa visão pode ser obtida pela incorporação da dimensão simbólica e política presente na atividade científica e em sua avaliação. Dito de outro modo, deve-se compreender que a ciência é realizada em contextos sociais, portanto, imersa em relações de poder.

O trabalho com dados simbólicos, como os desta pesquisa, requer a combinação de métodos de classificação de dados para reorganizá-los em categorias consistentes e sua expressão quantitativa.

É fundamental, também, a familiaridade com *softwares* bibliométricos para realizar a padronização e tratamento quantitativo dos dados. Esse conjunto de requisitos mostra a complexidade inerente aos estudos cientométricos contemporâneos.

³ *Comunicación inicialmente presentada en ISKO Portugal, en noviembre de 2013. Reformulada para publicación en la revista Ciência da Informação.*

De fato, a análise da produção científica não é mera quantificação, mesmo porque os indicadores só ganham significado ao serem interpretados no quadro das políticas científicas concretas. As abordagens contemporâneas podem ser sintetizadas nos seguintes pontos: a ênfase na ideia de que a ciência produz os seus objetos de pesquisa, lastreados em teorias; o reconhecimento da importância da linguagem, portanto do simbólico na atividade científica; a interferência dos aspectos políticos no trabalho científico, mais precisamente, as relações de poder que a permeiam e o interesse das comunidades epistemológicas, vistas como os atores fundamentais do processo de produção e de difusão do conhecimento (BURKE, 2003, p. 17).

A metáfora da escavação arqueológica de dispositivos, proposta por Foucault (1986, 2000), tem sido explorada heurísticamente nos métodos bibliométricos de exploração de bases de dados (ALVARENGA, 1998; KOBASHI; SANTOS, 2008). A cartografia da atividade científica, na perspectiva que adotamos, nasce da escavação sistemática de bases de dados para identificar, descrever e interpretar as informações que nelas se encontram armazenadas. Dois conceitos operacionais sustentam os estudos de mapeamento aqui realizados: a institucionalização cognitiva e a institucionalização social, categorias propostas por Whitley (1974). Esses conceitos têm sido úteis para realizar estudos cientométricos porque permitem estabelecer distinção entre os aspectos temáticos, epistemológicos, teóricos e metodológicos das pesquisas, de um lado, e os aspectos sociais da pesquisa, de outro. Os últimos se relacionam às estruturas formais de organização da atividade científica, como sua integração às estruturas de legitimação (universidades, institutos de pesquisa, instâncias de avaliação, sociedades científicas, etc), as condições de acesso aos programas de financiamento da pesquisa e a constituição de redes de colaboração (PARLEMITI; POLITY, 2002). O olhar sobre as redes de colaboração fundamenta-se na ideia de que a produção de conhecimento é um empreendimento coletivo que se consolida com as trocas e confronto de saberes entre especialistas.

PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta pesquisa, foram utilizados métodos qualitativos (classificação dos dados) aliados a procedimentos quantitativos (bibliométricos). Recorreu-se aos *softwares* bibliométricos para padronizar dados com o fim de produzir indicadores confiáveis. A organização dos dados da pesquisa e sua interpretação foi realizada com o apoio da abordagem sociológica de Whitley (1974).

A análise multidimensional de registros bibliográficos é uma das contribuições teóricas e técnicas mais recentes aos estudos de mapeamento da atividade científica. Aliada aos recursos de visualização em diversos formatos (gráficos, animações, multimídias, figuras e mapas interativos) é utilizada para identificar as estruturas e dinâmicas da ciência (HASCOËT, 2004; SANTOS; KOBASHI, 2009). A elaboração de visualizações gráficas é, porém, dependente da qualidade dos dados de partida, ou seja, da consistência dos registros dos repositórios de informação sobre ciência, técnica e inovação.

LEVANTAMENTO E SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS

Os estudos de mapeamento temático e de redes de colaboração requerem um trabalho metódico de escavação de fontes bibliográficas (bases de dados, repositórios, bibliotecas). A ausência de dados estruturados é um dos problemas que se enfrenta nos estudos sobre a produção científica brasileira. Nesta pesquisa, os dados de eventos foram levantados de forma exaustiva, porém, utilizados de modo parcial. Nos casos ISKO Internacional e RITERM, os dados não estão disponíveis em formato processável por *software* bibliométrico, tendo sido necessário reformatá-los e padronizá-los para processamento bibliométrico.

Os artigos de periódicos e trabalhos de eventos foram identificados e recuperados na Base de Dados ABCDM (arquivologia, biblioteconomia, ciência da informação, documentação e museologia), desenvolvida na Universidade de Brasília, pelo professor Jayme Leiro. Ela contém artigos dos periódicos brasileiros e portugueses das áreas citadas, como também os trabalhos dos anais Enancib. No período de consulta (2011 e 2012), a base continha 6.868 registros.

O levantamento foi realizado por meio de estratégias de busca com os principais termos relativos à área da organização da informação. Eles foram selecionados com base na terminologia utilizada como palavras-chave em uma amostragem de artigos e trabalhos de eventos. Foram recuperados na busca 646 registros, distribuídos da seguinte forma: 216 artigos de periódicos e 176 trabalhos de eventos.

A seguir, o gráfico 1 com os resultados das buscas na Base ABCDM, com distribuição de temas (institucionalização cognitiva).

No aspecto relativo à institucionalização social, optou-se por considerar apenas os autores com título de doutor, na hipótese de que os indicadores de colaboração mais significativos seriam obtidos pela análise de pesquisadores com esse nível de formação. A confirmação da titulação de pesquisador-doutor foi realizada por levantamento na Plataforma Lattes (CNPq, 2011). Os registros com mais de um pesquisador com título de doutor foram duplicados, sendo também mantidas as instituições de filiação de cada autor.

Foram realizadas diversas sessões de buscas na Plataforma Lattes, ao longo do período de coleta de dados. No primeiro levantamento (2011), com a palavra-chave organização da informação, obtivemos 7.302 registros/currículos. Dado o elevado número de currículos recuperados, foi feita uma segunda busca (2012), com a palavra-chave “**organização da informação**” entre aspas. Foram recuperados 178 registros.

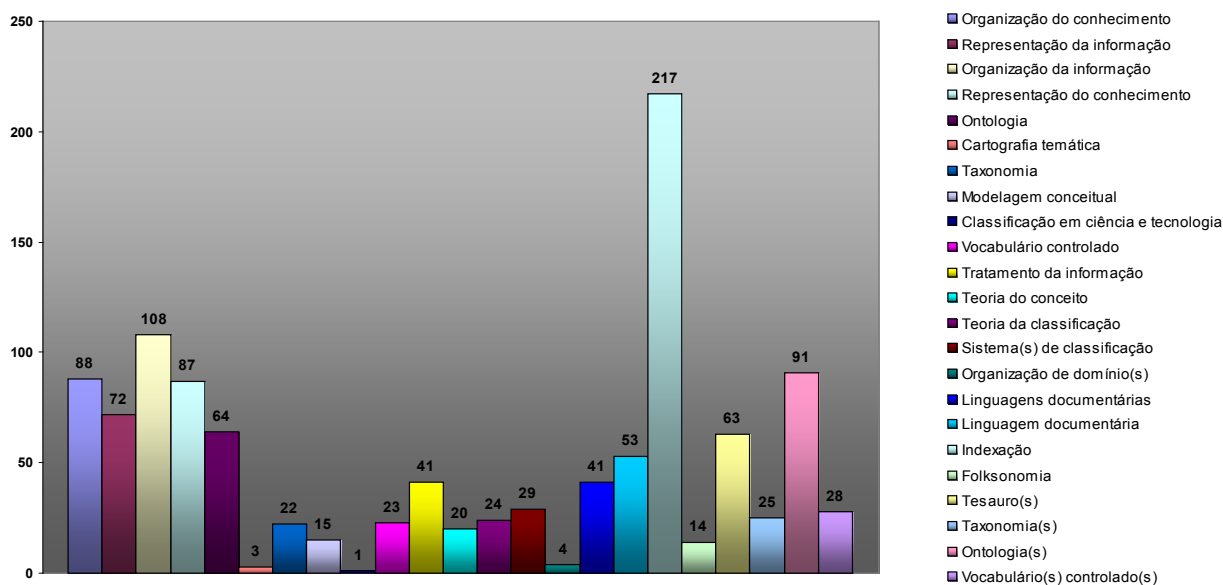
Posteriormente, cada registro/currículo foi analisado individualmente para identificação dos seguintes dados: “formação acadêmica/titulação”, “linhas de pesquisa”; “projetos de pesquisa”; “produção em C, T & A”. Após análise, foram considerados pertinentes 53 registros/currículos.

A coleta de dados realizada na Plataforma Lattes tornou-se complexa devido a dois fatores:

- elevado número de registros recuperados quando utilizadas palavras-chave mais abrangentes, como por exemplo, ontologia;

Gráfico 1 - Resultados de busca na Base de dados ABCDM

Pesquisa na Base ABCDM Resultados para busca em todos os campos



Fonte: Dados da pesquisa (2010).

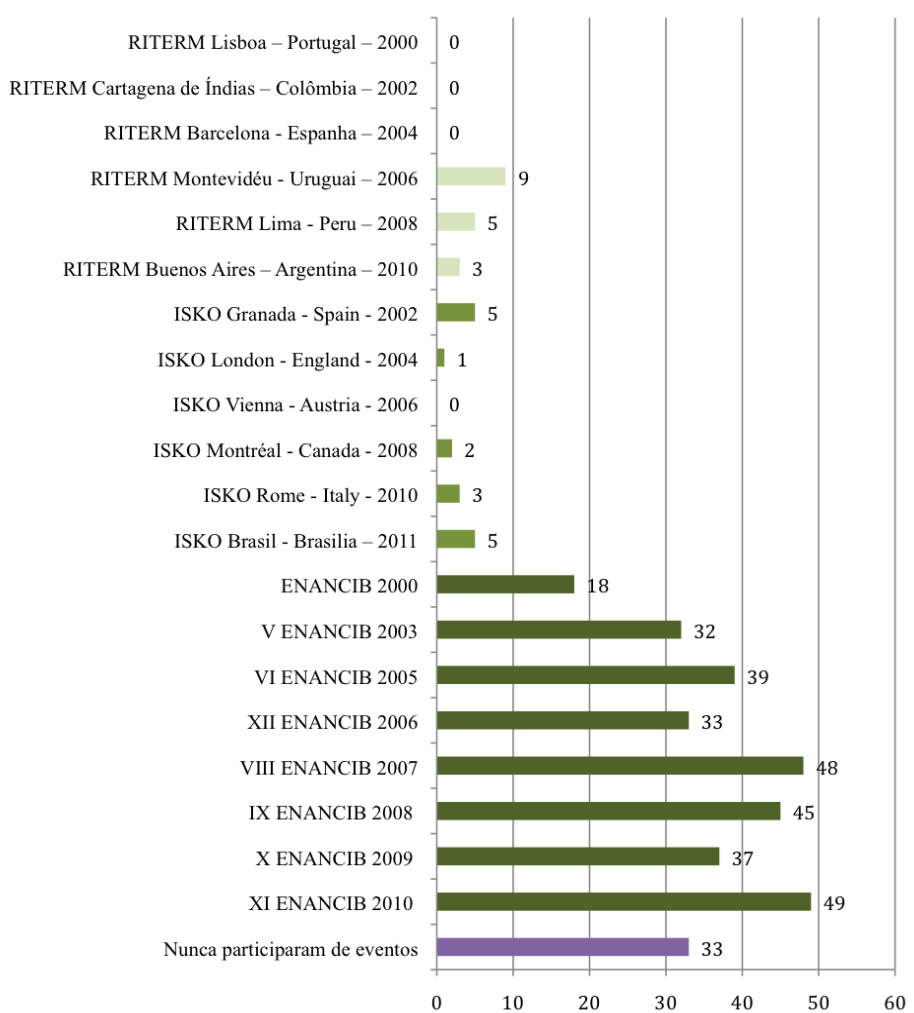
- preenchimento não padronizado do campo área de atuação pelo pesquisador, o que tornou necessário elaborar diferentes estratégias de busca e utilização de diferentes filtros, disponíveis na “busca avançada”.

Com os resultados obtidos nos diversos turnos de levantamento, o *corpus* foi reduzido a 73 registros/currículos que foram processados na ferramenta scriptLattes, gerando o grafo de pesquisadores e seus respectivos pesos.

Em resumo, para a constituição do *corpus* foram realizados os seguintes procedimentos:

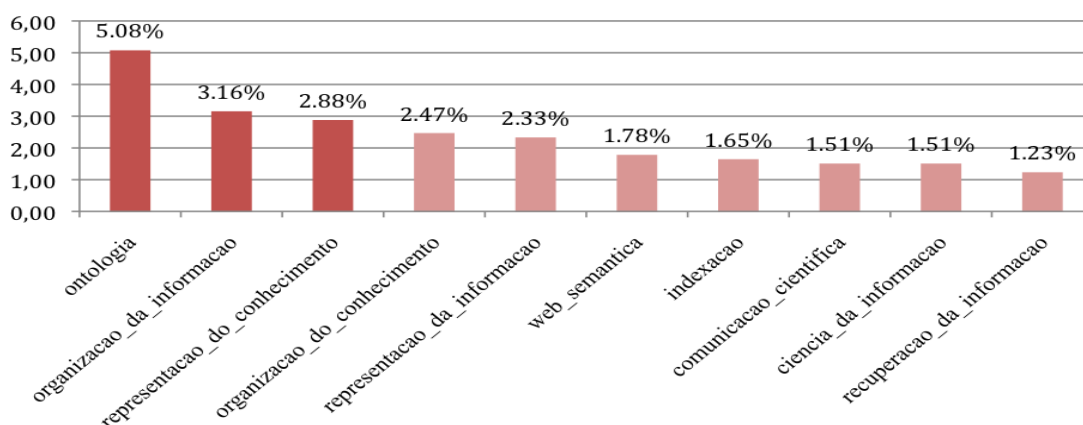
- identificação e sistematização das fontes de dados;
- recuperação das referências bibliográficas dos artigos e trabalhos de evento;
- padronização dos dados;
- tratamento dos dados para fins de análise bibliométrica e cientométrica;
- representação gráfica dos dados obtidos.

Gráfico 2 - Trabalhos em eventos, informados pelos pesquisadores, na Plataforma Lattes (institucionalização social)



Fonte: Dados da pesquisa (2012).

Gráfico 3 - Temas mais frequentes dos trabalhos de evento



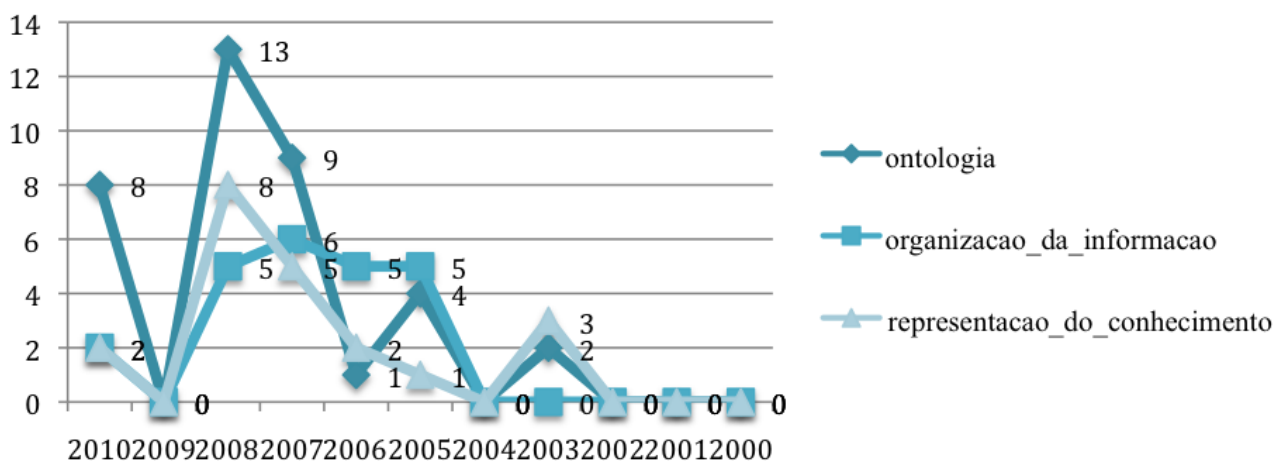
Fonte: Dados da pesquisa (2012).

Nos gráficos 2 e 3 são exibidos dados sobre os eventos nos quais foram apresentados trabalhos pelos pesquisadores considerados nesta pesquisa. Foram identificados 176 registros, como segue.

O gráfico 2 apresenta os 10 temas mais frequentes apresentados em eventos (institucionalização cognitiva).

No gráfico 4, pode-se observar a frequência dos termos ontologia, organização da informação e representação do conhecimento em visão diacrônica (institucionalização social).

Gráfico 4 - Evolução da frequência de termos de trabalhos de eventos (Base ABCDM)



Fonte: Dados da pesquisa (2012).

SOFTWARES UTILIZADOS

A reformatação de dados, a mensuração e os recursos de representação gráfica dos resultados obtidos nas pesquisas se beneficiaram do uso de *softwares* estatísticos, bibliométricos e de visualização. O conhecimento das funcionalidades desse *softwares* é imprescindível para os que realizam estudos de institucionalização da atividade científica. Por essa razão, também neste projeto, foi dedicada especial atenção ao treinamento e uso crítico dessas ferramentas:

- para análise bibliométrica: programa INFOTRANS 4.0 e Vantage Point;
- para análises de nível micro: programa DATAVIEW;
- para a geração automática de gráficos e clusters: programa MATRISME;
- para geração de representações gráficas: programas Data View, Statistica e Excel;
- para análise de colaboração: Script Lattes.

APRESENTAÇÃO DE REDES (ANÁLISES UNIDIMENSIONAIS E MULTIDIMENSIONAIS)

A visualização de aspectos da atividade científica por meio de cartografias permite apreender diferentes tipos de manifestação de institucionalização social:

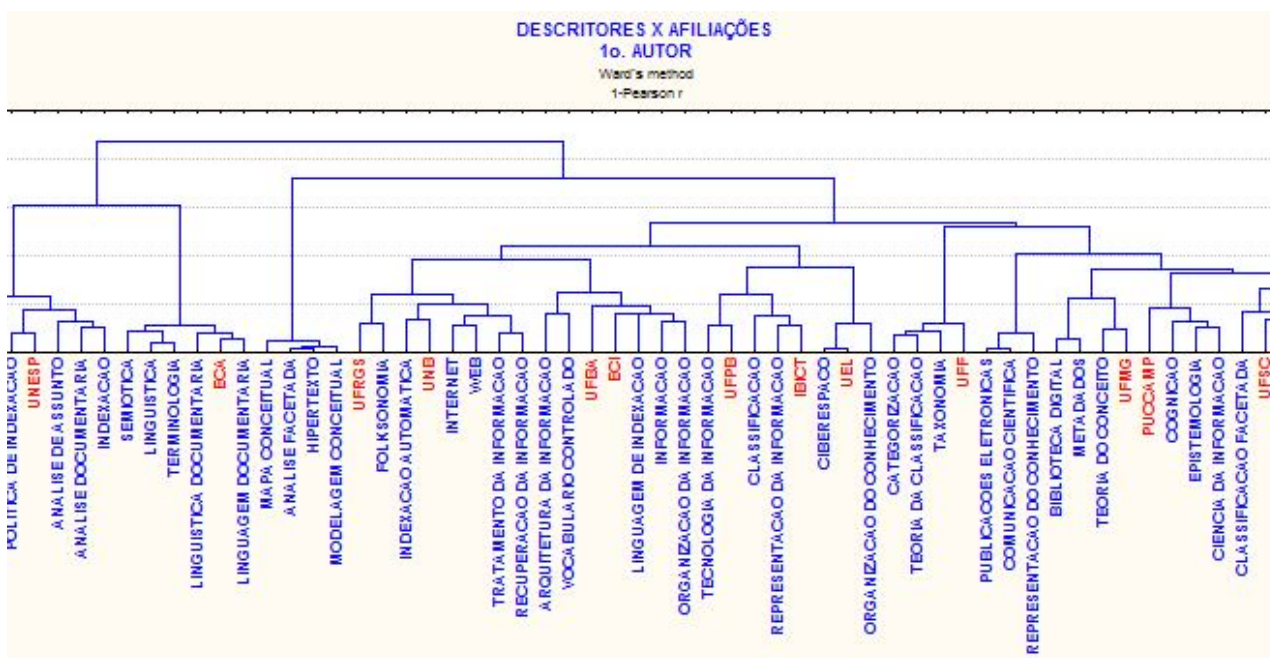
pesquisadores e instituição, redes de colaboração, pesquisadores e temas, entre outros.

As cartografias a seguir apresentadas foram elaboradas com os dados coletados na Base de dados ABCDM (VILAN FILHO, 2008), conforme exposto no item anterior.

As referências coletadas (638 registros) foram armazenadas em uma base de dados *ad hoc* e reformatadas para processamento bibliométrico (contagem de objetos) e análise cientométrica (análises multidimensionais).

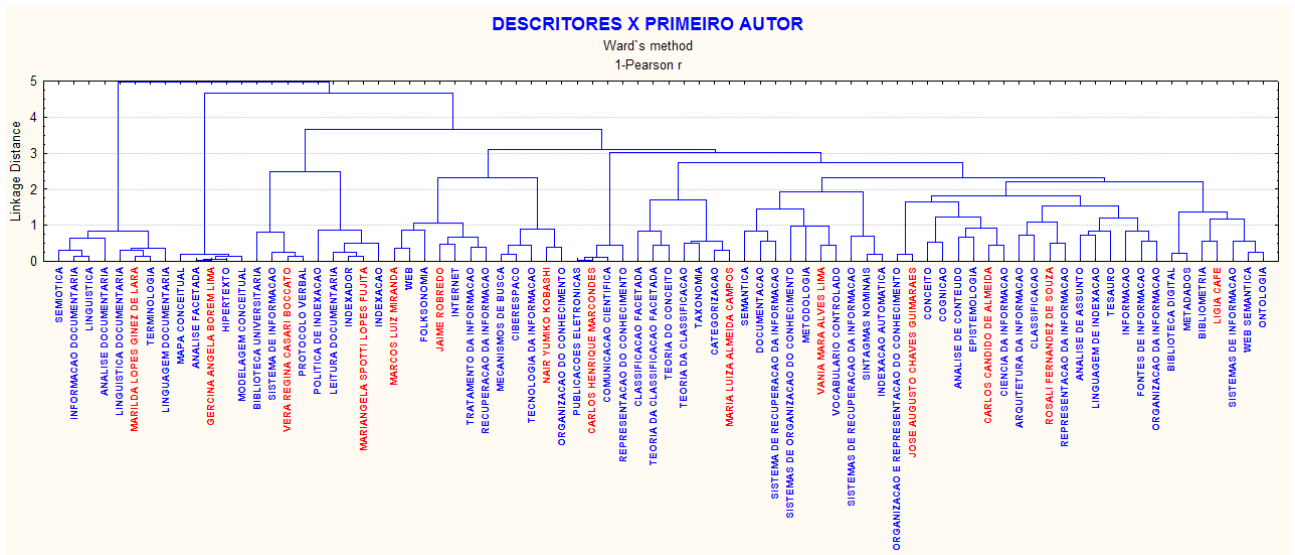
Nas duas primeiras visualizações, sob a forma de dendogramas das figuras 1 e 2, as variáveis foram agrupadas utilizando-se o método Ward, a partir da distância de 1-r de Pearson. Para comparar os agrupamentos foi adotada distância igual a 1. Observa-se, na figura 1, que os nós estão agrupados dois a dois ou três a três. Em princípio, pode-se verificar se há, em cada agrupamento, coerência temática entre pesquisadores e referências de trabalhos publicados.

Figura 1 - Representação hierárquica de registros sobre organização da informação- agrupamento descritores *versus* afiliações institucionais



Fonte: Dados da pesquisa (2011-2012).

Figura 2 - Representação hierárquica de registros sobre organização da informação – agrupamento descritor *versus* primeiro autor.

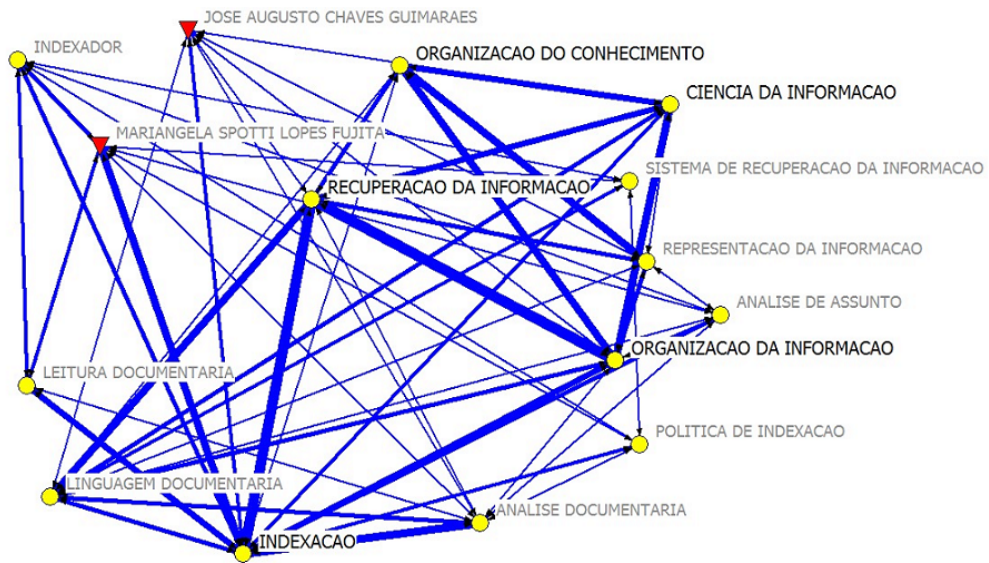


Fonte: Dados da pesquisa (2011-2012).

As visualizações em forma de rede das figuras 3, 4 e 5 apresentam agrupamentos expandidos “Descritor *versus* Primeiro Autor”, das seguintes instituições: Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) e Universidade de São Paulo (USP).

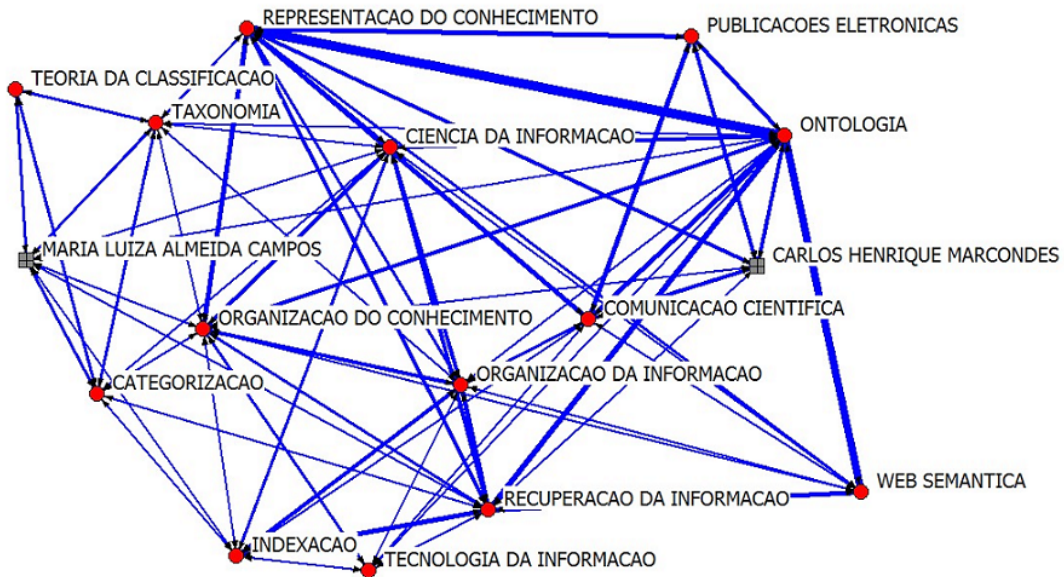
Essas figuras mostram os pesquisadores e os temas de pesquisa mais frequentes. Mostram também o universo dos temas de pesquisa, de modo global, os temas mais relacionados a cada pesquisador e o compartilhamento de interesses entre os pesquisadores.

Figura 3 - Rede social de registros bibliográficos sobre organização da informação - agrupamento descritor *versus* primeiro autor (UNESP)



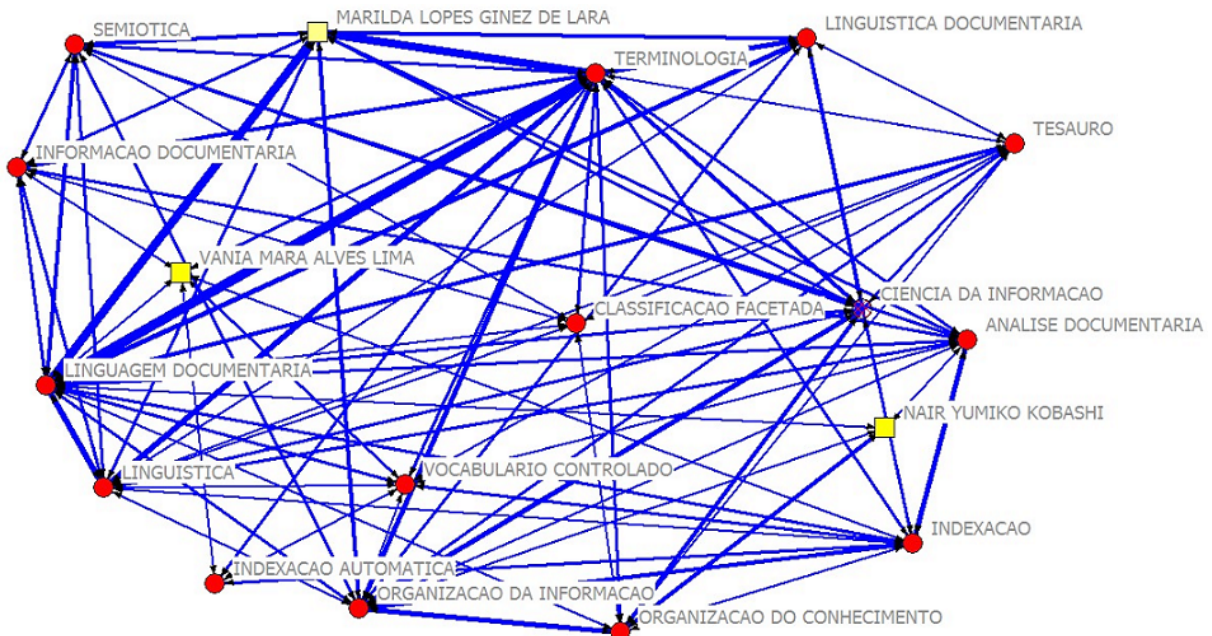
Fonte: Dados da pesquisa (2011-2012).

Figura 4 - Rede social de registros bibliográficos sobre organização da informação - agrupamento descritor *versus* primeiro autor (UFF)



Fonte: Dados da pesquisa (2011-2012).

Figura 5 - Rede social de registros bibliográficos sobre organização da informação - agrupamento descritor *versus* primeiro autor (USP)



Fonte: Dados da pesquisa (2011-2012).

COLABORAÇÃO (REDE SOCIAL) ENTRE INSTITUIÇÕES E PESQUISADORES

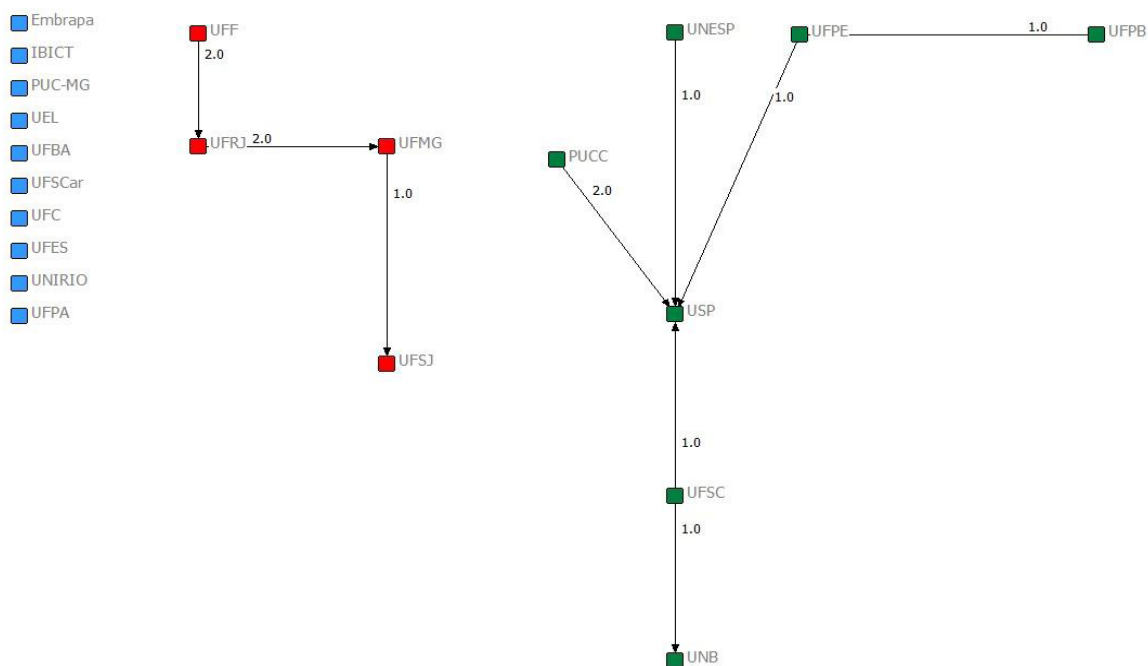
Dentre os 176 registros recuperados do tipo “evento”, foram encontrados 12 trabalhos elaborados em coautoria entre pesquisadores vinculados a instituições distintas. A figura 6 apresenta o grafo de colaboração construído no software DATAVIEW.

A análise de redes sociais realizada no software DATAVIEW mostra as interações entre os indivíduos, de forma agrupada ou individual (institucionalização social). No grafo acima, há 10 instituições que não apresentaram trabalhos em coautoria, em eventos, no recorte temporal adotado nesta pesquisa.

Foram encontradas, ainda, duas redes sociais isoladas e distantes e com fluxo direcional, portanto, sem vínculos de colaboração entre instituições. O número presente entre as linhas que ligam duas instituições representa a quantidade de trabalhos em coautoria.

O grafo de colaboração foi construído no software SCRIPTLATTES, a partir dos 32 pesquisadores identificados na base de dados ABCDM. Foram considerados: artigos completos publicados em periódico; trabalhos completos publicados em anais de congressos; resumos expandidos publicados em anais de congressos; resumos publicados em anais de congressos.

Figura 6 - Colaboração entre instituições



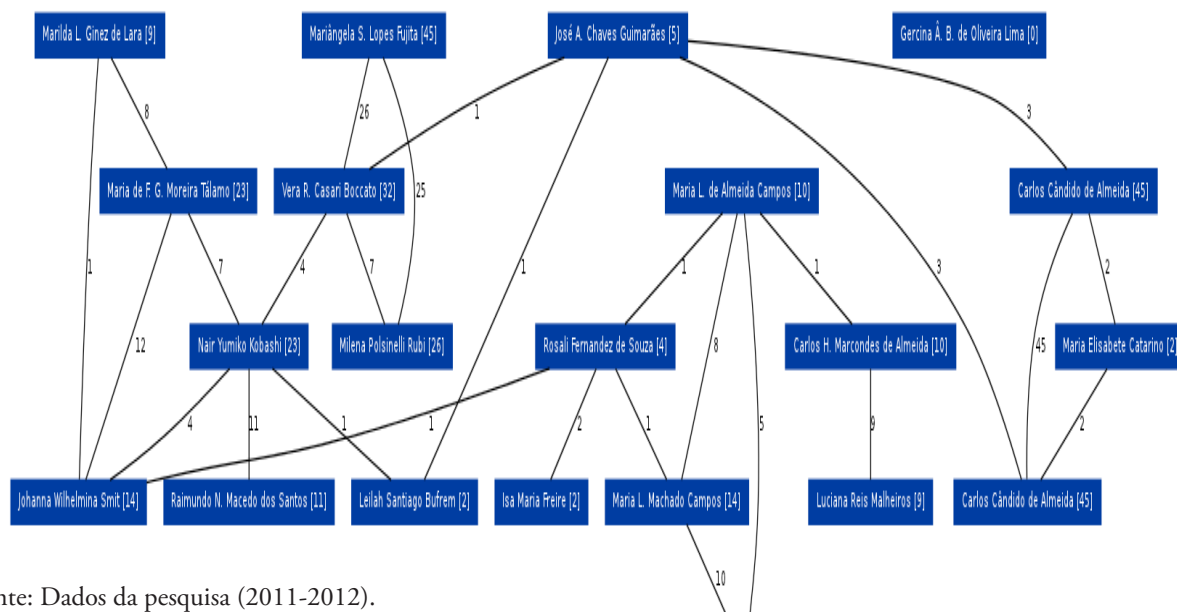
Fonte: Dados da pesquisa (2011-2012).

Observamos a formação de dois grupos de colaboração distintos, expostos nos gráficos das figuras 7 e 8.

pesquisador aparece colaborando consigo mesmo. Novas investigações serão feitas na Plataforma Lattes para identificar a fonte do problema.

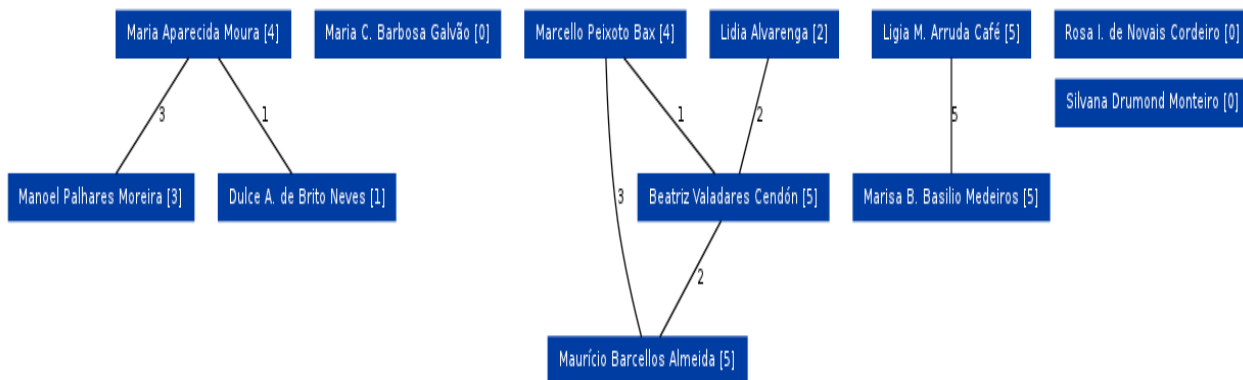
Uma observação deve ser feita em relação à figura 8, que apresenta inconsistências, uma vez que um

Figura 7 - Colaboração (rede social) entre os pesquisadores (grupo A)



Fonte: Dados da pesquisa (2011-2012).

Figura 8 - Colaboração entre pesquisadores (Grupo B)



Fonte: Dados da pesquisa (2011-2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou a produção científica publicada em anais de eventos e em periódicos nacionais de ciência da informação do período 2000 a 2012, de autoria de pesquisadores com título de doutor, da área de organização do conhecimento. Os resultados indicam que houve crescimento na participação de pesquisadores doutores em eventos nacionais e internacionais, principalmente a partir de 2005. Entre os temas de pesquisa, a “ontologia” se destaca, a partir de 2007, configurando-se como campo interdisciplinar explorado não apenas por pesquisadores da ciência da informação, como também da ciência da computação. Observou-se também a formação de dois grafos de colaboração nos trabalhos de eventos. Constatou-se, ainda, que: a) os estudos métricos vêm sendo aplicados de modo crescente nas análises de institucionalização das ciências humanas e sociais. Tais pesquisas requerem o aporte dos estudos sociais da ciência para serem interpretados e ganharem sentido político, econômico e social; b) novas abordagens e ferramentas vêm sendo criadas para consolidar os dados de pesquisa, correlacioná-los e produzir representações gráficas; c) os métodos de classificação de dados, propostos pela área da organização da informação, são imprescindíveis para dispor informações em categorias funcionais auto-excludentes, adequadas para a análise temática de pesquisas; d) é crescente a quantidade de estudos qualitativos sobre autoria e redes de relacionamento entre pesquisadores.

A crítica constante dos procedimentos é também fundamental para evitar a estagnação e as repetições que pouco acrescentam ao saber científico. Romper as fronteiras do conhecimento é uma das tarefas do trabalho científico. No que se refere a esta pesquisa, procurou-se adotar abordagem interdisciplinar, na convicção de que os problemas de pesquisa requerem respostas que, muitas vezes, são encontradas no diálogo com outras especialidades.

Nos estudos de mapeamento da ciência é necessário que a metodologia de coleta – seleção e tratamento dos dados – seja planejada cuidadosamente e apresentada de forma clara. Sem esses procedimentos, limitam-se as possibilidades de aplicação e uso dos resultados obtidos. Portanto, as questões metodológicas devem ocupar lugar central no desenvolvimento de projetos desta natureza.

Como o texto científico se expressa pela linguagem, foi imprescindível incorporar, ao campo dos estudos métricos, as teorias e métodos da área da organização do conhecimento para consolidar os *corpora* de análise. A compreensão dos processos semânticos e pragmáticos para classificar termos e ordená-los em conjuntos consistentes mostra a necessidade de substituir os procedimentos ingênuos de contagem de frequência de palavras por procedimentos mais rigorosos, fundados na análise semântica e terminológica dos dados de partida. No mapeamento sobre os temas de pesquisa, foi necessário generalizar conceitos por meio da neutralização de traços muito específicos para obter classes homogêneas de nível mais abstrato. Semelhante tratamento elimina os problemas decorrentes da pulverização e fragmentação do *corpus* em classes dispersas, inadequadas para mapear a ciência.

Deve-se chamar a atenção, igualmente, para a incipiente infraestrutura de informação científica do país. Parte dos objetivos propostos no projeto não foi alcançada devido à ausência de fontes de informação apropriadas. Não basta, portanto, criar repositórios institucionais. É necessário que os registros neles armazenados sejam estruturados e padronizados sob a forma de metadados consistentes, capazes de suportar processamento automático. Fontes de informação, ferramentas de pesquisa e pesquisadores são, de fato, os componentes principais de um sistema de mapeamento e avaliação da pesquisa. No Brasil, a quantidade e a qualidade das fontes secundárias de informação disponíveis impõem limites à construção de indicadores da atividade científica. Com efeito, a obtenção de dados atualizados e confiáveis, em níveis

variados de exaustividade, agregação e cobertura geográfica é um dos maiores desafios para os que se dedicam aos estudos métricos da informação. Decorrem daí as lacunas na produção de estatísticas e indicadores abrangentes para o planejamento da atividade científica nacional.

Os *softwares* para dar suporte aos estudos sociais da ciência devem ser amplamente disseminados. Suas funcionalidades permitem analisar e compreender melhor o mundo da CT&I. Dito de outro modo, eles nos capacitam a descrever e ver de maneira mais confiável a natureza e a dinâmica dos fenômenos relacionados à construção do conhecimento socialmente produzido. É o que procuramos fazer ao longo da pesquisa, ao realizar cursos de capacitação da equipe, tanto para alunos de pós-graduação quanto de graduação.

A principal inconsistência encontrada nos registros utilizados nos estudos de produção científica é falta de padronização dos nomes de autores, orientadores e instituições. Quanto à descrição de conteúdo, observa-se a ausência de padronização gramatical dos descritores (singular, plural), variações nas formas de expressão de conceitos semelhantes (sinonímia, quase-sinonímia), problemas de gradação (atribuição de descritores extremamente genéricos ou muito específicos) e número ora excessivo, ora insuficiente de descritores.

A segunda dificuldade decorre dos critérios de tratamento temático adotados em cada repositório. Os descritores são atribuídos pelos próprios autores, não constituindo, portanto, classes rigorosas de assuntos baseadas em repertórios terminológicos compartilhados. A dispersão temática coloca inúmeros obstáculos à realização de análise de tendências ou linhas de força predominantes ou emergentes em cada campo científico, ou mesmo a análise de redes de colaboração sobre temas de pesquisa. Nesse sentido, as operações bibliométricas tradicionais que selecionam o *corpus* com base apenas em critérios estatísticos, sem a análise prévia da natureza dos dados de partida, devem ser substituídas por critérios qualitativos e adoção de procedimentos

metodológicos e técnicos que promovam consistência efetiva de dados. Critérios qualitativos são, portanto, fundamentais para promover a confiabilidade dos estudos cientométricos. É o procedimento que procuramos adotar nesta pesquisa.

Os recursos visuais de apresentação de informações digitais, em seus diversos formatos (gráficos, animações, multimídias, figuras interativas, mapas interativos) vêm sendo utilizados de modo crescente para identificar estruturas de campos científicos e visualizar as dinâmicas do desenvolvimento científico propriamente dito. Convém ressaltar, no entanto, que a elaboração de visualizações gráficas é dependente da qualidade dos dados de partida, ou seja, do tratamento a eles dado na construção de repositórios.

A pesquisa realizada gerou, igualmente, resultados marginais não desprezíveis: os mais importantes dizem respeito à consolidação de métodos e técnicas de pesquisa e à capacitação de pessoas para realizar, com rigor, estudos de mapeamento da produção científica. A universalização dessas competências deve ser objeto de ações específicas nas diversas instâncias de formação (graduação e pós-graduação, iniciação científica, especialização, aperfeiçoamento). Sinaliza-se, portanto, para a necessidade de sensibilizar e mobilizar os especialistas da área para um trabalho cooperativo de formação de pessoas qualificadas para produzir indicadores científicos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq, que financiou a pesquisa com Bolsa de Produtividade, e às alunas de Iniciação Científica da ECA-USP, Fernanda Morales e Solange Santana pela participação na pesquisa, responsáveis também pelas ilustrações e gráficos do texto.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L. Bibliometria e arqueologia do saber de Michel Foucault - traços de identidade teórico-metodológica. *Ciência da Informação*, Brasília, v.27, n.3, p. 253-261, 1998.

FOUCAULT, M. *Arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento*. São Paulo: Forense, 2000.

_____. *Arqueologia do saber*. Rio de Janeiro: Forense, 1986.

HASCOËT, M. Visualisation d'Information et Interaction. In: HASCOËT, M. *Méthodes Avancées pour les Systèmes de Recherche d'Informations*. Paris: Lavoisier, 2004. p. 97-114.

KOBASHI, N.Y.; SANTOS, R.N.M. Arqueologia do trabalho imaterial: uma aplicação bibliométrica à análise de dissertações e teses. *Encontros Bibli*, Florianópolis, número especial, p.106-115, 2008.

PARLEMITI, R; POLITY, Y. Dynamiques de l'institutionnalisation sociale et cognitive des sciences de l'information. In: BOURE, R (Ed.). *Les origines des Sciences de l'information et de la communication: regards croisés*. Paris: PUF, 2002. p. 95-123.

SANTOS, R.N.M. dos; KOBASHI, N.Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, 2009.

WHITLEY, R. (Ed.) *Social processes of scientific development*. London: Routledge and Kegan, 1974. p. 69-95.