## Grupo de Trabalho 7: PRODUÇÃO E COMUNICAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM CT&I

# COLABORAÇÃO CIENTÍFICA: revisando vertentes na literatura em Ciência da Informação no Brasil

## *SCIENTIFIC COOPERATION: reviewing tendencies in the literature on Information Science in Brazil*

**Leilah Santiago BUFREM**
Professora Doutora, Universidade Federal do Paraná
*e-mail*: leilah@ufpr.br

**Resumo**
Revisão de literatura sobre colaboração científica na área da Ciência da Informação (CI), com o objetivo de destacar as configurações do cenário mais amplo desse recorte e dos desdobramentos temáticos imbricados na literatura sobre a área, como alvos de discussões e debates. Inicialmente exploratória, centrada em artigos e comunicações e em obras de cunho ensaístico ou didático, a pesquisa, em sua segunda etapa, volta-se especificamente à literatura periódica nacional, veículo por excelência da produção científica especializada, autorizada e atualizada. O elemento central condicionante da escolha do *corpus* da análise de conteúdo é a existência da Base Brasileira de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), cujo potencial de difusão e recuperação permite a identificação da mais significativa expressão da literatura sobre colaboração científica. Os textos recuperados na literatura geral internacional e nacional e na base BRAPCI são analisados e categorizados em quatro vertentes: co-autoria como indicador da colaboração científica; redes de colaboração científica; tecnologias e colaboração cientifica e políticas de fomento e incentivo à colaboração. Com suporte conceitual favorecido pelos autores componentes do quadro teórico, o estudo permitiu observar que o tema específico desdobra-se na literatura em grau variado de intensidade em relação às vertentes, de acordo com a época, os acontecimentos e o recorte que se atribui à pesquisa. Ressalta a importância da crítica à prática, no sentido de que sejam analisadas as disposições políticas implícitas ou explícitas nas investigações, as relações entre essas e a tecnologia e a formação de redes de co-autoria.
**Palavras-chave**
Colaboração científica. Co-autoria. Redes de colaboração científica. Política científica.

***Abstract***
*A literature review that treats about scientific cooperation, emphasizing this aspect of the domain of Information Science (IS), since its interfaces suggest some thematic implications overlapped in the literature on this field, as objects of discussions and debates. The delimitation of the field of the research in the national and international literatures, with an initially exploratory character, was fundamentally centered on articles and communications, and also in essayistic and didactic works. The second stage of the work is turned to the National periodic literature, and the scientific journals are the chosen media, due to their potentialities as privileged vehicles for the specialized, authorized and up-to-date scientific production. The central conditioning element for the choice of the corpus of the contents analysis was the existence of Brazilian Database for Periodicals on the Domain of Information Science (BRAPCI). The texts on BRAPCI database are analyzed and categorized in four branches: co-authorship as*

*a scientific cooperation indicator; scientific cooperation networks; technologies and scientific cooperation; and a category that embraces the aspects related to scientific politics. With a conceptual support provided by the authors who compose the theoretical board, this study allowed to observe that the specific theme is unfolded in literature in a variety of intensity degrees in relation to its branches, according to date of reference, its occurrences, and the delimitations assigned to the research. It highlights the importance of critical thought in the practice, meaning that it should be analyzed the political dispositions implicit or explicit in the investigations, the relations between them and the technology and formation of the co-authorship networks.*

***Key words***

*Scientific cooperation. Co-authorship. Scientific cooperation networks. Scientific politics.*

## 1 INTRODUÇÃO

Ao defender a imaginação sociológica, Mills (1972, p. 11) argumenta não ser apenas de informação ou habilidade da razão que os homens precisam, mas de "[...] uma qualidade de espírito que lhes ajude a usar a informação e a desenvolver a razão, a fim de perceber, com lucidez, o que está ocorrendo no mundo e o que pode estar acontecendo dentro deles mesmos".

Com essa inspiração, acredita-se que uma revisão de literatura sobre colaboração científica contribuirá para trazer mais informações aos nossos repertórios pessoais, muitos deles quase esgotados ou por se esgotar, se não se recorrer à imaginação. Diante de tantos e quantos textos que têm vindo ao mundo, desafiando nossa razão e incitando-nos à crítica, espera-se contribuir para a visualização das configurações do cenário mais amplo desse domínio específico de conhecimentos registrados sobre a colaboração científica, tanto em termos de seu significado para o desenvolvimento da área, quanto de suas vertentes temáticas e concentrações de interesses. Analogamente ao resultado almejado pelo autor supra, pode-se perceber tanto o que se está destacando sobre o tema em Ciência da Informação (CI) no cenário mais amplo, quanto no Brasil.

É lugar comum afirmar que uma revisão de literatura resulta do processo de levantamento e de análise do que já se publicou sobre o assunto selecionado, de modo a permitir efetiva contextualização teórica de um tema de pesquisa e um mapeamento de quem já produziu e do que já foi produzido a respeito. Como peça avulsa, neste caso, a revisão não faz parte de um estudo mais amplo, mas adquire identidade própria, procurando esclarecer o estado-da-arte e as concepções sobre o tema, os destaques e as características dessa literatura, assim como os questionamentos que se impõem como problemática do estudo.

O questionamento justifica-se especialmente no atual contexto da política científica do País, mobilizada para a valorização e o fomento das relações de cooperação interinstitucional, tanto em âmbito nacional quanto internacional. O cenário é favorecido por eventos e mobilidades acadêmicas, formação de redes de colaboração e concessões de incentivos à colaboração científica, além das facilidades tecnológicas que os favorecem.

Propõe-se, portanto, relatar uma revisão parcial da literatura, analisando-se os principais eventos, marcos e discussões, pautados em textos publicados sobre o tema colaboração científica, um recorte de domínio do conhecimento, cujas interfaces sugerem desdobramentos temáticos, e que tem sido alvo de discussões e debates encontrados na literatura. Por esse motivo, o recorte da pesquisa na literatura nacional e internacional, de caráter inicialmente exploratório, foi fundamentalmente centrado em artigos e comunicações e

em obras de cunho ensaístico ou didático, tendo como base, principalmente, a literatura em inglês, português e espanhol. Foi realizada uma busca em *Library Information Science Abstracts* (LISA), versão *on-line*, encontrando-se 90 registros sobre o tema, entre 1976 e 2009, utilizando-se os descritores *scientific collaboration e scientific cooperation.*

A segunda etapa do trabalho voltou-se especificamente à literatura nacional, tendo sido o periódico científico escolhido devido às suas virtualidades como veículo por excelência da produção científica especializada, autorizada e atualizada. O elemento condicionante da escolha do *corpus* da análise de conteúdo foi a existência da Base Brasileira de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), cujo potencial de difusão e recuperação permitiu identificar e localizar a mais significativa expressão da literatura sobre o tema. A BRAPCI, cuja construção foi iniciada no ano de 2000, atualmente, tem 30 revistas da área indexadas, 20 vigentes e 10 históricas:

1. *Arquivística.net;*
2. *Arquivo & Administração*
3. *BIBLOS: Revista do Departamento de Biblioteconomia e História*
4. *Cadernos de Biblioteconomia*
5. *Ciência da Informação*
6. *Comunicação & Informação*
7. *Datagramazero*
8. *Em Questão: Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS*
9. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*
10. *Estudos Avançados em Biblioteconomia e Ciência da Informação*
11. *ETD – Educação Temática Digital*
12. *Inclusão Social*
13. *Infociência*
14. *Informação & Informação*
15. *Informação & Sociedade: Estudos*
16. *Informare: Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação*
17. *Liinc em Revista*
18. *Perspectivas em Ciência da Informação*
19. *Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina*
20. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*
21. *Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG*
22. *Revista de Biblioteconomia & Comunicação*
23. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*
24. *Revista Digital de Biblioteconomia & Ciência da Informação*
25. *Revista do Departamento de Biblioteconomia e História*
26. *Revista Eletrônica Informação e Cognição*
27. *Revista Online da Biblioteca Prof. Joel Martins*
28. *Revista Ponto de Acesso*
29. *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*
30. *Transinformação*.

A busca foi realizada entre os anos de 1972 e 2009, justificando-se a integridade do *corpus* por ensejar uma análise diacrônica sobre a presença temática do tema colaboração científica, presente em 27 artigos sobre a temática. Os textos recuperados na literatura geral

internacional e nacional e na base BRAPCI foram analisados e categorizados em quatro vertentes relacionadas à temática. A primeira volta-se à co-autoria como indicador da colaboração científica; a segunda refere-se às redes de colaboração científica; outra na qual se analisam as tecnologias que a favorecem; e, ainda, uma categoria que abrange aspectos relacionados às políticas de fomento e incentivo à colaboração. Esta categorização foi dificultada face à integração dos conteúdos que extrapolam os limites categoriais, do que decorreu a necessidade de se priorizar o tema mais destacado em cada item, evidenciado nos títulos, palavras-chave, resumo, ou ainda, no próprio artigo.

A análise da literatura pautou-se na definição dada à expressão colaboração científica pelo glossário apresentado por Lara e Lima (2009, p. 218), na obra *Redes sociais e colaborativas em informação científica*:

> Processo social intrínseco às formas de interação humana para efetivar a comunicação e o compartilhamento de competências e recursos. A colaboração científica é um meio para otimizar recursos, dividir o trabalho, aliviar o isolamento próprio da atividade acadêmica, criar sinergia entre os membros da equipe na conclusão de projetos etc. O processo de colaboração científica é permeado por fatores como: a alteração no padrões e níveis de financiamento; os anseios por parte dos pesquisadores em aumentar a popularidade, visibilidade e reconhecimento científico; a demanda gradual pela racionalização do poder científico; a necessidade de mais instrumentos, em maior escala e cada vez mais complexos; o aumento na especialização na ciência; o avanço das disciplinas nas quais o pesquisador necessita cada vez mais de conhecimentos de outros pesquisadores; a profissionalização crescente da ciência; a necessidade de adquirir experiência e treinar novos pesquisadores; o desejo de trabalhar interdisciplinarmente entre as áreas; a necessidade de trabalhar em estreita proximidade física com outros pesquisadores para beneficiar-se das habilidades e conhecimentos implícitos. A negociação e a troca na colaboração científica exigem, também, investimentos de ordem sócio-emocional para manter relacionamentos colaborativos. A colaboração científica pode ser medida a partir da identificação das interações entre os pesquisadores.

Percebem-se, na definição, aspectos que interagem e explicitam as categorias deste estudo. Ela aponta as idéias de processo, comunicação, compartilhamento, otimização de recursos, divisão do trabalho, alívio do isolamento, sinergia, padrões e níveis de financiamento, popularidade, visibilidade, reconhecimento científico, racionalização do poder científico, instrumentação, complexidade, especialização, avanço das disciplinas, profissionalização da ciência, aquisição de experiência, treinamento de novos pesquisadores, trabalho interdisciplinar, proximidade entre pesquisadores, habilidades, conhecimentos implícitos, negociação, troca, investimentos de ordem sócio-emocional, relacionamentos colaborativos e interações entre pesquisadores.

## 2 VERTENTES TEMÁTICAS E SUA EXPRESSÃO NA LITERATURA GERAL

Já no século XVII, em 1665, ocorreu o primeiro artigo escrito em colaboração entre diferentes pesquisadores, segundo relatam Beaver e Rosen (1978). Esses primeiros esforços colaborativos envolveram pesquisadores de diferentes países na tentativa de realizar um empreendimento cooperativo com metas comuns, esforço coordenado e resultados compartilhados e têm crescido a uma taxa significativa, segundo os autores. “Partindo de uma base inexpressiva em meados do século XX, a cooperação internacional representa hoje uma

parcela considerável da pesquisa científica" e "mais do que duplicou entre 1988 e 2001". (TONI; VELHO, 1996).

É perceptível na literatura que a investigação científica demonstra um esforço de colaboração, cuja natureza e magnitude, segundo Subramanyam (1983), variam de uma para outra disciplina e dependem de fatores, tais como a natureza do problema e ambiente da pesquisa e características demográficas. Estudos anteriores demonstram elevado grau de correlação entre colaboração e produtividade em pesquisa, e entre colaboração e apoio financeiro à investigação. São identificados tipos de cooperação, além de analisadas as pesquisas anteriores sobre o tema, embora seja reconhecida a necessidade de mais pesquisas para aperfeiçoar os métodos de definição e avaliação de colaboração científica e seu impacto sobre a organização da investigação e sua comunicação.

Balancieri *et al*. (2005) revelam duas vertentes temáticas prevalentes quando se analisam os aspectos da literatura sobre colaboração científica, especialmente, as questões sobre redes de colaboração científica e as tecnologias que favorecem sua formação e reconhecimento. Reforçam-se, assim, os comentários de Ladrière (1978) a respeito da influência dos avanços científicos sobre as formas de produção do conhecimento, evidência de que a ciência age sobre a realidade, transformando-a, sobretudo através da tecnologia, face visível de suas produções.

Outra vertente, relacionada à análise de co-autoria como um indicador da colaboração científica, também diz presença com estudos bibliométricos e cientométricos, mais recentemente, quando se analisam as redes de colaboração científica. Percebem-se, também, aspectos relacionados às políticas de fomento e incentivo à colaboração no campo da ciência e tecnologia (C&T), com especial destaque no cenário nacional. Pode-se afirmar se analisado diacronicamente, que o tema colaboração científica não é novo, embora os desdobramentos dos estudos venham se diversificando e originando interfaces temáticas, entre as quais se apontam para este estudo, em análise preliminar, quatro vertentes: co-autoria; redes de colaboração científica; tecnologia e colaboração científica e políticas de incentivo à colaboração científica. A proposta de identificar e analisar essa literatura previu, inicialmente, a busca em fontes gerais, internacionais e nacionais, pois, embora as novas concepções emanem de realidades concretas e localizadas, apresentam um componente universal que as caracteriza e que se constitui como objeto de trabalho.

## 2.1 CO-AUTORIA COMO INDICADOR DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA

Um amplo espectro de possibilidades de estudos sobre co-autoria foi encontrado na literatura, desde aqueles voltados às questões metodológicas, como o de Savanur e Srikanth (2009), que propõem uma modificação no coeficiente de colaboração (CC), uma medida que reflete tanto o número médio de autores por artigo como a proporção de artigos de autoria múltipla, denominada *Modified Collaboration Coefficient* (MCC), até aqueles aplicados a realidades específicas, nos diversos níveis em que se concretizam. Por meio de avaliações, hoje facilitadas com o uso de recursos tecnológicos de ponta, pode-se garantir maior precisão e objetividade aos estudos sobre características, tendências e motivações da produção científica. Esta conjuntura, aliada à análise de indicadores, revela, por sua vez, uma economia de trocas simbólicas (BOURDIEU, 1976) e uma estrutura de relações de produção e poder, na qual instrumentos de avaliação objetiva podem indicar tendências, esclarecer razões, determinações e fatores que influenciam a atividade e o capital científicos.

O potencial da aplicação de parâmetros bibliométricos na avaliação tem pautado estudos e relatos sobre indicadores de C&T voltados aos fatores como a intensificação da colaboração científica e o impacto de citações. Isto ocorre, conforme Persson e Glänzel e Danell (2004) argumentam, em todas as áreas da ciência e em todos os níveis de agregação, sugerindo a construção de indicadores aplicados a análises de tendências e estudos baseados em observações de médio e longo prazo para garantir a validade de conclusões retiradas de achados bibliométricos.

Quanto aos resultados da colaboração na produção intelectual, Lee e Bozeman (2005), acreditando na importância do entendimento dos fatores individuais e ambientais para explorar o potencial de seus benefícios, analisam os sujeitos pesquisadores e o ambiente de trabalho de centros de pesquisa universitários nos Estados Unidos da América (EUA), concluindo que a freqüência absoluta de artigos em periódicos está fortemente associada ao número de colaboradores, sendo perceptíveis os efeitos significativos de bolsas de pesquisa, cidadania, estratégia de colaboração e campo científico.

Aplicando indicadores de co-autoria a realidades como grupos de pesquisa, periódicos e áreas científicas, estudos coordenados por A. J. Nederhof com distintos colaboradores estabelecem, discutem, avaliam e comparam seus resultados concretos. (NEDERHOF *et al*., 1989, 1993; NEDERHOF; NOYONS, 1992; NEDERHOF; VAN RAAN, 1993; NEDERHOF; ZWAAN, 1991). Deste modo, a criação e a organização de indicadores e de sua integração num sistema de "contabilidade" (VELHO, 1986) vêm contribuindo para a compreensão das relações que se estabelecem entre autores, destes entre si e entre instituições e países.

Destacam-se as medidas de co-autoria que, além de representarem a interação entre duas ou mais pessoas (KATZ; MARTIN, 1997), revelam aproximações entre autores e instituições, relacionando-os também com domínios temáticos e posições geográficas. Entre outras variáveis determinadas pelas relações de co-autoria, destacam-se a redução de custos e a multidisciplinaridade. (LETA; CRUZ, 2003). Pode-se afirmar, portanto, que a colaboração científica, como a concebem Weisz e Roco (1996), como empreendimento cooperativo, envolve metas comuns, esforço coordenado e resultados ou produtos (trabalhos científicos) com responsabilidade e mérito compartilhados. Assim, oferece uma fonte de apoio para melhorar o resultado e maximizar o potencial da produção científica.

Voltando-se aos indicadores de colaboração internacional, De Lange e Glänzel (1997) apresentam um modelo de análise bibliométrica, uma generalização da abordagem por fracionamento de Nederhof e Moed. Eles propõem uma medida, além do *Multilateral Collaboration Index,* para análise detalhada da distribuição da colaboração internacional, aliada ao crescimento substancial de textos multinacionais, envolvendo três ou mais países, a partir dos anos 90.

Em outro estudo do gênero, Sancho *et al*. (2006) apresentam indicadores de colaboração científica de 24 países de América Latina e Caribe, obtidos em artigos firmados por autores de duas ou mais instituições em revistas científicas de difusão internacional, demonstrando que os países mais produtivos em ciência apresentam colaboração relativamente menor do que os pequenos produtores, num contexto em que se percebe uma evolução positiva dos hábitos de colaboração internacional.

Em relatório para a *Commission of the European Communities*, a *CHI Research Inc*. desenvolveu indicadores para o *National Science Board's Science Indicators Reports* iniciando-se o *Science Indicators* em 1972. O relato descreve como, ampliadas as tecnologias e bases de dados dos indicadores científicos, analisaram a co-autoria e a citação dentro de 28 campos científicos de programas da Comunidade Européia, indicando que os artigos em co-autoria têm

maior impacto nas citações e que a co-autoria internacional cresce, internacionalmente, evidenciando a força de fatores lingüísticos, históricos e culturais. (NARIN; STEVENS; WHITLOW, 1991). Outros trabalhos sobre co-autoria também mostram razões geográficas, além das já citadas pautando a colaboração científica entre nações. (CUMBERS; MACKINNON; CHAPMAN, 2003; MATTHIESSEN; SCHWARZ; FIND, 2002; ZITT; BASSECOULARD; OKUBO, 2000).

Também com esta perspectiva, os trabalhos de Vanz (2009) e Vanz e Stumpf (2009) analisam a co-autoria em artigos em colaboração internacional produzidos por autores brasileiros e indexados nos bancos de dados do *Science Citation Index* do *Institute for Scientific Information* (*Thomsom Scientific*), entre os anos de 2004 e 2006. O agrupamento em redes reflete colégios invisíveis entre os cientistas e a forma dessa interação mostra variações conforme os fatores determinantes da co-autoria. Motivos e formatos diferenciados de colaboração também são focados por Beaver (2001), cuja análise metodológica sugere caminhos para pesquisas futuras, fundamentadas em visão de passado e presente e nos problemas enfrentados.

Estudos comparativos sobre a produção científica distinguem-se nos últimos anos, como o de Russell e Del Río e Cortés (2007), sobre a visibilidade internacional da pesquisa científica, em artigos publicados nos periódicos interdisciplinares *Nature* e *Science,* de 1973 a 2005, pelos países mais produtivos da América Latina, Argentina, Brasil e México, em comparação com a Espanha. Espanha e Brasil destacaram-se como os mais produtivos, ultrapassando 65% do total de artigos na *Nature,* seguindo-se México e Argentina, com produção mais bem distribuída entre os dois títulos.

Como esses estudos, outros revelam a relevância dos indicadores levantados em bases de dados internacionais para monitorar a produção científica individual ou coletiva em todos os níveis de abrangência, possibilitando uma estimativa de como o pesquisador, a instituição ou o país contribui para o desenvolvimento científico no cenário local ou internacional.

## 2.2 REDES DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA

As redes de colaboração científica são objeto de estudo na literatura, sob aspectos como estrutura, dinâmica estrutural de relacionamento, caracterização e evolução estrutural das redes de co-autoria, impacto das investigações científicas, grau de colaboração, padrões de produtividade e co-autoria, análise de domínio e de produção científica.

A colaboração em rede foi analisada para responder às questões sobre padrões, nos estudos de Newman (2001a, 2004) em bases de dados de Física, investigação biomédica e de Ciência da Computação, e em Biologia, Física e Matemática (2004), para o que são construídas redes de colaboração e considerados conectados aqueles com co-autoria em um ou mais documentos. As propriedades estatísticas da rede destacam-se, com diferenças nos padrões de colaboração entre os indivíduos estudados, por meio de uma série de medidas de centralidade e conexão.

Descrevendo a dinâmica estrutural de relacionamento co-autorial entre pesquisadores e instituições, Martins e Martins (2009) voltam-se às disciplinas Operações, *Marketing* e Recursos Humanos, em Análise de Redes Sociais (ARS) sobre o tema serviços na Administração, com dados coletados nos três mais relevantes periódicos de Operações, *Marketing* e Recursos Humanos. Os resultados sugerem crescimento nas publicações, tanto em termos de autores quanto de artigos publicados, indicando uma rede de colaboração fragmentada e pouco densa. Utilizando a mesma metodologia, Martins e Csillag e Pereira (2009) descrevem a dinâmica

estrutural de relacionamento entre pesquisadores e instituições em Operações de Serviços, para identificar a estrutura da rede de colaboração.

Com o mesmo enfoque, o grau de colaboração e o impacto das investigações científicas sobre toxicodependência, tanto no plano interno como no internacional, são analisados por González-Alcaide *et al*. (2009), que identificam os principais grupos e os temas de investigação, ressaltando a regularidade da produtividade científica, no período estudado, gerada por organismos políticos e sanitários, no âmbito da pesquisa nacional e em equipes universitárias orientadas à investigação básica, no âmbito internacional.

A ARS também foi utilizada por Santos (2008) para o estudo da colaboração científica no contexto da Rede Brasileira de Universidades Federais. Para o estudo da rede de co-autoria selecionaram-se os artigos publicados pelos cursos de pós-graduação das universidades federais da área multidisciplinar da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), no ano de 2006.

A mesma dinâmica foi objeto de Newman (2001b) a partir de dados extraídos de "pequenos mundos" nas bases como a *Medline*, a *Los Alamos e-Print Archive* e a *NCSTRL*. Os resultados para a média e a distribuição do número de colaboradores demonstram a presença de *clusters* em redes e realçam diferenças nos padrões de colaboração entre as áreas.

O destaque dado à contribuição da ARS para gerar subsídios à gestão de C&T de áreas do conhecimento também é ilustrado no trabalho de Lima (2009), sobre o papel de pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul na ampliação da capacidade de produção e comunicação do conhecimento científico na área. Caracterizadas três redes de co-autoria com base nos dados dos Cadernos de Indicadores da Capes, foram comparadas sob os aspectos conectividade e centralidade.

Representando um esforço do projeto RedeCI em direção a maior compreensão da área no Brasil, por meio da identificação das redes e de seus colégios invisíveis, foi analisada a colaboração científica entre professores dos programas de Pós-Graduação da área. (SILVA, A. B. O. *et al*., 2006c).

Para estudar comparativamente a produtividade e o índice de citação de 10 autores brasileiros com maior freqüência no ISI, nominados com Top 10 Brazil, Pinto e Moreiro González (2009) identificaram a rede de colaboração dos autores, visualizando suas características por meio de mapas de redes, fotos e tabelas.

Análises de grupos específicos de pesquisadores foram realizadas por Oliveira e Gracio (2009) com foco no Grupo de Trabalho 2 (GT2) Organização e Representação do Conhecimento da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação e Biblioteconomia (Ancib). E, também, por Alves e Oliveira (2009) sobre a produção científica do Programa de Pós-Graduação em CI da Universidade Estadual Paulista (UNESP, Marília, São Paulo, SP), na linha de pesquisa Produção e Organização da Informação. Mostram, respectivamente, a existência de compatibilização entre autores mais produtivos, em suas instituições de origem e instituições mais produtivas e evidenciam parcerias entre pesquisadores, tanto no âmbito nacional como internacional.

O impulso da colaboração às pesquisas, combinando disciplinas para realizar estudos que não poderiam ser feitos isoladamente, é defendido por Bellanca (2009), ao estudar padrões de colaboração de pesquisadores do Departamento de Biologia e Química da *New York University*, por meio de análise de três redes e de variáveis como grau de distribuição e preferência por colaboração interna ou externa ao campo de pesquisa em que atuam. As evidências quantitativas delineiam os padrões de colaboração científica, podendo auxiliar estratégias interdisciplinares nas instituições.

A colaboração internacional e a organização de redes de trabalho têm sido consideradas fundamentais para o desempenho dos artigos, embora com distintas amplitudes nos diferentes campos, segundo resultados obtidos por Packer e Meneguini (2006) em dois artigos relatados nos anais da Academia Brasileira de Ciência.

A estrutura das redes de colaboração científica em cienciometria é investigada em artigos de Hou e Kretschmer e Liu (2008) e por Hon *et al*. (2009), ambos na área de CI, tendo como *corpus* a revista *Scientometrics.* O primeiro combina a ARS, de co-ocorrência, de *cluster* e de freqüência das palavras para revelar a microestrutura da rede de colaboração, os principais campos de colaboração da rede e das sub-redes e o núcleo da rede de colaboração, enquanto o segundo também analisa a diferença das redes de colaboração internacional entre China e Índia.

Percebe-se, na literatura analisada, que tanto a temática quanto os enfoques dos estudos revelam estrutura tão complexa quanto densa em relação aos aspectos relativos à colaboração científica.

## 2.3 A TECNOLOGIA E A COLABORAÇÃO CIENTÍFICA

A vertente tecnológica tem sido enfatizada na literatura graças ao potencial de ampliação das redes e modalidades de comunicação científica que apresenta. Tal ênfase relaciona-se, especialmente, com o uso da tecnologia para formação, atuação e mobilidade das redes sociais.

Considerando que a complexidade das tarefas do mundo atual exige maior interação entre pessoas e que a solução de problemas passa pela necessidade de trabalho em grupo, Castro (2005) analisa propostas e soluções para colaboração e cooperação baseadas em tecnologias *groupware*, propondo um ambiente denominado *AC-ConCient* para a construção colaborativa e assíncrona de conceitos apoiada por computador, permitindo a determinado grupo elaborar, de forma estruturada, projetos de pesquisa científicos, prevendo-se o trabalho individual e coletivo, em cooperação.

A presença da equipe virtual (*virtual team*), como forma emergente para a realização de propostas de pesquisa, tem sido analisada pelo seu potencial para dominar o trabalho em grupo na sociedade em rede. Segundo Ahmed (2007), as equipes multidisciplinares têm importância significativa e os modos de programá-las devem ser estimulados com vistas a uma colaboração científica virtual.

Essa influência da tecnologia também é analisada por Udell (2000), para quem a web permite ao cientista trabalhar hoje de forma que apenas sonhou até uma década atrás. Os modos de divulgar seu próprio trabalho e acompanhar o trabalho dos colegas, o XML como uma linguagem de marcação universal, junto com vocabulários como *MathML* (para notação matemática) e SVG (para gráficos vetoriais escaláveis) sugerem que a Web pode ainda atingir seu objetivo original de colaboração.

Concentrando-se em como os processos ocorrem na rede, em particular, no diferencial de seu comportamento em relação ao tipo comumente usado em modelos ecológicos, Durrett (2010) analisa grafos aleatórios, úteis em redes sociais e tecnológicas, procurando ir além da maioria das pesquisas anteriores, mais concentradas nas propriedades geométricas dos gráficos. Verifica-se, portanto, que em cada domínio científico a investigação de fenômenos complexos exige a integração de mentes, habilidades múltiplas, e ferramentas geradoras de milhões de “eventos” por segundo, cerca de 40 ou mais *terabytes* de dados sobre o que foi dito. (COMMITTEE..., 2003).

Como se observa, os textos analisados têm como enfoque as tecnologias propulsoras deste movimento de colaboração e os procedimentos relativos à pesquisa como processo voltado à solução de problemas práticos encontrados nas atividades dos pesquisadores, indissociáveis da questão da produção científica.

## 2.4 POLÍTICAS DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA

Decisiva na disseminação e no fortalecimento da colaboração científica, a política, em qualquer nível, assim como as relações de força dela decorrentes, pode influenciar tanto co-autoria quanto redes de colaboração, da mesma forma que incentivar e patrocinar o uso de tecnologias, ampliando o ciclo de produção e disseminação do conhecimento científico.

No Brasil, uma recuperação histórica de 34 anos de produção de estudiosos da CI brasileira sobre informação e comunicação científica, realizada por Mueller (2007), dá conta da evolução dos principais tópicos desses estudos, mostrando influências externas oriundas de planos e ações governamentais e da tecnologia, assim como a evolução dos interesses da área em comunicação científica e sua expansão para tecnologia e inovação.

A vertente política também permeia o estudo de Silva (2007), sobre diferenças entre colaboração e cooperação, para esclarecer novas formas de trabalho conjunto, desde os anos 1980 nos países líderes mundiais em Pesquisa e Desenvolvimento, chamando a atenção de estudiosos, planejadores e administradores de política de C&T no Brasil para a evolução deste tipo de trabalho. Além disto, a organização em cooperação favorece o setor público quanto à transparência e coordenação e, portanto, é um instrumento de política para evitar anomalias de mercado, como monopólios, que inibem o processo competitivo.

O modo de integração das estratégias científicas com as tradições políticas e de definição de identidades em cada país é objeto de Lovisolo (1997), ao comparar as comunidades científicas argentina e brasileira, cujas diferenças são vistas a partir das possibilidades de confronto ou interpenetração das duas estratégias entre si e em suas relações, principalmente, com o Estado.

As parcerias científicas e tecnológicas são analisadas também sob seu aspecto estratégico, como na pesquisa de Velho (2001), que identifica, com base em estudos de caso, em cada país do Mercado Comum do Sul (Mercosul), áreas do conhecimento, setores econômicos, instituições, freqüência e abrangência de parcerias, assim como se elas podem ser atribuídas a ações e instrumentos decorrentes do estabelecimento do bloco comercial. Parte de um estudo bibliométrico cujo destaque é o impacto que a formação de blocos comerciais pode vir a ter no estabelecimento de parcerias em C&T. Um esforço nesse sentido foi constatado por Lewison e Cunningham (1991) sobre artigos científicos, descrevendo o trabalho desenvolvido em programas de duas comunidades européias em biotecnologia e substâncias químicas ambientais. O pico das taxas de citação relaciona-se com medidas efetivas tomadas para disseminar os resultados dos trabalhos a outros cientistas.

Sobre a política de colaboração científica, Alonso-Arroyo e Pulgarín e Gil-Leiva (2005) apresentam algumas características da *Universidad Politécnica de Valencia* (UPV), com base em análise cienciométrica da circulação de artigos de revistas e comunicações em congressos entre 1973 e 2001, reconhecendo fatores de colaboração entre os autores, as entidades e os países que colaboram com a UPV.

Reconhecida a complexidade e as controvérsias sobre a colaboração no ambiente universitário, Licea de Arenas *et al*. (2003) sugerem avaliação à política de concessão de bolsas em nível de doutorado, após analisarem a experiência de três décadas de ações em prol da

aceleração na formação de recursos humanos para a ciência no México. Consideram que embora seja considerável o fomento à formação de doutores, ainda é baixa a colaboração, além do que o pessoal altamente qualificado abandona o País em busca de melhores condições de trabalho e de vida.

Procurando reunir evidências estatísticas recentes sobre publicações estrangeiras internacionais, Veugelers (2008) demonstra que, apesar do domínio constante dos EUA e da importância crescente da União Européia, outras fontes da ciência estão crescendo, tanto em quantidade, quanto em qualidade, especialmente na China, em processo lento, mas real, de convergência global. Os dados sugerem alta correlação entre os padrões de mobilidade internacional de cientistas e os padrões de colaborações internacionais.

### 2.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A literatura levantada sobre o tema colaboração científica expressa objetos diversos nos textos analisados, tratados com metodologias diversificadas em função de seus objetivos. Predominam artigos sobre co-autoria e redes de colaboração científica, embora as interconexões entre os textos revelem a dificuldade de se definirem as categorias conforme o plano do estudo.

## 3 COLABORAÇÃO CIENTÍFICA NA LITERATURA EM PERIÓDICOS BRASILEIROS

Acompanhando a estrutura atribuída à análise anterior, o estudo da produção sobre colaboração científica na literatura representada na BRAPCI desenvolve-se com destaques especiais relativos às quatro vertentes expressas nas categorias construídas.

### 3.1 CO-AUTORIA COMO INDICADOR DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA EM PERIÓDICOS

Destacam-se na literatura os estudos sobre co-autoria, confirmando sua posição como indicador de colaboração científica. Assim foram analisados projetos de pesquisa aprovados pela *Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba*, durante o período de 1996 a 1999, como amostra de produtividade, observável com a aplicação de leis bibliométricas à análise da produção de 14 unidades acadêmicas. O estudo apresenta, entre outras contribuições significativas, a constatação de que prevalece a autoria múltipla na produção e que à colaboração dos autores mais ativos corresponde menor produtividade fracionária. (ARGAÑARAZ; SOSA; RAPELA, 2003).

Ao observarem os fatores que influenciam as relações de colaboração científica de uma atividade de pesquisa multidisciplinar – a área de bioprospecção – como afinidades econômicas, culturais e geográficas, Lima e Velho e Faria (2007) apresentam e analisam indicadores bibliométricos de co-autoria que abrangem de 1986 a 2006, computados a partir de uma base bibliográfica internacional e multidisciplinar, o *Science Citation Index*.

A produtividade de 373 autores que colaboraram em 394 artigos de quatro revistas brasileiras de Biblioteconomia, Documentação e CI é analisada por Foresti e Martins (1987), entre 1980 e 1985. São identificados dados referentes à produtividade dos periódicos, autoria em colaboração, autores que publicaram em mais de uma revista e nacionalidade dos autores. Verificou-se a incidência de novos autores mais produtivos no referido período e a

permanência, também, de autores dos anos 70, dedicados, em sua maioria, ao ensino e à pesquisa nos cursos de graduação e pós-graduação da área.

As características das comunicações de 114 docentes vinculados aos nove Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI), nos principais eventos brasileiros da disciplina, são analisadas por Noronha *et al*. (2007). Analisam os tipos de autoria e as categorias temáticas, classificadas de acordo com as linhas de pesquisa dos professores, a partir de dados da Base de Dados em Literatura Cinzenta-Eventos-CI, mantida pelo Núcleo de Produção Científica da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo. Foram analisadas 226 comunicações publicadas nos anais das últimas três ocorrências dos eventos, no período de 2000 a 2005.

A metodologia e os resultados preliminares de uma análise de rede social representando a co-autoria na área de CI, no Brasil, são apresentados como parte do projeto RedeCI, indicando baixos níveis de concentração de artigos com autoria única e de autores transientes, segundo a Lei de Lotka e índices de centralidade na rede com baixo índice de correlação entre si. (PARREIRAS *et al*., 2006).

## 3.2 REDES DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA EM PERIÓDICOS

A análise de redes complexas, em especial das redes sociais, tem despertado o interesse da comunidade científica mundial e, no Brasil, sobretudo, nos 10 últimos anos. Ao enfatizar a capacidade de as redes representarem problemas complexos de modo objetivo, Brandão e Parreiras e Silva (2007) aplicam seus conhecimentos sobre análise da evolução de redes de co-autoria na área. Analisam o comportamento dos pesquisadores do campo de CI no Brasil, destacando características, propriedades e relações que compõem os problemas e as técnicas de ARS utilizadas para estudar o fluxo de informação em comunidades e a estrutura das redes de colaboração científica.

Outro estudo para identificar e analisar redes de colaboração científica entre pesquisadores, por meio de relações de co-autoria no País e no exterior, da área de Educação Especial, detectou que os vértices da rede de colaboração foram os autores da produção científica analisada, mostrando a importância das redes de co-autoria no estudo da produção científica de um grupo de pesquisa. (HAYASHI; HAYASHI; LIMA, 2008).

A colaboração científica entre os autores de CI também é discutida no artigo de Pinto e Pontes Júnior (2008), em forma de mapas de acordo com as redes sociais a que pertencem e que ressaltam a alta produtividade dos pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e o elevado índice de citação dos autores da UFRJ.

A ARS é utilizada em dois artigos de Silva A. B. O. *et al*. (2006a, 2006b) como método para a compreensão da pesquisa dos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), na área de CI. É analisada a rede de co-autoria, que permite tanto a apresentação do método, quanto a obtenção de resultados empíricos para alimentar a discussão sobre a CI. A conclusão reforça a importância da ARS, que pode ser explorada com sucesso, inclusive em pesquisas sobre redes de co-autoria e interdisciplinaridade.

Ao estudarem o uso da informação na rede de alimentos funcionais da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Rodrigues e Tomaél (2008) caracterizam um conjunto de pesquisadores recorrendo à metodologia da ARS para identificar os atores centrais na rede e os recursos informacionais que utilizam.

Também voltado a uma área específica, o estudo de Maia e Caregnato (2008) sobre redes de colaboração científica entre docentes do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, analisa as características de colaboração por meio das co-autorias dos artigos publicados em periódicos, entre 1991 e 2002.

Com base em mapeamento da pesquisa desenvolvida em CI no Brasil, realizado com informações contidas na Plataforma Lattes, especificamente do Diretório dos Grupos de Pesquisa e do *Curriculum Lattes*, mantidos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Silva, E. L. *et al*. (2006) identificam 101 grupos, 239 linhas e 963 pesquisadores, relacionando as linhas aos grupos de pesquisa, o período de seu surgimento, sua distribuição geográfica, o perfil de seus integrantes e a produção científica.

A visibilidade dos grupos de pesquisa do Centro de Ciências da Educação da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) destaca-se na análise do perfil e produção dos pesquisadores registrados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq realizada por Nascimento e Boso (2007). Destacam os grupos de pesquisa das universidades, passíveis de análises para o entendimento do processo de produção do conhecimento em termos de autoria e colaboração, por meio de redes transdisciplinares e inter-relacionamento entre as áreas acadêmicas e / ou políticas, concluindo que urge consolidar os grupos de pesquisa e incrementar a visibilidade de sua produção científica.

Também focando grupos de pesquisa, Oliveira (2009) aponta os resultados de pesquisa financiada pelo CNPq, com base nas categorias grupos de pesquisa, perfil do pesquisador e produção científica. Os componentes dos grupos de CI, cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa, são doutores, mestres e bolsistas de iniciação científica.

A discussão sobre a crise das áreas de concentração, predominantes nos anos 70 e 80, é discutida por Gamboa (2006), para quem os programas de pós-graduação em Educação buscam a organização dos grupos e linhas de pesquisa como nova forma de organização da produção científica em rede. O Programa de Pós-graduação em Educação da Unicamp debate a formação dos grupos e as linhas de pesquisa com base na experiência desses grupos e da construção de trabalho cooperativo, nas dificuldades de articulação orgânica exigida pelas agências reguladoras e as demandas da consolidação dos grupos de pesquisa nacionais e dos avanços das investigações em rede.

## 3.3 A TECNOLOGIA E A COLABORAÇÃO CIENTÍFICA EM PERIÓDICOS

Os estudos analisados revelam a importância da tecnologia para o fenômeno da colaboração científica e, se a ênfase nessa categoria é menor do que nas duas anteriores, vale salientar que, tanto para ampliar o potencial de colaboração, quanto para a criação das redes e suas análises, ela permeia os trabalhos de pesquisa. As tecnologias de informação e de comunicação (TIC) fizeram surgir uma gama de novas possibilidades para a análise de redes sociais e, conseqüentemente, de redes de colaboração em ciência, tecnologia e inovação (CT&I). O advento da Internet é, sem dúvida, o fato mais significativo. A formação de comunidades virtuais na Internet é promovida com suporte tecnológico, valendo-se da criação de padrões, principalmente, os baseados na tecnologia XML, e da disponibilidade de serviços, como aqueles oferecidos usando a tecnologia de *web* services. (BALANCIERI *et al*., 2005).

Apresentando breve histórico dos estudos sobre redes de colaboração científica, Balancieri *et al*. (2005) discutem as formas de analisar redes de pesquisa à luz das TIC. Reconhecem que as redes de pesquisa impulsionam a criação do conhecimento e o processo de

inovação resultantes do intercâmbio de informações e, sobretudo, da junção de competências de grupos que unem esforços na busca de metas comuns.

A utilização das TIC também é destacada por Ribas e Ziviani (2008) para compreender a mediação, a circulação e o uso da informação na organização de redes sociais, que vêm se constituindo um corpo de conhecimentos teóricos e empíricos da CI, com foco na análise e dinâmica das redes de colaboração e na possibilidade de criação de comunidades virtuais e de colaboração científica.

Neste contexto, as bibliotecas digitais encerram sistemas extremamente complexos de informação que suportam, segundo análise de Gonçalves e Fox (2001), criação, gestão, distribuição e preservação de fontes complexas, permitindo a interação entre as sociedades que delas se beneficiam.

Uma concepção diferenciada é apresentada por Miranda e Simeão (2007) em análise sobre a convergência tecnológica dos meios extensivos de comunicação e a hibridez de elementos na criação da pós-modernidade. A instituição autoria entra em crise com a evolução das TIC e o estatuto do direito autoral passa a ser questionado. Estudos sobre websemântica e a contribuição da CI permitem conexões entre os conceitos de documentos da *web*, com o pressuposto de que os textos autorais no futuro, individuais ou em colaboração, poderão valer-se de recursos estruturadores tanto dos conteúdos, quanto na geração *a priori* de metadados e inter-relacionamentos.

É indiscutível o fato de que os computadores e a Internet nas universidades e nos organismos de pesquisa têm se mostrado um elemento com potencial para dinamização da construção, do uso e da disseminação da informação para o trabalho colaborativo dos grupos de pesquisa. Porém, segundo Ramos e Carvalho (2007), que analisam a efetiva utilização desses sistemas por grupos de pesquisa para a realização de seus estudos, não é evidente o uso de sistemas de informação especializados para apoiar essa modalidade de trabalho.

## 3.4 POLÍTICAS DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA EM PERIÓDICOS

O apoio político à colaboração científica concretiza-se em diferentes níveis de atuação, localizado, regional ou internacional, atuando de modo direto ou indireto, conforme expressa a literatura. Assim, como a tecnologia, a política permeia as formas de concretização da colaboração científica, porém, adquirindo pouco destaque como objeto de estudo. Essa constatação tampouco se destaca como preocupação no atual contexto teórico da CI. Há exceções, como Mostafa (2007, p. 5), que se reporta a um novo padrão de autoria nas Ciências Humanas, "[...] diferente do praticado em décadas passadas, quiçá por indução de políticas científicas, envolvendo a colaboração de pares (duplas e triplas) na hora de registrar os resultados da pesquisa". Assim, a questão da autoria, do uso de periódicos educacionais e o funcionamento dos grupos de pesquisa são revitalizados pelo aporte discursivo e pela aproximação das áreas.

Ao defender a política de incentivo à pesquisa, Pinto (2006) destaca a produção científica de pesquisadores da pós-graduação *stricto sensu* da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, de 1995 a 2002. Desenvolve parâmetros para analisar a produção científica institucional, indicando sua relevância e significado social, capazes de justificar a política vigente.

A cooperação cientifica nas áreas de Arquivística, Biblioteconomia, Documentação e CI no Mercosul é analisada por Nascimento e Boso (2008). Os autores destacaram a importância da integração cultural e informacional latino-americana e concluem pela ausência de

colaboração entre pesquisadores da América Latina, defendendo a necessidade de integrar políticas de informação que ampliem a cooperação e a infra-estrutura de informação no Mercosul. Trata-se de idéia reforçada por Cunha e Robredo (1993), que constatam a necessidade de integração das políticas de informação na região.

Questões de ordem prática como dificuldades para realização da pesquisa também são levantadas, destacando-se alguns resultados concretos de decisões políticas. É o caso da idéia da Comissão Assessora de Bibliotecas do Conselho de Reitores do Chile, ao criar a *Sociedade Alerta al Conocimiento*, cuja missão é apoiar a docência e a pesquisa que se realiza naquele País, utilizando como principal instrumento político a colaboração entre as instituições. (JASMÉNS, 1998).

Partindo do pressuposto de que o desenvolvimento social e econômico de uma nação está intimamente relacionado ao seu avanço científico e tecnológico e que nos países em desenvolvimento, a atividade científica depende de auxílio externo, dois estudos de Zimba e Mueller (2004a, 2004b) examinam a participação de entidades estrangeiras na produção científica em Medicina Veterinária, em Moçambique, para verificar a presença dessas entidades nas autorias dos artigos publicados e referenciados em bases especializadas internacionais. Levantam questões relacionadas com políticas científicas para países em desenvolvimento, considerando que as formas de parceria com nações avançadas contribuem para aumentar a visibilidade de autores daqueles países.

### 3.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS EM RELAÇÃO À COLABORAÇÃO CIENTÍFICA NA LITERATURA EM PERIÓDICOS BRASILEIROS

A literatura levantada na BRAPCI sobre o tema em foco revela um “mosaico” de artigos, cujas interfaces harmonizam-se e, às vezes, são dificilmente definíveis, devido ao acoplamento de categorias num mesmo texto. Assim, embora predominem quantitativamente os artigos sobre redes de colaboração científica, percebem-se as relações entre esta e os artigos sobre co-autoria como indicativo das estruturas que se compõem e que, por sua vez, dependem da política interna ou externa aos grupos de pesquisa ou às instituições e são facilitadas pelas tecnologias, expandidas em suas virtualidades.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com suporte conceitual favorecido pelos autores componentes do quadro teórico, o estudo permitiu observar que o tema específico, colaboração científica, desdobra-se na literatura em quatro principais vertentes, em grau variado de intensidade, de acordo com a época e o recorte que se atribui à pesquisa. Uma delas está relacionada com a co-autoria, fenômeno que se intensifica com o passar dos anos e que tem sido constatado por meio de análises bibliométricas e de co-citações. A segunda privilegia as redes de colaboração científica, uma forma de mediação, circulação e uso da informação, destacada nos últimos 10 anos. A terceira se refere aos fatores tecnológicos que favorecem tal colaboração e, por fim, a quarta vertente diz respeito aos elementos que a influenciam ou são por ela influenciadas, com ênfase destacando-se resultados concretos de decisões políticas.

Por outro lado, a produção de conhecimentos e a investigação, com destaque para as grandes universidades nacionais, verificam-se não somente em meio a expressões culturais

diversificadas, mas se concretizam de forma interinstitucional, rompendo os limites locais e comprometendo-se com a descoberta e a criação.

A análise de conteúdo dos artigos permitiu a observação das características da literatura brasileira sobre colaboração científica, de suas tendências e de sua evolução. Evidenciou-se a importância da co-autoria para o crescimento e a internacionalização da produção científica, assim como a relação entre co-autoria e produtividade científica. Ressalta, entretanto, a importância da crítica à prática, no sentido de que sejam analisadas as disposições políticas implícitas ou explícitas, pouco exploradas nas investigações.

As reflexões deparam-se com um contexto em constante mudança, inovador e internacionalizado, convergindo para a adoção das tecnologias que favorecem tanto o fenômeno da colaboração científica e da construção de redes e de políticas que as apóiem, quanto a própria compreensão dessas novas estruturas. Isto porque, se a pesquisa é imprescindível para a construção de saberes, devem ser procuradas formas coerentes de intervenção na realidade, especialmente, a partir de modos de colaboração científica, tanto sob o ponto de vista de seu conteúdo substancial quanto de sua estrutura formal.

## REFERÊNCIAS

AHMED, I. Virtual scientific collaboration: the role of communication technology in teamwork and interaction. In: NCA ANNUAL CONVENTION, 93., 2007, Chicago. **Proceedings...** Disponível em: <http://www.allacademic.com/meta/p195676_index. html>. Acesso em: 29 abr. 2010.

ALONSO-ARROYO, A.; PULGARÍN, A.; GIL-LEIVA, I. Estudio cienciométrico de la colaboración científica en la Universidad Politécnica de Valencia, España. **Information Research**, [S. l.], v. 11, n. 1, Oct. 2005.

ALVES, B. H.; OLIVEIRA, E. F. T. Frente de pesquisa e rede de colaboração científica no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UNESP / Marília, na linha de pesquisa Produção e Organização da informação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 17., 2009, São Paulo. **Livro de Resumos...** São Paulo: USP, 2009.

ARGAÑARAZ, E. B.; SOSA, A. C.; RAPELA, M. V. Análisis bibliométrico de la producción científica de los investigadores con proyectos aprobados por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba: 1996-1999. **Transinformação**, Campinas, v. 15, n. 2, maio / ago. 2003. Disponível em: <http:// revistas.puc-campinas.edu.br/transinfo/viewissue.php?id=3>. Acesso em: 29 abr. 2010.

BALANCIERI, R. *et al*. A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 64-77, jan. / abr. 2005.

BASE BRASILEIRA DE ARTIGOS DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO. Versão 0.01.14. Curitiba: UFPR, 2009-2010. Disponível em: <http://www.brapci.ufpr.br/index.php>. Acesso em: 28 abr. 2010.

BEAVER, D. D. Reflections on scientific collaboration (and its study): past, present, and future. **Scientometrics**, Budapest, v. 52, n. 3, p. 365-377, 2001.

BEAVER, D. D.; ROSEN, R. Studies in scientific collaboration: part I: the professional origins of scientific co-authorship. **Scientometrics**, Budapest, v. 1, p. 65-84, 1978.

BELLANCA, L. Measuring interdisciplinary research: analysis of co-authorship for research staff at the University of York. **Bioscience Horizons**, Oxford, v. 2, n. 2, p. 99-112, 2009.

BOURDIEU, P. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 1976.

BRANDÃO, W. C.; PARREIRAS, F. S.; SILVA, A. B. O. Redes em Ciência da Informação: evidências comportamentais dos pesquisadores e tendências evolutivas das redes de co-autoria. **Informação & Informação**, Londrina, v. 12, jan. / jun. 2007.

CASTRO, E. J. R. **Construção de conceitos e conversação assíncrona na colaboração científica apoiada por computador**. 2005. f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação da Universidade Católica de Brasília, Brasília. 2005.

COMMITTEE ON TECHNOLOGY NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL. Interagency Working Group on Information Technology Research and Development. **Networking and Information Technology research and development program**: advanced foundations for American innovation. Washington, DC, 2003. Disponível em: <http://www.nitrd.gov/pubs/bluebooks/2004/04BB-final.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2010.

CUMBERS, A.; MACKINNON, D.; CHAPMAN, K. Innovation, collaboration, and learning in regional clusters. **Environment and Planning A**, London, v. 35, p. 1689-1706, 2003.

CUNHA, M. B; ROBREDO, J. Necessidade de integração das políticas de informação no Mercosul. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 7-12, 1993.

DE LANGE, C.; GLÄNZEL, W. Modelling and measuring multilateral co authorship in international scientific collaboration. Part 1. Development of a new model using a series expansion approach. **Scientometrics**, Budapest, v. 40, n. 3, p. 593-604, Nov. / Dec. 1997.

DURRETT, R. Some features of the spread of epidemics and information on a random graph. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 107, n. 10, p. 4491-4498, Mar. 2010.

FORESTI, N. A. B.; MARTINS, M. S. M. Revistas brasileiras de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação: produtividade de autores no período de 1980 a 1985. **Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG**, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 54-71, mar. 1987.

GAMBOA, S. S. Dinâmicas e conflitos na produção do conhecimento: o caso da pós-graduação em Educação da Unicamp. **ETD – Educação Temática Digital**, v. 8, n. 1, p. 161-186, dez. 2006.
GONÇALVES, M. A.; FOX, E. A. Technology and research in a global Networked University Digital Library (NUDL). **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 13-23, set. / dez. 2001.

GONZÁLEZ-ALCAIDE, G. *et al*. A investigação sobre toxicodependências em Portugal: produtividade, colaboração científica, grupos de trabalho e âmbitos de investigação abordados. **Revista Toxicodependências**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 13-34, 2009.

HAYASHI, M. C. P. I.; HAYASHI, C. R. M.; LIMA, M. Y. Análise de redes de co-autoria de artigos científicos em Educação Especial. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 84-103, mar. 2008.

HOU, H.; KRETSCHMER, H.; LIU, Z. The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. **Scientometrics**, Budapest, v. 75, n. 2, p. 189-202, May 2008.

HON, H. *et al*. International collaboration networks of Chinese scientometrics. **COLLNET Journal of Scientometrics and Information Science**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 61-70, June 2009.

JASMÉNS, A. M. Alerta al conocimiento S. A. **Transinformação**, Campinas, v. 10, n. 1, jan. / abr. 1998.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, Amsterdam, v. 26, p. 1-18, 1997.

LADRIÈRE, J. **Filosofia e práxis cientifica**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1978.

LARA, M. L. G.; LIMA, V. M. A. (Org.) Termos e conceitos sobre redes sociais. In: POBLACIÓN, D. A.; RAMOS, L. M. V. S. C.; MUGNAINI, R.; EPSTEIN, I. (Org.). **Redes sociais e colaborativas em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009. v. 1.

LEE, S.; BOZEMAN, B. The impact of research collaboration on scientific productivity. **Social Studies of Science**, [S. l.], v. 35, n. 5, p. 673-702, 2005.

LETA, J.; CRUZ, C. H. de B. A produção científica brasileira. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. de M. (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Unicamp, 2003. p. 121-168.

LEWISON, G.; CUNNINGHAM, P. Bibliometric studies for the evaluation of transnational research. **Scientometrics**, Budapest, v. 21, n. 2, p. 223-244, 1991.
LIBRARY INFORMATION SCIENCE ABSTRACTS (LISA). San Diego: CSA, 2010. Disponível em: <http://www.csa.com/factsheets/lisa-set-c.php>. Acesso em 28 abr. 2010.

LICEA DE ARENAS, J. *et al*. Desempeño de becarios mexicanos en la producción de conocimiento cientifico ¿De la bibliometría a la política científica? **Information Research**, [S. l.], v. 8, n. 2, Jan. 2003.

LIMA, M. Y. **Redes de co-autoria científica no Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS**. 2009. f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Programa de Pós-Graduação em Sociologia, de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

LIMA, R. A.; VELHO, L. M. L. S.; FARIA, L. I. L. Indicadores bibliométricos de cooperação científica internacional em bioprospecção. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 50-64, jan. / abr. 2007.

LOVISOLO, H. Comunidades científicas: condições ou estratégias de mudança. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano 18, n. 59, ago. 1997.

MAIA, M. F.; CAREGNATO, S. E. Co-autoria como indicador de redes de colaboração científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 18-21, maio / ago. 2008.

MARTINS, M. E.; CSILLAG, J. M.; PEREIRA, S. C. F. A produção e a colaboração científica em operações de serviços: uma análise da rede internacional de pesquisadores e instituições. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 12., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV / EAESP, 2009.

MARTINS, M. E.; MARTINS, G. S. A produção e a colaboração científica em gestão de serviços: uma análise da rede internacional de pesquisadores e instituições. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (ANPAD), 33., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANPAD, 2009.

MATTHIESSEN, C. W., SCHWARZ, A. W.; FIND, S. The top-level global research system, 1997-99: centers, network and nodality. An analysis based on bibliometric indicators. **Urban Studies**, Essex, n. 39, p. 903-927, 2002.

MILLS, C. W. **A imaginação sociológica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.

MIRANDA, A. L. C.; SIMEÃO, E.; MUELLER, S. P. M. Autoria coletiva, autoria ontológica e intertextualidade: aspectos conceituais e tecnológicos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 36, n. 2, p. 35-45, maio / ago. 2007.

MOSTAFA, S. P. Ciência da Informação e Educação. **ETD – Educação Temática Digital**, v. 8, n. 2, p. 1-11, jun. 2007.

MUELLER, S. P. M. Estudos sobre comunicação e informação científica na Ciência da Informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., 2007, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: Ancib, 2007.

NARIN, F.; STEVENS, K.; WHITLOW, E. S. Scientific cooperation in Europe and the citation of multinationally authored papers. **Scientometrics**, Budapest, v. 21, n. 3, p. 313-323, 1991.

NASCIMENTO, M. J.; BOSO, A. K. Presença da literatura hispanófona em revistas eletrônicas brasileiras de Biblioteconomia e Ciência da Informação. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 13, n. 26, p. 62-77, 2º sem. 2008.

_____. Visibilidade dos grupos de pesquisa do Centro de Ciências da Educação (CCE) da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc). **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 45-62, jan. / jun. 2007.

NEDERHOF, A. J. *et al*. Assessing the usefulness of bibliometric indicators for the humanities and the social and behavioural sciences: a comparative study. **Scientometrics**, Budapest, v. 15, n. 5-6, p. 423-435, 1989.

NEDERHOF, A. J. *et al*. Research performance indicators for university departments: a study of an agricultural university. **Scientometrics**, Budapest, v. 27, n. 2, p. 157-178, 1993.

NEDERHOF, A. J; NOYONS, E. C. M. International comparison of department's research performance in the humanities. **Journal of the American Society for Information Science**, [S. l.], v. 43, n, 3, p. 249-256, 1992.

NEDERHOF, A. J.; VAN RAAN, A. F. J. A bibliometrics analysis of six economics research groups: a comparison with peer review. **Research Policy**, Amsterdam, v. 22, p. 353-368, 1993.

NEDERHOF, A. J.; ZWAAN, R. A. Quality judgment of journals as indicators of research performance in the humanities and the social and behavioral sciences. **Journal of the American Society for Information Science**, [S. l.], v. 42, n. 5, p. 332-340, 1991.

NEWMAN, M. E. J. **Clustering and preferential attachment in growing networks**. Santa Fé: The Santa Fé Institute, 2001a.

_____.Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. **Proceedings of National Academy Sciences**, [S. l.], v. 101, Apr. 2004.

_____.The structure of scientific collaboration networks. **Proceedings of National Academy Sciences**, [S. l.],p. 404-409, 2001b.

NORONHA, D. P. *et al*. Comunicações em eventos da área da Ciência da Informação: contribuição dos docentes dos programas de pós-graduação. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 12, n. 23, 1º sem. 2007.

OLIVEIRA, E. F. T.; GRACIO, M. C. C. A produção científica em organização e representação do conhecimento no Brasil: uma análise bibliométrica do GT2 da ANCIB.
In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 10., 2009, João Pessoa. **Anais**... João Pessoa: Ancib, 2009.

OLIVEIRA, M. de. Grupos de pesquisa em Ciência da Informação no Brasil. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v. 2, n. 1, p. 38-59, 2009.

PACKER, A. L.; MENEGHINI, R. Articles with authors affiliated to Brazilian institutions published from 1994 to 2003 with 100 or more citations: I – The weight of international collaboration and the role of the networks. **Anais da Academia Brasileira de Ciências,** Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 841-853, 2006.

PARREIRAS, F. do S. *et al*. REDECI: colaboração e produção científica em Ciência da Informação no Brasil. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 11, n. 3, set. / dez. 2006.

PERSSON, O.; GLÄNZEL, W.; DANELL, R. Inflationary bibliometric values: the role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. **Scientometrics**, Budapest, v. 60, n. 3, p. 421-432, 2004.

PINTO, A. L. A Pontifícia Universidade Católica de Campinas e a produção científica. **Transinformação**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 49-62, jan. / abr. 2006.

PINTO, A. L; MOREIRO GONZÁLEZ, J. A. Scientific comparison between Web of Science (WoS) and Google Scholar: a study from the most representative authors of Brazil. **SCIRE: Representación y Organización del Conocimiento**, Zaragoza, v. 15, n. 2, p. 107-120, July-Dec 2009.

PINTO, A. L.; PONTES JÚNIOR, J. de. Índice científico da Ciência da Informação: comparativo dos autores com maior visibilidade no ISI e no Google Acadêmico. **Informação & Informação**, Londrina, v. 13, n. 1, jan. / jun. 2008.

RAMOS, A. P.; CARVALHO, J. O. F. A utilização de ambientes virtuais para a colaboração por grupos de pesquisa brasileiros: uma análise do desenvolvimento de trabalhos de maneira colaborativa. **Datagramazero**, v. 8, n. 1, fev. 2007.

RIBAS, C. C.; ZIVIANI, P. Mediação, circulação e uso da informação no contexto das redes sociais. **ETD – Educação Temática Digital**, v. 9, n. 2, p. 1-19, jun. 2008.

RODRIGUES, J. L.; TOMAÉL, M. I. As redes sociais e o uso da informação entre os pesquisadores de alimentos funcionais da UEL. **Revista Digital de Biblioteconomia & Ciência da Informação**, v. 6, n. 1, jan. / jun. 2008.

RUSSELL, J. M.; DEL RÍO, A.; CORTÉS, H. Highly visible science: a look at three decades of research from Argentina, Brazil, Mexico and Spain. **Interciencia**, Caracas, v. 32, n. 9, Sep. 2007.

SANCHO, R. *et al*. Indicadores de colaboración científica inter-centros en los países de América Latina. **Interciencia**, Caracas, v. 31, n. 4, Apr. 2006.

SANTOS, P. D. Redes de colaboração científica interdisciplinares: estudo de caso na Rede Brasileira de Universidades Federais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO (INTERCOM), 31., 2008, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN: SBEIC, 2008.

SAVANUR, K.; SRIKANTH, R. Modified collaborative coefficient: a new measure for quantifying the degree of research collaboration. **Scientometrics**, Budapest, v. 84, n. 2, p. 365-371, 2009.

SILVA, A. B. O. *et al*. Análise de redes sociais como metodologia de apoio para a discussão da interdisciplinaridade na Ciência da Informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 72-93, jan. / abr. 2006a.

_____. Estudo da rede de co-autoria e da interdisciplinaridade na produção científica com base nos métodos de análise de redes sociais: avaliação do caso do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação – PPGCI / UFMG. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 11, 1º sem. 2006b. (Edição Especial).

_____. Redes de co-autoria dos professores da Ciência da Informação: um retrato da colaboração científica dessa disciplina no Brasil. In: In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 7., 2006, Marília, SP. **Anais**... Marília, SP: Ancib, 2006c.

SILVA, D. H. Cooperação internacional em ciência e tecnologia: oportunidades e riscos. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, v. 50, n. 1, p. 5-28, 2007.

SILVA, E. L. *et al*. Panorama da pesquisa em Ciência da Informação no Brasil. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 16, n. 1, 2006.

SUBRAMANYAM, K. Bibliometric studies of research collaboration: a review. **Journal of Information Science**, Brighton, v. 6, n. 1, p. 33-38, 1983.

TONI, F; VELHO, L. A presença francesa no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). **Interciencia**, Caracas, v. 21, n. 1, p. 25-30, 1996.

UDELL, J. **Internet Groupware for Scientific Collaboration**. 2000. Disponível em: <http://207.22.26.166/GroupwareReport.html>. Acesso em: 28 abr. 2010.

VANZ, S. A. S. **As redes de colaboração científica no Brasil**: (2004-2006). 2009. f. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) – Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. A colaboração internacional no ISI: panorama dos artigos brasileiros nos anos 2004-2006. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 10., 2009, João Pessoa. **Anais**... João Pessoa: Ancib, 2009.

VELHO, L. A avaliação do desempenho científico. **Cadernos USP**, São Paulo, n. 1, out. p. 22-40. 1986.

_____. Redes regionais de cooperação em C&T e o Mercosul. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 10, mar. 2001.

VEUGELERS, R. **Towards a multipolar science world**: trends and impact. Leuven, Belgium: Katholieke Universiteit Leuven, 2008.

WEISZ, J.; ROCO, M. C. **Redes de pesquisa e educação em Engenharia nas Américas**. Rio de Janeiro: FINEP, 1996.

ZIMBA, H. F.; MUELLER, S. P. M. Colaboração internacional e visibilidade científica de países em desenvolvimento: o caso da pesquisa na área de Medicina Veterinária em Moçambique. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 14, n. 1, 2004a.

_____. Parcerias na ciência: instituições estrangeiras e a pesquisa na área de Medicina Veterinária em Moçambique. **Datagramazero**, v. 5, n. 1, fev. 2004b.

ZITT, M.; BASSECOULARD, E.; OKUBO, Y. Shadows of the past in international cooperation: collaboration profiles of the top five producers of science. **Scientometrics**, Budapest, v. 47, p. 627-657, 2000.