



A DINÂMICA DAS REDES SOCIAIS E AS REDES DE COAUTORIA¹

Alzira Karla Araújo da Silva

Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. Professora da Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

E-mail: alzirakarla@gmail.com

Resumo

Aborda a dinâmica das redes sociais na sociedade da informação e do conhecimento. Traz um breve histórico e apresenta conceitos de redes sociais, perpassando por categorias e caracterizações. Enfoca a rede social de coautoria, tratando dos fatores motivacionais e os níveis em que o trabalho em colaboração acontece. Discorre sobre a Análise de Redes Sociais (ARS) como a metodologia adotada para o estudo das redes sociais e dos relacionamentos entre os atores em busca de adquirir informação e conhecimento. Apresenta as unidades de análise definidas em um estudo de tese como exemplo de definição metodológica e aplicação da ARS.

Palavras-chave: Rede social. Rede de coautoria. Rede de colaboração. Análise de redes sociais.

THE DYNAMICS OF SOCIAL NETWORKS AND THE COLLABORATIVE NETWORKS

Abstract

The present work approaches the dynamics of social networks in the society of information and knowledge. It brings a brief historic and it presents concepts of social networks, passing by categories and characterizations. Also, it focuses on the co-authorship social network, approaching motivational factors and the levels in which the collaborative work occurs. The work discusses about the Social Network Analysis (SNA) as the methodology adopted to study social networks and the relationships between actors in the search for acquiring information and knowledge. It presents the units of analysis defined in a thesis study as an example of methodological definition and application of SNA.

Keywords: Social Network. Co-authorship network. Collaborative network. Social Network Analysis.

1 INTRODUÇÃO

As redes de informação existem desde a época dos mosteiros e da instalação das universidades quando se formavam os grupos de estudiosos e de religiosos (SPUDEIT, 2010). A “Sociedade da Informação é considerada como uma rede social, inclusive classificada como rede sóciotécnica e econômica” (EPSTEIN, 2009, p. 22).

A *Internet* ampliou o conceito de rede, ao mesmo tempo em que facilitou a comunicação e tornou a distância remota. Se for considerado que os seres humanos se

¹ Artigo originado de tese de doutorado intitulada *Redes de coautoria em ciência da informação no Brasil: dinâmica na produção científica dos atores mediada pela ANCIB* defendida no Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.

conectam por uma rede complexa de relações sociais, pode-se dizer que a humanidade é, em última análise, uma rede global (EPSTEIN, 2009).

Considerando que o acesso à informação nessa Sociedade pode ocorrer pelas redes sociais de colaboração, as redes transformam as relações sociais, científicas ou políticas (CARVALHO, 2009).

As redes de coautoria constituem uma faceta da colaboração científica (VANZ; STUMPF, 2010), uma vez que muitas colaborações não resultaram em artigos publicados em coautoria. Todavia, têm sido estudadas para analisar colaboração entre pessoas, instituições e países, pois, permite a verificação dos dados por outros atores e o exame de grandes amostras (KATZ; MARTIN, 1997).

Este artigo objetiva tratar, teoricamente, a dinâmica das redes sociais na sociedade da informação e do conhecimento e, em especial, a rede social de coautoria. Demonstra, ao final, a opção metodológica de um estudo de tese que adotou a Análise de Redes Sociais (ARS) para analisar uma rede de coautoria.

2 A DINÂMICA DAS REDES SOCIAIS

A palavra “rede” (*network*) surge em 1908, na Conferência Internacional de Bibliografia e de Documentação, em Bruxelas, primando pelos resultados da cooperação universal disponíveis para todos, num projeto coletivo. Em “Tratado de documentação. O livro sobre o livro”, Otlet (1934) antecipa a “rede das redes” quando imagina a arquitetura da “rede universal de informação e de documentação”, ligando centros produtores, distribuidores, utilizadores de todas as especialidades e de todos os lugares (MATTELART, 2005; MARTELETO, 2007).

Meadows (1999) lembra que a *Royal Society*, comunidade científica britânica, via em seus primórdios, o trabalho cooperativo como um modo de promover novas pesquisas. Porém, a definição de rede está presente, pelo menos, desde o Século XII, designando redes de caça ou de pesca e de tecidos (MUSSO, 2010).

A palavra rede tem origem no latim *retis*, que designava um tipo de malha para prender pássaros, pequenas caças ou peixes. Assim, remete, primitivamente, à ideia de captura, de caça. Por transposição, rede é assim um instrumento de captura de informações. Esta referência à malha é mais evidente em inglês, pois rede é “*network*”, literalmente uma “rede que trabalha”, concedendo mais dinâmica a noção de rede nesta língua que fala de “*networking*” (FACHINELLI; MARCON; MOINET, 2001, p. 1).

Dentre os divulgadores dos estudos interdisciplinares com o foco nas redes, Capra (1996) propõe a existência de um padrão comum de organização em todos os organismos, apregoando que sempre que se olha para a vida, se olha para redes. Soma-se a esse entendimento, a base material para a “lógica das redes” trabalhada por Castells (1999), quais sejam as tecnologias de informação e comunicação. Miranda (2009) considera que desde o início do mundo, o homem vive num espaço social estabelecendo suas relações sociais e formando verdadeiras redes.

Rede representa sistemas, estruturas ou desenhos caracterizados por elementos dispersos espacialmente, mas, que mantêm alguma ligação entre si (MARTINHO, 2003). Para Marteleto (2001, p. 72) uma rede consiste em um “sistema de nodos e elos; uma estrutura sem fronteiras; uma comunidade não geográfica; um sistema de apoio ou um sistema físico que se pareça com uma árvore ou uma rede.” Podem ser consideradas:

[...] métodos de interações que sempre visam algum tipo de mudança concreta na vida do indivíduo, no coletivo, e/ou na(s) organização(ões) envolvidos: isto significa que os elementos que compõem a sua estrutura

(nós, elos, vínculos, papéis) são indissociáveis da sua dinâmica (frequência, intensidade e qualidade dos fluxos entre os nós) (AGUIAR, 2006, p. 11-12).

Em outras palavras, a rede é um fenômeno que sempre existiu e que envolve sujeitos coletivos com afinidades e interesses comuns, na troca de experiências, informações e sentidos de forma coletiva.

Ao conceituar rede como “uma estrutura de interconexão instável, composta de elementos em interação, e cuja variabilidade obedece a alguma regra de funcionamento”, Musso (2010, p. 31), distingue três níveis:

- a) a rede é uma estrutura composta de elementos em interação;
- b) a rede é uma estrutura de interconexão instável no tempo;
- c) a modificação de sua estrutura obedece a alguma regra de funcionamento.

O conceito de rede social deriva do conceito de rede (MITCHELL, 1974) e foi cunhado por Barnes em 1954. Está intrinsecamente associado à Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy formulada em 1925 que, tem por princípio que, em um sistema, a soma das partes é diferente do todo, mas não vem substituí-lo (MARTELETO, 2007), mas, somar-se a ele. É considerada na visão de Pinto et al. (2007) uma disciplina com princípios dos colégios invisíveis e do capital social.

O conceito de redes sociais que reflete o contexto deste artigo corrobora a visão de Currás (2009), Marteleto (2001), Lazzarini, Chaddad e Neves (2000), Marques (1999) de que redes sociais são compostas por indivíduos com interesses comuns. Passam a “representar um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados” (MARTELETO, 2001, p. 72). São campos para “a formação de ações coletivas, acesso à informação, aquisição de conhecimento, aumento do poder de barganha ou influência política e maior solidariedade e engajamento cívico” (LAZZARINI; CHADDAD; NEVES, 2000, p. 11). Este campo se estrutura por vínculos entre indivíduos, grupos e organizações que, são construídos ao longo do tempo (MARQUES, 1999) e pode ser reestruturado, renovando seus atores e vínculos.

Nas redes sociais, há a valorização dos elos informais e das relações, em detrimento das estruturas hierárquicas (MARTELETO, 2001). São, portanto, redes de comunicação entre pesquisadores que reúnem pessoas e aglutinam instituições com interesses comuns, compartilhando ideias e conhecimentos e alcançando resultados.

E como essa rede de pesquisadores é alimentada? Segundo Witter (2009, p. 181), isso ocorre:

pelo repasse constante da informação entre seus integrantes tanto de trabalhos que estão desenvolvendo individualmente ou em grupo, como por informações científicas localizadas e consideradas pertinentes por algum de seus membros.

Para esse pleno funcionamento, a rede precisa de uma estrutura que, segundo Currás (2009) e Marques (1999), é constituída por nós (pessoas da rede, atores), unindo-se por vínculos (relação de um ator com outro) de naturezas diversas e objetivos comuns para formar a rede diante de uma entrada (condição inicial) e originando uma saída (resultado), formando conexões/ligações. Essas conexões podem ter sido construídas intencionalmente ou herdadas de outros contextos, interconectando temáticas e ações e constituindo uma coletividade.

Marques (1999, p. 46) argumenta que se pode “[...] imaginar a rede como composta por várias “camadas”, cada qual associada a um tipo de relação e a um dado período de tempo. Todas [...] em constante interação e transformação [...]”. Mas, pode ocorrer que, a

cada período, a rede se movimenta, gerando novas redes, integrando novos atores e despertando novos vínculos.

Currás (2009) acrescenta que a rede pode ser do tipo aberta se tem relação externa ou fechada se não há essa relação. Para constituir-se, deve haver interesse comum e colaboração entre os atores da rede. Pode ter estrutura flexível, sem níveis hierárquicos e, mutante conforme o fluxo de informações. Promove interação e cooperação entre os atores e forma novas relações, movimentando diferentes níveis de colaboração. Essa perspectiva é complementada por Salancik (1995), ao considerar que uma teoria de rede permite a interação coordenada para alcançar interesses coletivos e individuais. Já Whithaker (1993, p. 1) considera que a rede institui ligações horizontais diretas que resulta em uma “malha de múltiplos fios, que pode se espalhar indefinidamente para todos os lados [...] o que há é uma vontade coletiva de realizar determinado objetivo”.

Ao tratar de redes, empregam-se também os conceitos de ator, laço, ligações/vínculos/relações, elos e atributos. Ator pode ser uma pessoa, um conjunto de pessoas, subgrupos, equipes, organizações, conceitos, laços e outras coletividades (NEWMAN, 2000; BORGATTI; FOSTER, 2003; SILVA et al., 2006a).

Laços estabelecem ligações entre pares de atores (NEWMAN, 2000; BORGATTI; FOSTER, 2003; SILVA et al., 2006a) e essas relações são chamadas “ligações”, de “vínculos” ou de “relações” as quais podem ser de amizade, de colaboração, quando há um membro comum entre dois grupos ou quando existe relacionamento de negócios entre empresas (NEWMAN, 2000). Esses laços podem ser laços fracos, quando se referem às relações menos desenvolvidas, mais limitadas no espaço e no tempo e de menor profundidade afetiva, tornando-se, frequentemente, pontes que ligam diferentes mundos sociais. Mas, podem ser também laços fortes, quando se mantém uma troca constante das mesmas notícias entre um grupo que se comunica com frequência (JOHNSON, 2011).

Estes vínculos como relações, de acordo com Johnson (2011) são o elemento básico da análise de redes, sua propriedade fundamental, refletem a natureza do elo existente entre os interlocutores e surgem da conexão entre as unidades observadas. O autor elenca dois tipos principais de relação, as determinadas pelo contexto e que dizem respeito aos papéis sociais ou culturais e; as determinadas pelos atores que refletem os elos que caracterizam as conexões entre eles.

Segundo Silva et al. (2006a), a ênfase das redes sociais são as ligações entre os elos, definidos como o conjunto de atores e seus laços e não nos atributos dos atores. Os atributos são as características individuais de um ator. Considerando as vertentes que estudam as práticas e condições da pesquisa - sociologia do conhecimento e da cultura (BOURDIEU, 1997, 2001) e a teoria ator-rede da nova sociologia da ciência (LATOUR; WOOGAR, 1996; CALLON, 1989 e outros), a ideia de rede serve para:

[...] estudar os processos coletivos de produção dos conhecimentos, o sistema de posições dos atores e as disputas no campo científico, os capitais sociais, informacionais e simbólicos investidos nas práticas e políticas da pesquisa, a interação de atores humanos e não-humanos e suas complexas mediações nas redes sócio técnicas de conhecimentos (MARTELETO, 2007, p. 10).

Além de estudar esses processos, as redes sociais também podem priorizar o fluxo informacional e comunicacional, bem como as relações entre as comunidades científicas para a produção do conhecimento.

Considerando que uma rede pode interligar pessoas, instituições ou pessoas e instituições, Whithaker (1993) afirma que, as redes podem ser do mesmo tipo ou

heterogêneas, com diferentes tamanhos. Formam redes de redes ou subredes, reflexo dos objetivos que a rede se propõe. Nessas redes onde circulam informações, laços são estabelecidos e ações conjuntas são realizadas. A sua análise pode ter o enfoque egocêntrico, sob o ponto de vista de um indivíduo central ou total. Isto ocorre quando a análise da rede parte de critérios específicos de limites populacionais (GARTON; HAYTHORNTHWAITTE; WELLMAN, 1997).

As motivações para o desenvolvimento de redes sociais e o agrupamento de atores são as mais diversas. Podem ser motivações individuais e intenções institucionais, dentre as quais, as mais significativas, na visão de Marteleto (2001, p. 73), são: “[...] os assuntos que relacionam os níveis de organização social-global, nacional, regional, estadual, local, comunitário”, envolvendo “[...] direitos, responsabilidades e vários níveis de tomadas de decisões”. Para Tomaél, Alcará e Di Chiara (2005, p. 94), essas relações são criadas:

[...] por meios e formas variados, desde uma conversa informal com um colega de trabalho na hora do café, em encontro com os amigos após o expediente, em reuniões, congressos, listas de discussões, portais corporativos, até situações formalmente criadas com a finalidade de alcançar resultados específicos.

Considerando essas relações, as seguintes categorias de redes sociais podem ser formadas: redes sociais formalmente organizadas, informalmente organizadas, pessoais, sociais, com destaque para a rede de conhecimento citada por Lazzarini, Chaddad e Neves (2000), sócio técnicas, implícitas e abertas, estabelecidas independente da percepção de cada componente (PISCIOTTA, 2006).

As *redes sociais formalmente organizadas* são muitas vezes instituídas juridicamente e ocorrem “quando há uma intenção explícita e consciente para uma interligação em rede, de pessoas e/ou entidades” (PISCIOTTA, 2006, p. 121).

As *redes informalmente organizadas* caracterizam-se por ser uma *rede social pessoal* que “[...] compreende o conjunto de seres com quem interagimos de maneira regular” (PISCIOTTA, 2006, p. 122). São fruto de relações pessoais e de amizade, familiares ou formação profissional, vínculos de trabalho, afinidade política e incontáveis relações pulverizadas, assim como conhecidos e companheiros ou mesmo inimigos. (MARQUES, 1999). Esse tipo de rede demonstra que as relações entre indivíduos são mais fortes do que o vínculo entre as instituições e isto se deve a cumplicidade construída nessas relações (PISCIOTTA, 2006).

Também existem diversos modelos cooperativos, dentre os quais Creech e Willard (2001) citam: *redes internas de gestão do conhecimento, de alianças estratégicas entre instituições, de especialistas, de informação, de conhecimento formal, de conhecimento virtual, de hobby, de aprendizagem profissional, de melhores práticas, de oportunidades de negócios e de comunidades de práticas*. Soma-se a estas as *redes de conhecimento* que também incluem trabalhos em cooperação.

As *redes de conhecimento* podem ser compreendidas, na visão de Tomaél (2005), como o desenvolvimento de novas ideias e processos que decorrem da interação entre atores e fortalecem os estoques individuais e coletivos de conhecimento. A interação ocorre no entre meio das redes sociais, cooperação, parcerias e adoção de redes de comunicação. Promovem a criação de valores comuns entre os membros da rede, fortalecem a capacidade de pesquisa e de comunicação dos membros da rede e identificam e implementam estratégias para fins decisórios (CREECH; WILLARD, 2001).

As *redes organizacionais*, por sua vez, surgem devido às mudanças de gestão e de estrutura nas organizações que passaram a apresentar um arranjo híbrido. Representam uma estrutura não rigorosa e com atividades de valor agregado (FERREIRA et al., 2009).

De maneira complementar aos tipos de redes sociais apresentados até aqui, Marcon e Moinet (2000) trazem uma classificação com quatro tipos de organizações em rede, são elas: *redes verticais*: a dimensão da hierarquia; *redes horizontais*: a dimensão da cooperação; *redes formais*: a dimensão contratual e; *redes informais*: a dimensão da convivência. Interessa aqui explicar as redes formais e informais.

Sobre as *redes sociais formais* Pisciotta (2006) colabora com o seu entendimento ao afirmar que elas surgem “quando há uma intenção explícita e consciente para uma interligação em rede, de pessoas e/ou entidades, surgem as redes sociais formais, muitas vezes instituídas juridicamente” (PISCIOTTA, 2006, p. 121).

As *redes informais*, explica Marcon e Moinet (2000), são redes de encontros informais entre os atores (empresas, organizações profissionais, instituições, universidades, associações, etc.) com interesses semelhantes. São formadas sem qualquer tipo de contrato formal que estabeleça regras e agem em conformidade com os interesses mútuos de cooperação baseados, sobretudo, na confiança entre os atores.

Witter (2009, p. 170-171) inclui, ainda, as *redes naturais*, “estabelecidas como parte natural do processo de vida”, a exemplo da rede familiar, núcleo, que se conecta com a rede da macro família e; as *redes artificiais*, “criadas para se alcançar metas específicas, objetivos comuns a todos que a integram”, a exemplo das redes de apoio a viciados.

Outra categoria são as *redes sócio técnicas* que, segundo Latour (1994, p. 115), “[...] são compostas de lugares particulares, alinhados por uma série de conexões que atravessam outros lugares e que precisam de novas conexões para continuar se estendendo”.

Nos estudos de Balancieri (2004, p. 91) sobre as redes de pesquisa, o autor menciona as *redes de citação* como a mais adequada para a análise do fluxo do conhecimento, pois, permite verificar a influência entre os autores; as *redes de formação* que “[...] tratam as relações entre indivíduos que se formam no mesmo período (ex: colegas de curso de formação, colegas de área de formação, colegas de instituição de formação)”; as *redes de orientação* que “diz respeito às relações de orientação (entre orientadores, entre orientandos e entre orientador-orientando); as *redes de grupos de pesquisa* que pode “[...] tanto privilegiar as relações institucionais dos grupos (instituição do grupo, instituição e/ou programa de pós-graduação em que atuam seus pesquisadores ou instituição e/ou cursos em que estudam seus estudantes) como relacionamentos dos indivíduos intra e intergrupos de pesquisa”; as *redes de equipes de projetos de pesquisa* entendidas como aquelas em que “[...] pesquisadores e/ou grupos de pesquisa que se juntam para executar determinado projeto de pesquisa, formando assim uma rede de equipes de projetos de pesquisa” e; as *redes institucionais* que “[...] permitem medir o grau de relações entre indivíduos ou departamentos na mesma instituição ou entre instituições e/ou cursos diferentes a partir da atividade de pesquisa”.

Já Santos (2008) cita as *redes de coautoria* e, nessa perspectiva, destacam-se as *redes de pesquisa científica*, as *redes de pesquisa científica colaborativa* e as *redes de pesquisa colaborativa interdisciplinar*. Segundo o autor, essas redes de pesquisa têm como principais objetivos “a pesquisa, a educação e o desenvolvimento tecnológico corporativo, a colaboração externa e as atividades interdisciplinares”, ocorrem de variadas formas e têm sido objeto de estudo para diversos pesquisadores.

Todos os tipos de redes sociais explicitados funcionam como um sistema e, se não houver relação entre seus atores, deixam de existir. As subredes também podem aparecer e alimentar esse sistema. Mas, independente do tipo de rede a participação dos atores deve ser livre e consciente, pois, segundo Whithaker (1993, p. 5) “[...] Uma rede não se move porque uma voz de comando a mobilizou: ela se move quando todos e cada um de seus membros começam, por decisão própria, a se mover”.

3 REDE SOCIAL DE COAUTORIA

Com início na Espanha e nos Estados Unidos, o estudo das redes sociais usando-se a estruturação da coautoria objetivou caracterizar as relações de cooperação científica em rede entre indivíduos, grupos e instituições dentro de um país ou internacionalmente (OLIVEIRA; GRÁCIO, 2008). A temática abordada nas coautorias também despertou o interesse de pesquisadores da Colômbia, Peru, Argentina, Chile, México dentre outros (OLIVEIRA; SANTAREM; SANTAREM SEGUNDO, 2009).

O primeiro artigo escrito em coautoria data de 1665, teve sua autoria atribuída a Hone, Oldenburg, Cassini e Boyle e, o primeiro trabalho a abordar a coautoria foi publicado por Smith em 1958, cujo resultado sinalizou uma queda na autoria individual de artigos e aumento na média de autores por artigo (VANZ; STUMPF, 2010).

“O estudo sobre redes de colaboração científica vem ganhando importância na medida em que dá visibilidade à produção da ciência, à análise do seu domínio e aos cientistas mais produtivos, entre outros objetivos” (OLIVEIRA; GRÁCIO, 2008, p. 36). A coautoria tem sido usada como medida de colaboração científica entre pesquisadores ou instituições nacionais e internacionais (OLIVEIRA; GRÁCIO, 2008). Também chamadas de autoria múltipla, “já vem sendo usada como técnica para analisar a colaboração em ciência” onde dois ou mais atores participa da criação de uma produção científica (MATHEUS; VANZ; MOURA, 2007, p. 6).

No tocante às *redes sociais de colaboração científica e de coautoria*, ressalta-se que a palavra colaboração de origem latina – *collaborare* – significa cooperação, participação, auxílio. A colaboração científica, segundo Katz e Martin (1997), acontece quando cientistas colaboram ao partilhar dados, recursos, ideias, tendo como resultado experimentos ou publicações, atingindo objetivos comuns de produzir conhecimentos. Para Balancieri et al. (2005) os esforços colaborativos ocorrem já no Século XIX e a identificação da cooperação científica é realizada por meio de artigos coassinados (MEADOWS; O’CONNOR, 1971).

Essa colaboração pode ocorrer em níveis diferentes e, na opinião de Vanz e Stumpf (2010, p. 44-45), existem participações extremas quando “o colaborador pode ser qualquer indivíduo que dá um *input* para uma parte da pesquisa. Em outro extremo, também pode ser considerado colaborador aquele que contribuiu diretamente para a pesquisa durante todo o seu curso de duração”.

Segundo Vanz e Stumpf (2010), devem ser considerados colaboradores aqueles que, ao trabalharem juntos, contribuem com frequência e substancialmente, tem seus nomes nessas atividades e sejam os responsáveis por algum elemento específico. “[...] Colaboração, portanto, envolve o empréstimo de capital material ou intelectual, sob a forma de instrumentos, técnica, espaço e credibilidade” (VANZ; STUMPF, 2010, p. 45) e sugere o trabalho conjunto de indivíduos para atingir objetivos comuns (MATHEUS; VANZ; MOURA, 2007).

A rede social merece a adjetivação de Colaborativa ou Cooperativa, na opinião de Witter (2009, p. 171), quando:

[...] todos que a integram, não apenas os que são nós ou membros integradores, contribuem significativamente para o grupo, se empenham em disseminar via rede o que for de interesse comum, partilham as informações com todos. Nesse tipo de rede social todos colaboram para melhorar o desempenho de cada um ou o produto que estejam elaborando, ou atingir os objetivos gerais ou específicos estabelecidos.

Tendo em vista que a coautoria tem sido usada para investigar a colaboração entre pessoas, instituições e países, pois, permite a verificação dos dados por outros atores e o

exame de grandes amostras (KATZ; MARTIN, 1997), as autoras Vanz e Stumpf (2010) concluem que a coautoria é uma faceta da colaboração científica, pois não mede a colaboração em sua totalidade e complexidade, não podendo ser entendida como sinônimo de colaboração, pois nem sempre aqueles que constam na produção como autor é responsável pelo trabalho intelectual (KATZ; MARTIN, 1997). Afinal, muitas colaborações científicas não resultaram em artigos publicados em coautoria.

Concluem Lima, Velho e Faria (2007) que, nem toda a colaboração resulta em artigo e, nem sempre, a coautoria indica colaboração. Complementam Luukkonen, Persson e Sivertsen (1992, p.107) que “nem todos os esforços colaborativos terminam em coautoria, e nem todos os artigos escritos em co-autoria necessariamente implicam em colaboração íntima entre os autores”. As visões se completam e levam ao entendimento de que a rede de coautoria é um tipo de rede de colaboração e que pode ser adjetivada de colaborativa quando ocorre a participação dos atores da rede sob uma mesma ação.

“Uma rede de coautoria é uma rede na qual os nós são os pesquisadores e há conexão entre eles sempre que partilham a autoria de um artigo” (BUFREM; GABRIEL JÚNIOR; SORRIBAS, 2011, p.7). Já na autoria única ou individual não há essa conexão entre atores. Entende-se que há conexão entre autores quando ocorre o compartilhamento de uma autoria, refutando o conceito de colaboração de Meadows e O’Connor (1971).

No Século XXI, ao estudarem o comportamento dos pesquisadores e as tendências evolutivas das redes de coautoria no Brasil, Brandão, Parreiras e Silva (2007, p.1) demonstraram que a produtividade e o nível de colaboração vêm crescendo linearmente, mas, por outro lado, os aspectos que de comportamento dos atores e da estrutura futura da rede, têm sido negligenciados.

Em pesquisa sobre a evolução da produção e da autoria múltipla das áreas de informação, no Brasil, Vilan Filho, Souza e Mueller (2008) concluem que, apesar de não haver uniformidade, a produção cresceu substancialmente no decorrer das últimas três décadas e houve aumento gradativo no número de autoria múltipla. Levantam alguns pontos para pesquisa acerca da taxa crescente das autorias múltiplas, questionando:

Seria um reflexo de mudança no padrão de pesquisa [...] devido à complexidade da realidade atual que demandaria a colaboração de competências diversas? Até que ponto as políticas de fomento que estimulam as parcerias seriam a motivação para o aumento dessa ocorrência? Ou seria um reflexo do desenvolvimento dos cursos de pós-graduação, com o aumento de trabalhos com autoria de orientador e orientando? (VILAN FILHO; SOUZA; MUELLER, 2008, p. 16).

Em relato de pesquisa sobre coautoria e coinvenção como indicadores da colaboração em CT&I no Brasil, Matheus, Vanz e Moura (2007), asseguram que a colaboração pode existir de muitas maneiras e a coautoria é uma das mais usuais. Maia e Caregnato (2008) enunciam que a produtividade aumentou, ao passo que as colaborações ficaram estáveis; isto é, o número de artigos cresceu, mas o número de colaboradores foi constante.

Lima, Velho e Faria (2007) destacam que a coautoria retrata apenas a parte formal das atividades que envolvem um trabalho cooperativo e asseguram, com base em Melin e Persson (1996), que ela pode ser usada na construção de redes de pesquisa e de comunicação científica. Já o estudo de Bufrem, Gabriel Júnior e Sorribas (2011) indicou que de 1997 a 2010, as primeiras publicações foram individuais e a partir de 2003 surgiram as publicações em coautoria, com tendência para o predomínio de autoria coletiva. A caracterização do comportamento dos pesquisadores líderes tem sido obtida por meio da análise de autoria

simples ou múltipla. Em Cuba, ao contrário do Brasil, que demonstra uma tendência para a coautoria, a autoria individual predomina (GUERRA PÉREZ, 2007).

Entre as razões que conduzem a esta colaboração, Maia e Caregnato (2008, p.19) concordam que “o trabalho compartilhado proporciona economia de tempo e de recursos financeiros e materiais e, portanto, é também estimulado pelas agências financeiras de pesquisas”. Para Adulis (2002), a colaboração fortalece e amplia a capacidade de ação, a realização de projetos e ações conjuntas, a troca de conhecimentos e de aprendizado e o compartilhamento de recursos.

Oliveira, Santarem e Santarem Segundo (2009) lembram que a colaboração proporciona visibilidade à produção científica, aos cientistas mais produtivos e à caracterização das relações, bem como o estabelecimento de indicadores de produção científica. A partir de levantamento na Plataforma *Lattes*, “os resultados apontaram para uma rede de colaboração científica mais forte e consistente na publicação de capítulos de livros, e um pouco mais frágil para artigos e livros” (OLIVEIRA, SANTAREM; SANTAREM SEGUNDO, 2009, p. 325).

Diante desses estudos pode-se destacar que fatores cognitivos, econômicos e sociais são motivadores da colaboração e podem explicar suas frequências (LUUKONEN; PERSSON; SIVERTSEN, 1992). Balancieri (2004) apresenta e descreve esses fatores como:

- **Colaboração de formação (orientador-orientando):** relação entre orientador e orientando advinda da necessidade de contribuição especializada e de se trabalhar próximo de outrem para adquirir novas habilidades e conhecimento tácito (BEAVER; ROSEN, 1979);
- **Colaboração teórica e experimental:** experimentalistas tendem a colaborar mais do que teóricos (KATZ; MARTIN, 1997);
- **Proximidade na colaboração:** proximidade regional parece encorajar a colaboração, motivados pela similaridade cultural, de idioma, de interesses, de afinidades e oportunidade;
- **Produtividade e colaboração:** pesquisas parecem indicar que a alta produtividade (em termos de publicação) é de fato correlata com os altos níveis de colaboração;
- **Quantidade de colaboradores inspira maior confiança:** o total de crédito dado por uma comunidade científica para todos os autores de um artigo é em média maior do que o crédito alocado para um único autor de um artigo. O número de coautores também parece ser fortemente correlacionado com o impacto de um artigo. Pesquisas por grandes grupos tendem a ter mais influência; artigos de coautoria internacional são citados duas vezes mais do que um artigo de um único país (NUDELMAN; LANDERS, 1972; GOFFMAN; WARREN, 1980; NARIN; WHITLOW, 1990);
- **Interdisciplinaridade:** importante aumento dos campos interdisciplinares;
- **Nível de especialização:** o aumento da necessidade de especialização dentro de certos campos;
- **Compartilhamento de recursos:** a necessidade de compartilhar equipamentos e estruturas pode ser a primeira base para grupos de pesquisa multi institucionais;
- **Reconhecimento pelos pares:** o desejo dos pesquisadores em aumentar sua visibilidade e seu reconhecimento pelos pares (LAWANI, 1986; PRAVDIC; OLUIC-VUKOVIC, 1986; NARIN; WHITLOW, 1991).

Com base em literatura nacional e internacional, Vanz e Stumpf (2010, p. 50-51), também propuseram motivos para a colaboração científica, muito deles, convergindo com os citados por Balancieri (2004), são eles:

1. desejo de aumentar a popularidade científica, a visibilidade e o reconhecimento pessoal;
2. aumento da produtividade;
3. racionalização do uso da mão-de-obra científica e do tempo dispensado à pesquisa;
4. redução da possibilidade de erro;
5. obtenção e/ou ampliação de financiamentos, recursos, equipamentos especiais, materiais;
6. aumento da especialização na Ciência;
7. possibilidade de “ataque” a grandes problemas de pesquisa;
8. crescente profissionalização da ciência;
9. desejo de aumentar a própria experiência através da experiência de outros cientistas;
10. desejo de realizar pesquisa multidisciplinar;
11. união de forças para evitar a competição;
12. treinamento de pesquisadores e orientandos;
13. necessidade de opiniões externas para confirmar ou avaliar um problema;
14. possibilidade de maior divulgação da pesquisa;
15. como forma de manter a concentração e a disciplina na pesquisa até a entrega dos resultados ao resto da equipe;
16. compartilhamento do entusiasmo por uma pesquisa com alguém;
17. necessidade de trabalhar fisicamente próximo a outros pesquisadores, por amizade e desejo de estar com quem se gosta.

Somado a esses fatores motivacionais, Balanceri (2004) elucida os níveis em que a colaboração científica acontece. Segundo esse autor, os níveis de colaboração variam desde o nível básico, que ocorre da colaboração entre duas ou mais pessoas e; passa pela colaboração entre grupos de pesquisa dentro de um departamento, entre departamentos dentro da mesma instituição, entre instituições, entre setores e entre regiões geográficas e mesmo entre países.

Têm-se, ainda, o nível interinstitucional e o intrainstitucional, mencionados por Katz e Martin (1997), e que podem ocorrer individualmente ou entre grupos, departamentos, instituições, setores ou mesmo nações. O nível individual ocorre apenas no interinstitucional “entre indivíduos”; o grupal ocorre intrainstitucional “entre indivíduos do mesmo grupo de pesquisa” e interinstitucional “entre grupos”; o departamental ocorre na intrainstitucional “entre indivíduos ou grupos no mesmo departamento” e interinstitucional “entre departamentos (na mesma instituição)”; o institucional ocorre intrainstitucional “entre indivíduos ou departamentos na mesma instituição” e interinstitucional “entre instituições”; o setorial ocorre na intrainstitucional “entre instituições no mesmo setor” e interinstitucional “entre instituições em diferentes setores” e; a forma nação ocorre intrainstitucional “entre instituições no mesmo país” e interinstitucional “entre instituições em diferentes países”.

A análise das redes sociais (ARS) ou *social network analysis* (SNA) é uma estratégia para investigar a estrutura social (EMIRBAYER; GOODWIN, 1994).

4 A ANÁLISE DE REDES SOCIAIS

A Análise de Redes Sociais (ARS) é uma metodologia de análise do conjunto de relações estabelecidas entre indivíduos em movimento de interação. Gualda Caballero (2005) configura este campo como um espaço de encontro interdisciplinar e de enriquecimento das investigações que incorporam esta perspectiva de análise, sem negar a colaboração das referências disciplinares, seus objetivos, objetos e sujeitos de distintas indagações. A análise

de redes permite reconhecer a estrutura social, “[...] identificar determinadas configurações que se reduzam a um pequeno número de padrões de rede específicos” e estudar as configurações das relações (JOHNSON, 2011, p. 60).

A partir do exame dos padrões de relações entre os atores que formam uma rede, é possível descrever a rede social sob dois enfoques: rede egocêntrica e rede total ou completa. A primeira (egocêntrica) é uma rede pessoal, na qual as relações são observáveis, sob o ponto de vista de um indivíduo central. A segunda (total ou completa) está baseada em critérios específicos de limites populacionais, apresentando todas as ligações que todos os membros de uma população mantêm com todos os outros membros desse grupo como uma organização formal, um departamento etc. (GARTON; HAYTHORNTHWAITE; WELLMAN, 1997; TOMAÉL, 2005).

Com base na literatura, Tomaél (2005) apresenta as medidas que descrevem as propriedades das redes sociais, possibilitando a sua análise e entendimento, quais sejam:

- **coesão social** considerada uma rede densa com presença de ligações fortes entre um grupo de atores;
- **densidade da rede** mede a quantidade de ligações em uma rede, na qual quanto maior o número de ligações entre os atores, mais densa é a rede. Segundo Lemeiux e Ouitmet (2004, p. 20) densidade é “a razão entre as relações existentes e as relações possíveis”;
- **transitividade** mede o grau de flexibilidade e cooperação de uma rede, identificando o fluxo de uma informação entre três atores sem ligações recíprocas;
- **distância geodésica** é a menor distância entre dois pontos, calculada pelo caminho mais curto;
- **fluxo máximo** é o quanto dois atores estão totalmente conectados na rede e levanta os possíveis caminhos de distribuição da informação e o número de caminhos que a informação não alcança um determinado ator;
- **centro** constitui-se por um grupo coeso de atores, com alta densidade de inter-relacionamentos. Para Lemieux e Ouitmet (2004) pode ocorrer a centralidade de grau, de proximidade e de intermediariedade. A centralidade de grau “mede o número de conexões diretas de cada autor num grafo” e “o ator que ocupa a posição mais central num grafo é aquele que possui o maior número de conexões diretas com outros atores” (LEMIEUX; OUITMET, 2004, p.26). A centralidade de proximidade “assenta na distância geodésica, ou seja, no comprimento do caminho mais curto que liga dois atores” (LEMIEUX; OUITMET, 2004, p.27). A centralidade de intermediariedade, por sua vez, dá conta “da capacidade que os atores de um grafo têm de assegurar um papel de coordenação e de controle” (LEMIEUX; OUITMET, 2004, p.28);
- **periferia** é a situação inversa, ou seja, os atores têm poucos contatos entre si, conectados mais aos atores do centro.

Complementar as medidas apresentadas pela autora, Silva et al. (2006b) descrevem as medidas de:

- **grau nodal** é o número de linhas incidentes em um nó ou ator ou número de nós;
- **núcleo** é um subgrafo no qual cada nó é adjacente a no mínimo k outros nós no subgrafos;
- **cluster** é a partição da rede em subconjunto de atores, construído a partir dos laços e a sua posição na rede.

Essas medidas são resumidas por Balancieri (2004), conforme o Quadro 1:

Quadro 1 - Algumas medidas estatísticas de Redes Sociais

>	
Densidade (<i>density</i>)	É a proporção de laços efetivos entre laços possíveis. Uma medida do grau de inserção dos atores na rede.
Centralidade (<i>centrality</i>)	Localização do ator em relação à rede total.
Proximidade (<i>closeness</i>)	Grau de proximidade em relação a outros atores da rede.
Intermediação (<i>betweeness</i>)	Mede o grau de intervenção de um ator em outros atores da rede.
Distância geodésica (<i>distance</i>)	Mede o grau de afastamento de uma localização em relação a outros atores.
Alcance (<i>reachability</i>)	Mede a extensão do contato que um ator tem com outros atores na rede.
Subgrupos (<i>cliques</i>)	Mede o grau de concentração e formação de subgrupos em uma rede.
MEDIDAS ESTRUTURAIS	
Densidade (<i>density</i>)	A densidade da rede mede o grau de coesão e homogeneidade.
Transitividade (<i>transitivity</i>)	Mede o grau de flexibilidade e cooperação de uma rede.
Equivalência estrutural	Mede a posição relativa de um ator na rede.
Equivalência regular	Medida menos estrita que a anterior - mede literalmente o papel social.
Buraco estrutural	Mede o grau de coesão e competição de uma rede.

Fonte: Balancieri (2004, p. 28)

A representação gráfica da análise de redes é sistematizada por Johnson (2011) da seguinte forma: “[...] [a] representação gráfica das redes contém nós – mostrados como círculos [...] – que identificam unidades sociais (por exemplo, pessoas ou grupos) e linhas que mostram vários tipos de relações delineadas entre elas. [...]”. Esse desenho de rede, segundo Johnson (2011), fornece às organizações acesso ao conhecimento, aos recursos e as tecnologias.

Nesta representação gráfica, os atores também exercem formas de atuação, e papéis que Marteleto (2001) identificou como: mentor (dar conselho), articulador (facilita a comunicação), tradutor (a quem se pede explicação), instrumentalizador (dá meios para a ação) e cosmopolita (faz as mediações, intervém). Um ator pode exercer várias atuações e papéis, assim como pode se destacar entre um deles.

A partir das unidades de análise, tipos de redes, medidas de propriedades e papéis, Tomaél (2005) ressalta que os grupos são revelados na estrutura da rede e os descrevem como:

- **díade** é a interação entre duas pessoas;
- **cliques** são grupo de atores com relações estreitas entre si;
- **círculo social** é o grupo no qual cada ator está ligado direta e fortemente à maioria e;
- **cluster** é o conjunto de relações similares, formando uma área de alta densidade.

Outro recurso da técnica de ARS é facilitar o estudo dos pontos de estrangulamento do fluxo informacional e perceber, segundo Tomaél (2005, p. 144), os objetivos das interações, ao identificar as posições e os papéis desempenhados pelos atores na rede.

Metodologicamente, a ARS pode ser usada para estudar os relacionamentos mantidos entre os atores para adquirir informação e conhecimento (TOMAÉL, 2005). É uma ferramenta metodológica interdisciplinar (MARTELETO; TOMAÉL, 2005) que permite uma visão relacional entre os atores sociais em termos de estruturas sociais e não apenas dos atributos individuais. Constitui-se uma metodologia cujo emprego iniciou-se com a aplicação de métodos

quantitativos com foco nos padrões de relacionamento (MARTELETO; TOMAÉL, 2005), utilizando representação matricial, grafos, métricas e fórmulas.

Tendo em vista que a ARS tem como foco descrever os atores (nós) e as suas relações (laços), assim como a análise de padrões, as unidades de análise podem ser uma pessoa, um grupo, uma organização ou parte da rede em interação e até mesmo um acontecimento. Podem configurar-se como díades e as tríades, ou seja, unidades de análise na qual são estudados dois e três atores e seus laços (SILVA et al., 2006a).

As principais unidades de análise em estudos de redes sociais são:

- **relações** referem-se aos recursos/informação que são trocadas na rede e são caracterizadas pelo conteúdo, direção e intensidade;
- **ligações** (laço ou vínculo) conectam um par de atores por uma ou mais relações que podem ser ligações fracas quando o relacionamento é distante, responsáveis pela baixa densidade da rede, ou ligações fortes quando há um envolvimento maior, gerando uma alta densidade da rede. As ligações também podem ser simétricas cuja forma ou conteúdo é o mesmo para os atores conectados ou, assimétricas cuja forma ou conteúdo ou ambos são diferentes para os atores conectados. Segundo Lemieux e Ouitmet (2004, p. 20), essas ligações são os caminhos, ou melhor, as conexões, que compreende mais do que uma relação. Parente (2010, p. 12) lembra que essas ligações, ou laços, “[...] podem ser efêmeros ou por toda a vida; eles podem ser casuais ou intensos; eles podem ser pessoais ou anônimos [...]”. segundo Parente (2010, p. 12), existem “princípios que explicam como os laços podem fazer o todo ser maior do que a soma das partes”, são eles: modelamos nossa rede; nossa rede nos modela, nossos amigos nos afetam; os amigos dos amigos de nossos amigos nos afetam; a rede tem vida própria;
- **composição** é a distinção de uma ligação com base nos atributos sociais dos atores da rede e;
- **abertura estrutural** quando os atores de uma rede social recebem informações indiretas, ou seja, por meio de ligações mantidas por seus contatos diretos (TOMAÉL, 2005).

Segundo Lemieux e Ouitmet (2004, p. 20) também se fala em **ator** e este pode se encontrar na posição de dominante, quando é o emissor de uma conexão; de dominado, quando não é o emissor de nenhuma conexão com outro ator; de semidominante, quando é o emissor de uma conexão e igualmente o destinatário de outro(s) ator(es); subdominado, quando não existe ator dominante, não é o emissor e é o destinatário de uma conexão e; isolado quando não é nem o emissor, nem o destinatário de qualquer conexão.

4.1 Modelo conceitual de análise de redes de coautoria por meio da análise de redes sociais

O modelo conceitual deste artigo baseia-se nos resultados da tese “Redes de coautoria em ciência da informação no Brasil: dinâmica na produção científica dos atores mediada pela ANCIB”, orientada pelo professor doutor Ricardo Rodrigues Barbosa e, defendida em dezembro de 2012, no Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. A tese teve como objetivo “analisar a dinâmica da rede de coautoria no campo da ciência da informação sobre a temática Organização e Representação do Conhecimento no âmbito da ANCIB” (Associação Nacional de Pesquisa e Pós Graduação em Ciência da Informação) no período de 1994-2011 (SILVA, 2012, p. 27).

Optou-se por desenhar a rede do tipo egocêntrica e do tipo rede total, baseando-se na pesquisa de Garton, Haythornthwaite e Wellman (1997) e Tomaél (2005). Justificou-se essa

escolha por ter analisado as redes de forma total e, posteriormente, com o foco em um indivíduo central.

A análise das redes egocêntricas realizou-se na rede de coautoria por ator e suas relações com os coautores, assim como na rede natureza das relações por ator e suas relações de coautoria. Ocorreu pela observação das relações sob o ponto de vista de um indivíduo central, cujos outros membros foram considerados nas relações que manteve com esse indivíduo central (GARTON; HAYTHORNTHWAITE; WELLMAN, 1997). Já a análise de rede total realizou-se no estudo das redes interinstitucional, de vínculo institucional, de coautoria e de natureza das relações, evidenciando os atores mais produtivos. Ocorreu na medida em que a rede foi analisada a partir de critérios específicos de limites populacionais (GARTON; HAYTHORNTHWAITE; WELLMAN, 1997). Foi possível, então, tanto a análise de grupos como a análise de ligações externas a eles.

As medidas definidas para análise das redes de coautoria - coesão social, periferia e *cluster* – e a estrutura da rede em díades, cliques e tríades, tomaram por base o estudo de Tomaél (2005) e a medida *cluster* baseou-se também no estudo de Silva et al. (2006). Considerou-se, ainda, a produtividade e os seus indicadores de produção científica como uma medida de avaliação, conforme Mugnaini, Carvalho e Campanatti-Ostiz (2006).

A respeito do conceito de rede social adotou-se o entendimento de Marteleto (2001) como um sistema e uma estrutura sem fronteiras que representa um conjunto de pesquisadores que compartilham ideias, valores e interesses comuns. A classificação dos tipos de rede definiu que a observação recairia nas redes sociais formais, nas redes sociais informais e; nas redes sociais pessoais explicitadas por Pisciotta (2006); nas redes de conhecimento citadas por Creech e Willard (2001) e Tomaél (2005); assim como nas redes de orientação, de grupos de pesquisa e de equipes de projetos de pesquisa definidas por Balancieri (2004).

Os tipos de rede explicitados se enquadram no contexto das redes de pesquisa científica colaborativa estudada por Santos (2008) ou, dito de outra forma, nas redes de colaboração científica de Oliveira e Grácio (2008) ou, ainda, nas redes de autoria múltipla indicada por Matheus, Vanz e Moura (2007). Estes tipos são, portanto, visualizados nas redes de colaboração da produção científica em coautoria pesquisada na tese.

O primeiro passo metodológico para a análise das redes sociais de coautoria foi **definir os tipos, a natureza, o campo, a população, o corpus, os instrumentos** (planilhas, formulários e softwares - *Excel* e *Pajek*) e **as fontes de pesquisa** (impressas e eletrônicas – anais do ENANCIB, currículo Lattes e Diretório de pesquisa do CNPq).

Realizou-se um **pré-teste** e uma **pré-análise de uma rede de coautoria** de uma pesquisadora e também dos atores mais produtivos de um GT do ENANCIB, a fim de validar a coleta de dados no GT2.

Para testar a representação de uma rede egocêntrica, coletou-se no Currículo *Lattes* de um ator sua produção científica em coautoria, publicada, até o momento da coleta. No campo “Produção científica” identificou-se as produções em coautoria e o nome dos coautores. Esses dados foram inseridos na planilha *Excel* e, posteriormente, migrados para o Bloco de Notas e o arquivo *.net* foi incluído no software de análise de redes *Pajek*, conforme as orientações do software, obtendo-se a rede social de coautoria e analisando todos os indicadores definidos.

Foram mapeados os anais do ENANCIB (1994-2011) para **identificar a produção científica do GT2/ENANCIB “Organização e Representação do Conhecimento” e caracterizar os atores** do GT2. Criou-se um banco de dados, sendo possível **identificar os atores mais produtivos e suas coautorias**, seu vínculo institucional, a quantidade de trabalhos em autoria individual e em coautoria e o total de trabalhos publicados. Com esses dados, desenharam-se os grafos que relacionaram os atores mais produtivos quanto a sua **rede social de coautoria**, a **vinculação institucional** e a **região geográfica**, bem como se apresentaram as **medidas de**

coesão social, periferia e cluster. Também foi possível identificar o **tipo de rede**, se **rede inter e/ou intrainstitucional.**

Com a produção científica em coautoria dos atores mais produtivos do GT2, **mapeou-se a natureza das relações entre os atores mais produtivos do GT2 e seus coautores** durante a pesquisa documental no Currículo Lattes e no Diretório de Grupos de Pesquisa, a partir de um formulário. Verificou-se se essas relações são decorrentes da relação orientador/orientando ou da parceria entre membros de grupos de pesquisa. Para tanto, no Currículo Lattes dos atores mais produtivos vasculhou-se os nomes dos coautores que apareceram na produção científica no GT2/ENANCIB. Esse mapeamento realizou-se no campo “orientações” do Lattes e, posteriormente, no campo “estudantes, participantes de grupo(s) de pesquisa na instituição, orientado(s) pelo(a) pesquisador(a)” do Diretório.

Ao final do levantamento realizou-se a **representação das redes sociais em grafos** utilizou-se o software *Pajek* versão 3.01 escolhido por ser um software livre que “tem a capacidade de representar, por gráficos, grandes redes, decompondo-as e identificando clusters” (MARTELETO; TOMAÉL, 2005, p. 97) e apresentando as interações entre os diferentes atores de uma rede.

No *Pajek* as informações são representadas por vértices, *edges* e *arcs*. Os vértices indicam o ponto de ligação entre dois *edges*, representado por um círculo. Os *edges* são linhas que representam uma ligação entre dois vértices. A espessura da linha pode representar um valor diferente para cada *edge*. Os *arcs* são linhas que representam uma ligação entre dois vértices, porém com sinalização de direção. Neste caso um dos lados da linha terá uma seta indicando a direção (SANTAREM SEGUNDO, 2011; NOOY; MRVAR; BATAGELJ, 2005).

Os grafos gerados no *Pajek* foram reposicionados com o energizamento Kamada-Kawai no modo *Separate Components*. Esse modo distribui os atores da rede, possibilitando melhor visualização das relações entre os atores e os seus laços. Sempre que necessário, os nós dos grafos foram reposicionados manualmente, evitando sobreposições dos nós/vértices e proporcionando melhor visualização dos atores da rede.

Utilizou-se o auxílio do Bloco de Notas, disponível em todas as versões *Microsoft Windows* e também conhecido como *Notepad*, para editar textos simples e gerar as matrizes. É um programa base para organizar os dados em texto, sendo possível salvar arquivos.net utilizados no *Pajek* para desenhar as redes. Esses arquivos.txt eram salvos como arquivos.net no Bloco de Notas e migrados para o *Pajek* para a formação do grafo.

Estruturada a apresentação dos dados, procedeu-se a **análise e a interpretação dos dados com o uso da ARS** e as Conclusões do estudo. Para tanto, definiram-se as variáveis, os indicadores e as fontes de coleta de dados, conforme o Quadro 2:

Quadro 2 – Variáveis, indicadores e fontes de coleta de dados

VARIÁVEIS	INDICADORES	FONTES DE COLETA DE DADOS
Ator	Nome	Anais impresso/online/CD-ROM do ENANCIB
	Gênero	Currículo Lattes no campo “Dados gerais”
	Vínculo institucional	Anais impresso/online/CD-ROM do ENANCIB
	Formação	Currículo Lattes no campo “Atuação profissional”
Produção Científica	Função desempenhada	Currículo Lattes no campo “Texto inicial”
	Indicação de autorias e coautorias	Pesquisa nos anais impresso/online/CD-ROM do ENANCIB
Medidas da Rede Social	Coesão social	Anais impresso/online/CD-ROM do ENANCIB
	Periferia	
	Cluster	

Natureza das Relações	Rede interinstitucional e intrainstitucional	Currículo Lattes nos campos “Perfil”, “Dados pessoais” – endereço profissional, formação acadêmica/titulação, atuação profissional
	Orientação	Currículo Lattes no campo “Orientações” e “Formação profissional”
	Membros de grupos de pesquisa	Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (a partir de link do Currículo Lattes)

Fonte: Dados da pesquisa, 2012

A aplicação da metodologia de ARS possibilitou uma análise mais aprofundada dos grafos – conexões, estrutura, atores da rede, quem está à margem, quem tece mais relações com o outro, etc. Outros elementos podem ser definidos de acordo com o objetivo da pesquisa e das redes sociais que se pretende mapear.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de redes sociais pode ser usada com eficiência na análise de redes de coautoria. Necessita-se fundamentar as escolhas teóricas e metodológicas para que os resultados alcancem à proposta da pesquisa. Para tanto, precisa-se definir as medidas que serão estudadas, com base nos objetivos que pretende visualizar.

Sobre o exame dos padrões de relações, o modelo permitiu descrever a rede egocêntrica e a rede total, de onde se observou as relações dos atores com seus coautores. Com relação às medidas que descreveram as propriedades das redes, considerou-se a coesão social, a periferia e o *cluster*. Na representação gráfica, que refletiu o modo como os pesquisadores se reuniram para publicar em coautoria, o software *Pajek* foi escolhido e a sua representação gráfica permitiu visualizar nos círculos os nós da rede - atores e coautores - e nas linhas os vínculos/relações. Os nós podem representar qualquer tipo de instituição e os vínculos podem ser de qualquer natureza.

Para a visibilidade das redes de coautoria, são necessários estudos em fontes de informação especializados nacionais e internacionais, a fim de que os atores (re)conheçam as redes que fazem parte, os laços mais fortes e os elos mais fracos, dentre outros elementos que as redes sociais podem representar.

A aplicação da análise de redes sociais em estudos de coautoria pode tornar a produção, os atores e a instituição visível, ao representar as redes que fazem parte, podendo favorecer ações que fortaleçam, ampliem ou mesmo estreitem vínculos entre pesquisadores, instituições e grupos de pesquisas, encorajando a publicação em colaboração.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Sonia. **Redes sociais e tecnologias digitais de informação e comunicação**. Rio de Janeiro: Núcleo de Pesquisas, Estudos e Formação da Rede de Informação para o Terceiro Setor (Nufep Rits), 2006. (Relatório final de pesquisa).

BALANCIERI, Renato. **Análise de redes de pesquisa em uma plataforma de gestão em ciência e tecnologia: uma aplicação à plataforma Lattes**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

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

BEAVER, Donald B.; ROSEN, R. *Studies in scientific collaboration: part III: professionalization and the natural history of modern scientific co-authorship*. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 1, p.231-245, 1979.

BORGATTI, Stephen P.; FOSTER, Pacey C. *The network paradigm in organizational research: a review and Typology*. **Journal of Management**, v. 29, n. 6, p. 991-1013, 2003. Disponível em: <http://jom.sagepub.com/cgi/content/abstract/29/6/991>. Acesso em: 09 nov. 2009.

BOURDIEU, Pierre. **Méditations pascaliennes**. Paris: Seuil, 1997.

_____. **Science de la science et réflexivité**. Paris: Raisons d'Agir, 2001.

BRANDÃO, Wladimir Cardoso; PARREIRAS, Fernando Silva; SILVA, Antonio Braz de Oliveira e. Redes em Ciência da Informação: evidências comportamentais dos pesquisadores e tendências evolutivas das redes de coautoria. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 12, n. esp., 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/1778/1516>. Acesso em: 03 out. 2009.

BUFREM, Leilah Santiago; GABRIEL JÚNIOR, Rene Faustino; SORRIBAS, Tidra Viana. Redes sociais na pesquisa científica da área de ciência da informação. **DataGramaZero – Revista de Informação**, v. 12, n. 3, ago. 2011. 23p. Disponível em: http://www.dgz.org.br/ago11/Art_01.htm. Acesso em: 15 mar. 2012.

CALLON, Michel. **La science et ses réseaux: genèse et circulation des faits scientifiques**. Paris: La Découverte, 1989.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARVALHO, Kátia de. Redes sociais: presença humana e a comunicação informal. In: POBLACIÓN, Dinah Aguiar.; MUGNAINI, Rogério; RAMOS, Lúcia Maria S. V. Costa (Orgs.). **Redes sociais e colaborativas: em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009. Cap.4, p. 141-168.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CREECH, Heather; WILLARD, Terri. Strategic intentions: managing knowledge networks for sustainable development. **Winnipeg: IISD – International Institute for Sustainable Development**, 2001. Disponível em: http://www.iisd.org/pdf/2001/networks_strategic_intentions.pdf. Acesso em: 03 jul. 2009.

CURRÁS, Emilia. Interacción vertical de las ciencias aplicadas e redes sociales - sociedad de La información en sus relaciones sistémicas. In: POBLACIÓN, Dinah Aguiar; MUGNAINI, Rogério; RAMOS, Lúcia Maria S. V. Costa (Orgs.). **Redes sociais e colaborativas: em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009. Cap.2, p. 57-92.

EMIRBAYER, Mustafa; GOODWIN, Jeff. Network analysis, culture and the problem of agency. **American Journal of Sociology**, v. 99, n. 6, p. 1411-1454, 1994.

EPSTEIN, Isaac. Produção científica em rede: resenhas e comentários. In: POBLACIÓN, Dinah Aguiar; MUGNAINI, Rogério; RAMOS, Lúcia Maria S. V. Costa (Orgs.). **Redes sociais e colaborativas: em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009. Cap.1, p. 21-53.

FACHINELLI, Ana Cristina; MARCON Christian; MOINET, Nicolas. A prática da gestão de redes: uma necessidade estratégica da Sociedade da Informação. **Revista com Ciência: revista eletrônica de jornalismo científico**. São Paulo: SBPC, n.18, mar. 2001. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>. Acesso em: 10 set. 2009.

FERREIRA, Roberto do Nascimento et al. Redes organizacionais no varejo alimentar. In: SEMEAD, 12., São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/11semead/resultado/trabalhosPDF/863.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2010.

GARTON, Laura; HAYTHORNTHWAITE, Caroline; WELLMAN, Barry. Studying online social networks. **JMC – Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 3, n. 1, Jun. 1997. Disponível em: <http://jcmc.indiana.edu/vol3/issue1/garton.html>. Acesso em: 22 set. 2009.

GUALDA CABALLERO, Estrella. Pluralidad teórica, metodológica y técnica en el abordaje de las redes sociales: hacia la “hibridación” disciplinaria. **REDES - Revista hispana para el análisis de redes sociales**, v. 9, n. 1, 2005. Disponível em: <http://revista-redes.rediris.es>. Acesso em: 27 out. 2009.

GUERRA PÉREZ, Marisol. Comportamiento de la productividad y la autoría en las revistas cubanas especializadas en Bibliotecología y Ciencia de la Información en el período 2000-2006. **ACIMED**, Habana, v. 16, n. 6, 2007. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v16n6/aci071207.pdf>. Acesso em: 08 out. 2009.

JOHNSON, J. David. Análise de redes. In: JOHNSON, J. David. **Gestão de redes de conhecimento**. São Paulo: Editora Senac, 2011. Cap.3. p.47-80.

KATZ, J. Sylvan; MARTIN, Ben R. What is Research Collaboration? **Research Policy**, v. 26, p. 1-18, 1997.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **La vie de laboratoire: la production des faits scientifiques**. Paris: La Découverte, 1996.

LAZZARINI, Sérgio Giovanetti; CHADDAD, F.R.; NEVES, Marcos Fava. O conceito de capital social e aplicações para desenvolvimento e estratégia Sustentável. **Preços agrícolas**, v. 14, n. 163, p. 10-13, 2000.

LEMIEUX, Vincent; OUIMET, Mathieu. **Análise estrutural das redes sociais**. Lisboa: Instituto Piaget, 2004.

LIMA, Ricardo Arcanjo de; VELHO, Lea Maria Leme Strini; FARIA, Leandro Innocentini Lopes de. Indicadores bibliométricos de cooperação científica internacional em bioprospecção. **Perspect. Ci. Inf.**, Belo Horizonte, v.12, n.1, p.50-64, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/viewFile/250/37>. Acesso em: 08 out. 2009.

LUUKONEN, T.; PERSSON, O.; SIVERTSEN, G. Understanding patterns of scientific collaboration. **Science, Technology and Human Values**, v. 17, p. 101-126, 1992.

MAIA, Maria de Fátima S.; CAREGNATO, Sônia Elisa. Coautoria como indicador de redes de colaboração científica. **Perspect. Ci. Inf.**, Belo Horizonte, v.13, n.2, p.18-31, maio/ago. 2008.

MARCON, M.; MOINET, N. **La stratégie-réseau**. Paris: Zéro Heure, 2000.

MARQUES, Eduardo César. Redes sociais e instituições na construção do Estado e da sua permeabilidade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 15, n. 41, p. 46-67, out. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v14n41/1751.pdf>. Acesso em: 14 maio 2008.

MARTELETO, Regina Maria. Análise de redes sociais – aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v.30, n.1, p.71-81, jan./abr. 2001. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/226/201>. Acesso em: 20 ago. 2008.

MARTELETO, Regina Maria. Informação, rede e redes sociais – fundamentos e transversalidades. *Inf. Inf.*, Londrina, v.12, n. esp., 2007. 17p. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informa/article/view/185>. Acesso em: 03 jun. 2008.

MARTELETO, Regina Maria; TOMAÉL, Maria Inês. A metodologia de análise de redes sociais (ARS). In: VALENTIM, Marta Lígia Pomim (Org.). **Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação**. São Paulo: Polis, 2005. Cap.4, p.81-100.

MARTINHO, Cássio. **Redes**: Uma introdução às dinâmicas da conectividade e da auto-organização. Brasília: WWF-Brasil, 2003.

MATHEUS, Renato Fabiano; VANZ, Samile Andréa de Souza; MOURA, Ana Maria Mielniczuk de. Coautoria e co-invenção: indicadores da colaboração em CT&I no Brasil. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – RICYT, 7., São Paulo. **Anais...** São Paulo, maio 2007. Disponível em: http://www2.ricyt.org/docs/VII_Congreso/DIA_24/SALA_A/17_00/Renato_Matheus.pdf. Acesso em: 08 out. 2009.

MATTELART, Armand. Sociedade do conhecimento e controle da informação e da comunicação. In: ENCONTRO LATINO DE ECONOMIA POLÍTICA DA INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÃO E CULTURA, 5., Salvador. **Anais...** Salvador, nov. 2005. Disponível em: <http://www.gepicc.ufba.br/enlepicc/ArmandMattelartPortugues.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2008.

MEADOWS, Arthur Jack. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1999.

MEADOWS, A. J.; O'CONNOR, J. G. Bibliographic statistics as a guide to growth point in science. *Science Studies*, v. 1, p. 95-99, 1971.

MIRANDA, Marcos Luiz Cavalcanti. A organização do conhecimento e as redes sociais. In: POBLACIÓN, Dinah Aguiar; MUGNAINI, Rogério; RAMOS, Lúcia Maria S. V. Costa (Orgs.). **Redes sociais e colaborativas**: em informação científica. São Paulo: Angellara, 2009. Cap.3, p. 93-139.

MITCHELL, Clyde J. Social network. **Annual review of anthropology**, Palo Alto, v. 3, p. 279-299, jan. 1974.

MUGNAINI, Rogério; CARVALHO, Telma de; CAMPANATTI-OSTIZ, Heliane. Indicadores de produção científica: uma discussão conceitual. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto (Orgs.). **Comunicação & produção científica**: contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. Cap. 12, p. 313-340.

MUSSO, Pierre. A filosofia da rede. In: PARENTE, André (Org.). **Tramas da rede**: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação. Porto Alegre: Sulina, 2010. 303p. Parte 1. Cap.1. p.17-38.

NEWMAN, Mark E. J. **Who is the best connected scientist?** a study of scientific coauthorship networks. Santa Fé: The Santa Fé Institute, 2000. Paper 00-12-064.

NOOY, Wouter de; MRVAR, Andrej; BATAGELJ, Vladimir. **Exploratory Social Network Analysis with Pajek**. CUP, 2005. Disponível em: <http://read.pudn.com/downloads108/ebook/446790/Exploratory%20Social%20Network%20Analysis%20With%20Pajek.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2010.

OLIVEIRA, Ely Francina T. de Oliveira; GRÁCIO, Maria Claudia Cabrini. Rede de colaboração científica no tema “estudos métricos”: um estudo de co-autorias através dos periódicos do Scielo da área de ciência da informação. **BJIS – Brazilian Journal of Information Science**, v. 2, n. 2, p. 35-49, jul./dez. 2008. Disponível em:

<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/bjis/article/viewFile/47/67>. Acesso em: 19 out. 2009.

OLIVEIRA, Ely Francina T. de Oliveira; SANTAREM, Luciana Garcia da S.; SANTAREM SEGUNDO, José Eduardo. Análise das redes de colaboração científica através do estudo das coautorias, nos cursos de pós-graduação do Brasil no tema Tratamento Temático da Informação. In: CONGRESO ISKO-ESPAÑA, 9., Valencia, 2009. **Anais...** Valencia: ISKO, 2009. P.309-327. Disponível em: dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2925198...0. Acesso em: 08 out. 2009.

OTLET, Paul. **Traite de documentation**. Edições Mundaneum, Bruxelas, 1934.

PARENTE, André (Org.). **Tramas da rede**: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação. Porto Alegre: Sulina, 2010. 303p.

PINTO, Adilson Luiz et al. Indicadores científicos na literatura em bibliometria e cientometria através das redes sociais. **Brazilian Journal of Information Science**, v. 1, n. 1, p. 58-76, jan./jun. 2007. Disponível em: <http://www.bjis.unesp.br/>. Acesso em: 02 nov. 2008.

PISCIOTTA, Kátia. Redes sociais: articulação com os pares e com a sociedade. In: POBLACIÓN, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto da (Orgs.). **Comunicação & produção científica**: contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. Cap.4, p.115-135.

SALANCIK, Gerald R. Wanted: a good network theory of organization. **Administrative Science Quarterly**, v. 40, n. 2, p. 345-349, 1995.

SANTAREM SEGUNDO, José Eduardo. **Pajek- Program for Large Network Analysis**. São Paulo: UNESP, 2011. [Slides].

SANTOS, Patrícia Dias dos. Redes de colaboração científica interdisciplinares: estudo de caso na rede brasileira de universidades federais. In: ENDOCOM - ENCONTRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 36., 2008, Natal. **Anais...** São Paulo: Intercom, 2008.

SILVA, Alzira Karla Araújo da. **Redes de coautoria em ciência da informação no Brasil**: dinâmica na produção científica dos atores mediada pela ANCIB. Belo Horizonte, 2012. 251f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais. 2012.

SILVA, Antônio Braz de Oliveira e et al. Análise de redes sociais como metodologia de apoio para a discussão da interdisciplinaridade na ciência da informação. **Ci. Inf.**, 2006b, v. 35, n. 1, p. 72-93. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/699>. Acesso em: 22 set. 2008.

SILVA, Antônio Braz de Oliveira e et al. Estudo da rede de coautoria 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. **Enc. Bibli.** R. Eletr. Bibliotecon. **Ci. Inf.**, Florianópolis, n. esp., 1º sem. 2006a. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/viewFile/355/422>. Acesso em: 20 set, 2008.

SPUDEIT, Daniela F. A. Oliveira. O fenômeno social das redes de informação: reflexão teórica. **Revista ACB**: Biblioteconomia em Santa Catarina, v. 15, n. 1, p.87-100, jan./jun., 2010.

TOMAÉL, Maria Inês. **Redes de conhecimento**: o compartilhamento da informação e do conhecimento em consórcio de exportação do setor moveleiro. Belo Horizonte, 2005. 289f.

Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

TOMAÉL, Maria Inês; ALCARÁ, Adriana Rosecler; DI CHIARA, Ivone Guerreiro. Das redes sociais à inovação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 34, n. 2, maio/ago., 2005. Disponível em: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/642>. Acesso em: 20 ago. 2008.

VANZ, Samile Andrea de Souza; STUMPF, Ida Regina Chittó. Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 42-55, maio/ago. 2010. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/1105/731>. Acesso em: 12 mar. 2011.

VILAN FILHO, Jayme Leiro; SOUZA, Held Barbosa de; MUELLER, Suzana. Artigos de periódicos científicos das áreas de informação no Brasil: evolução da produção e da autoria múltipla. **Perspect. Ci. Inf.**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 2-17, maio/ago. 2008. Disponível em: < <http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/viewFile/586/470>. Acesso em: 10 nov. 2009.

WITTER, Geraldina Porto. Redes sociais e sistemas de informação na formação do pesquisador. In: POBLACIÓN, Dinah Aguiar; MUGNAINI, Rogério; RAMOS, Lúcia Maria S. V. Costa (Orgs.). **Redes sociais e colaborativas: em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009. Cap.5, p. 169-201.

Artigo recebido em 20/08/2014 e aceito para publicação em 30/09/2014
