

ANÁLISE DE CITAÇÕES E ANÁLISE DE REDES SOCIAIS: REDE DE REFERÊNCIAS EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES

Citation analysis and Social network analysis: reference network in science education in the CAPES Periodic Portal

Wilimar Junior Ruas¹
Marta Araújo Tavares Ferreira²

Resumo: O objetivo deste artigo é apresentar o uso da técnica de Análise de Citações (AC) em conjunto com a Análise de Redes Sociais (ARS) para identificar os autores mais referenciados nas publicações que abordam a temática da Educação Científica no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Portal CAPES). Foi realizada a pesquisa de publicações sobre Educação Científica no Portal CAPES, no qual foram recuperadas 42 publicações entre artigos, anais e teses. Após avaliação, foram selecionados 25 artigos para análise que tiveram seus dados bibliográficos recuperados com uso do software *EndNote*. A geração e análise da rede de autores foi realizada com o auxílio do software *UCINET*, próprio para ARS. Com base na métrica de análise pelo grau de centralidade (*Centrality Degree*), os autores mais referenciados na rede foram Matthews, UNESCO, Aikenhead, Bakhtin, Chassot, Morin, Santos e Vygotsky, o que indica a visibilidade e influência destes autores no campo da Educação Científica. Em síntese, a AC em conjunto com a ARS se mostram de fato como uma técnica agregadora nos estudos relacionados à comunicação científica, permitindo um mapeamento dos autores e uma análise das principais referências de uma temática ou campo do conhecimento.

Palavras-chave: Análise de citações. Análise de redes sociais. Comunicação científica. Educação científica.

Abstract: The objective of this paper is to present the use of Citation Analysis (CA) technique together with the Social Network Analysis (SNA) to identify the most referenced authors in the publications that address the issue of science education in the CAPES Journals Portal (CAPES is a governmental Brazilian foundation dedicated to the capacitation of Universities professors and researchers). The search for publications on science education at the CAPES Portal was held, which retrieved 42 publications including articles, proceedings and theses. After evaluation, 25 articles were selected for analysis of their bibliographic data with the use of EndNote software. The generation and analysis of the network of authors was performed with the aid of UCINET software, suitable for SNA. Based on the metric analysis of Centrality Degree, the authors most referenced on the network were Matthews, UNESCO, Aikenhead, Bakhtin, Chassot, Morin, Santos and Vygotsky, indicating the visibility and influence of these authors in the field of Science Education. In brief CA along with SNA are shown to significantly contribute to the study of scientific communication, enabling to distinguish the main authors and references of a theme or field of knowledge.

Keywords: Citation analysis in science education; Social network analysis; Scientific communication in science education.

1 INTRODUÇÃO

O conjunto de pesquisas de um determinado campo do conhecimento, quando publicado, representa parte expressiva da produção de conhecimento desse campo, possibilitando dimensionar o estágio de sua evolução. Para Ziman (1979), estudioso do conhecimento, a ciência é de conhecimento público. Uma

¹ Especialista em Gestão Estratégica da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. E-mail: juniorrauas@ig.com.br.

² Doutora em Engenharia Industrial e Gestão da Inovação Tecnológica pela École Centrale des Arts et Manufactures de Paris - França. Professora do Departamento de Organização e Tratamento da Informação da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. E-mail: maraujo@eci.ufmg.br.

pesquisa ganha reconhecimento de sua importância e passa a existir para a comunidade científica após a publicação dos seus resultados, isto é, após sua divulgação em uma publicação, que pode ser um artigo, uma dissertação ou uma tese.

Neste sentido, os estudos relacionados à comunicação científica ganham destaque no meio acadêmico, pois podem indicar direcionamentos, tendências e perspectivas para um determinado campo do conhecimento. Estes direcionamentos podem e são influenciados pela produção de determinados pesquisadores, que de certa maneira, são referências teóricas para o campo, por meio de suas publicações e respectivas citações.

Analisar citações e remeter às técnicas bibliométricas da Ciência da Informação. Para Araujo (2006), a Análise de Citações (AC) é considerada como a área mais importante da bibliometria, pois investiga as relações entre os documentos citantes e os documentos citados. Sendo assim, esta técnica pode ser utilizada nos dois sentidos, podendo contar quantas vezes os documentos são citados e quantas vezes citam outros documentos. Stumpf e Branco (2010) afirmam que a AC é também utilizada para a identificação de fontes de informação selecionadas por cientistas e pesquisadores para fundamentar seus estudos, a partir do levantamento de variáveis quantitativas. Os documentos citados por um autor são valiosas fontes de dados para a análise de uso e para mensurar demandas de informação. As autoras ainda citam que estudar as fontes de informação escolhidas por uma comunidade científica permite o mapeamento de características da dinâmica de seus processos de comunicação científica.

Buscando compreender o processo de comunicação científica, a metodologia de Análise de Redes Sociais (ARS) vem sendo amplamente utilizada, buscando de diversas formas investigar como se dá o relacionamento entre pesquisadores, instituições de ensino e pesquisa, organizações e documentos. De acordo com Freeman (1996), a ARS é uma abordagem proveniente da Sociologia, da Psicologia Social e da Antropologia, com foco no estudo das ligações relacionais entre os atores sociais. Estes atores sociais, cujas ligações são analisadas, podem ser tanto pessoas e empresas, analisadas como unidades individuais, quanto unidades sociais coletivas, como por exemplo, departamentos dentro de uma organização ou universidades públicas de um país. Matheus e Silva (2006) citam que a ARS interessa a pesquisadores de vários campos do conhecimento que, na tentativa de compreenderem o seu impacto sobre a vida social, deram origem a diversas metodologias de análise que têm como base as relações entre os indivíduos, em uma estrutura em forma de redes.

Neste contexto, o presente artigo relata pesquisa realizada com o objetivo de apresentar o uso da técnica de AC associada com a ARS, visando identificar os autores mais referenciados nas publicações que abordam a temática da Educação Científica. O uso das duas técnicas apresenta-se como abordagem apropriada para a investigação das relações de citações entre autores de determinado campo de pesquisa, área do saber ou comunidade científica. De acordo com Silva et al (2006), a ARS apresenta-se como ferramenta complementar àquelas já empregadas nas análises bibliométricas. A junção das duas metodologias possibilita visualizar a interação entre pesquisadores refletida nas citações de seus trabalhos. Esta interação entre autores pode ser representada por meio da ARS, permitindo construir a rede de referências, ou seja, uma representação gráfica dos autores mais citados dentro de um determinado contexto.

Este texto está organizado em mais quatro seções, além dessa Introdução. A seção 2, Análise de Citações e Análise de Redes Sociais, apresenta uma breve fundamentação teórica sobre o assunto, com definições acerca do estudo de citações, redes sociais e ARS. Na seção 3, são apresentados os procedimentos metodológicos, bem como os *softwares* e métricas de ARS utilizadas para construir a rede de referências em educação científica no Brasil, com base nas publicações disponíveis no Portal de Periódicos da Capes. Na seção 4, Análise de Resultados, são apresentados os resultados obtidos por meio do método aplicado e algumas características da rede identificada. A seção 5 apresenta a conclusão do trabalho, indicando as contribuições do uso da abordagem proposta para a Ciência da Informação, assim como indica questões a serem abordadas no futuro.

2 ANÁLISE DE CITAÇÕES E ANÁLISE DE REDES SOCIAIS

Para Meadows (1999), uma vez que o conhecimento é cumulativo, velhas ideias podem ser renovadas e aprimoradas, levando-o a níveis cada vez mais elevados. Estes níveis de conhecimento são alicerçados em bases ou referências anteriores, que servem de insumo para novas descobertas. Neste sentido é que se baseiam as citações, cujos estudos específicos permitem medir o impacto e a visibilidade de uma determinada referência (que pode ser um autor) em uma rede, a linha de pensamento mais difundida ou os tipos de documentos mais utilizados. Para Noronha e Ferreira (2003), as citações são importantes para identificar os pesquisadores cujos conceitos, métodos ou teorias serviram de inspiração ou foram utilizados pelo autor no desenvolvimento de seu próprio artigo, estabelecendo-se assim um processo de referência e citação. Com a AC é possível mapear uma determinada área do conhecimento, descobrir como se dá a comunicação científica nela e revelar teorias e metodologias consolidadas (VANZ; CAREGNATO, 2003).

Estudar as citações, conforme Braga (1972), possibilita investigar as relações entre documentos citantes e documentos citados no todo ou em parte. A citação e referência a outros documentos são atos importantes da produção científica, pois vinculam o conhecimento produzido aos conceitos e paradigmas vigentes e “são uma prova empírica de relações entre os conhecimentos que formam os campos do saber” (ALVARENGA, 1998, p. 259).

Para Schwartzman (1984), a AC nas publicações científicas permite a identificação das comunidades invisíveis formadas pelos pesquisadores e da estruturação de novas áreas interdisciplinares de pesquisa. Silva e Bianchi (2001) afirmam que identificar quantas citações um documento ou um autor recebeu pode ser indicativo de quão influente ou quão impactante é ou foi um pesquisador ou determinado conteúdo na comunidade científica da área. Vanz e Caregnato (2003) citam que os estudos de citações possibilitam mensurar as fontes de informação utilizadas, como o tipo de documento, o idioma e os periódicos mais citados e ainda saber como se dá a comunicação científica, obtendo-se, assim, um mapa da área de conhecimento.

As redes sociais nos permitem compreender a sociedade como um conjunto de indivíduos, organizações, instituições, documentos, entre outros. De uma forma geral, tudo está conectado em redes, onde cada uma delas se desenvolve de maneira bastante singular, levando em consideração as suas particularidades. Hakanson (1987) define as redes sociais como conjuntos de elementos ligados por meio de um conjunto de relações específicas. Essas redes são estruturadas a partir da definição dos papéis, atribuições e relações entre os seus atores. De acordo com Pinto e Junqueira (2009), as redes sociais referem-se a um conjunto de indivíduos e organizações conectados que vão construindo e reconstruindo a estrutura social. Essa conexão se dá por meio das relações sociais que se manifestam de maneiras diversas e expressam a complexidade do mundo social. Para Fontes (2012), a expressão rede social é utilizada nas ciências sociais enquanto instrumento de análise que permite a reconstrução dos processos interativos dos indivíduos e suas afiliações a grupos. De forma delimitada, Matheus e Silva (2006) citam que pode-se estudar as redes sociais visando apenas entender como elas se comportam e como as conexões (laços) influenciam esse comportamento.

No que tange a ARS, Marteleto (2001, p. 72) afirma que:

Desde os estudos clássicos de redes sociais até os mais recentes, concorda-se que não existe uma teoria de redes sociais e que o conceito pode ser empregado com diversas teorias sociais, necessitando de dados empíricos complementares, além da identificação dos elos e relações entre indivíduos. A análise de redes pode ser aplicada no estudo de diferentes situações e questões sociais.

Marteleto (2001) cita ainda que o foco analítico da ARS recai sobre as relações e interações entre os indivíduos, como maneira de compreender a estrutura relacional da sociedade. Kadushin (2012) afirma que a ARS revela o que está oculto à vista. Para o autor, a metodologia é uma das poucas, entre as utilizadas nas ciências sociais, que podem ser aplicadas a uma variedade de níveis de análise, desde a análise de pequenos grupos até a de grandes sistemas globais.

Conforme Matheus e Silva (2006), um atorem ARS é uma unidade discreta que pode ser de diferentes tipos: uma pessoa, ou um conjunto discreto de pessoas agregados em uma unidade social coletiva, como subgrupos, organizações e outras coletividades. O laço relacional, também denominado simplesmente laço ou ligação, é responsável por estabelecer a ligação entre pares de atores. Sobre os componentes de uma rede, Alejandro e Norman (2005) apresenta seus elementos básicos e sua representação gráfica:

- Atores ou nós: pessoas ou grupos que se agrupam com objetivos comuns. Podem ser representados por figuras geométricas, geralmente por círculos;
- Laços ou vínculos: são as relações ou laços que existem entre dois ou mais nós, geralmente representados por linhas;
- Fluxo: indica a direção do vínculo, que se representa com uma seta mostrando o sentido.

Com base nas terminologias de ARS, uma rede de referências é uma rede na qual os atores (nós) são os autores e os laços as citações realizadas. Quanto ao fluxo, a direção indica se um determinado autor fez uma citação ou foi citado.

Otte e Rousseau (2002) publicaram estudos sobre a produção de pesquisadores utilizando-se da AC juntamente com a ARS, visando estudar redes de co-autoria. A partir da construção desta rede foram usadas técnicas de ARS, como por exemplo a medida de centralidade, para identificar os principais autores e suas relações com os demais, bem como a formação de agrupamentos (*clusters*).

Sendo assim, o uso da ARS juntamente com os estudos de citações apresenta-se como um método apropriado para análise da produção científica e da interação entre autores em um determinado campo de conhecimento.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A primeira etapa da pesquisa consistiu na recuperação de publicações no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Portal CAPES), por meio de uma busca avançada no período de novembro a dezembro de 2014, utilizando-se o termo “educação científica”, com o intuito de listar todas as publicações do portal que continham o termo em seu título.

O uso do termo “educação científica” para realização desta pesquisa se deveu à necessidade dos autores de realizar um levantamento de referências do campo para um trabalho do Curso de Aperfeiçoamento em Educação Científica realizado pelo Centro Pedagógico da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A educação científica, conforme Santos (2007), confere a capacidade cognitiva aos estudantes de fazer uso social do conhecimento científico, buscando prepará-los para serem mais atuantes na sociedade, quer seja compreendendo os processos relativos ao seu cotidiano e os problemas sociais referentes à ciência e à tecnologia ou participando do processo de decisão sobre questões envolvendo saúde, energia, alimentação, recursos naturais, ambiente e comunicação.

Neste contexto, foram recuperadas 42 publicações entre anais, artigos e teses com o termo “educação científica”. Após análise das publicações recuperadas, optou-se no estudo utilizar apenas os artigos recuperados, devido serem as publicações de maior quantidade e por apresentarem as informações de referências mais consistentes com base na NBR 6023, totalizando 29 artigos.

Com o auxílio do programa *EndNote*³ foram recuperados os dados bibliográficos dos 29 artigos, bem como a lista completa de suas referências. Excluindo-se as publicações duplicadas e com referências inconsistentes, foram consideradas para a análise um total de 25 publicações.

³ O *EndNote* é um software gerenciador de bibliografias para publicação de artigos científicos. Permite importar referências bibliográficas da Web, organizando-as em grupos de assuntos e inserir as referências no corpo do texto. Disponível em <https://www.myendnoteweb.com/EndNoteWeb.html>

Os dados foram sistematizados e analisados utilizando-se o software *UCINET*⁴, próprio para a ARS. Considerando-se os autores dos artigos selecionados e suas respectivas citações, chegou-se a um total de 671 autores citados. É importante ressaltar que as autocitações não foram consideradas na planilha do *UCINET*, uma vez que podem causar problemas na geração de algumas métricas. De fato, em 16 dos 25 artigos analisados foi verificada a autocitação, sendo que em um deles havia 11 autocitações. Excluindo-se as autocitações, foi considerada a ocorrência ou não-ocorrência de relações entre os membros da população de autores.

Para a análise de identificação dos autores mais referenciados na rede, foi utilizada a métrica do grau de centralidade ou centralidade de grau (*Centrality Degree*). No contexto da ARS, as medidas de centralidade são importantes ferramentas de análise, pois permitem compreender tanto a estrutura da rede quanto os motivos pelos quais os atores estão conectados. No que tange ao grau de centralidade, Tomaél e Marteleto (2006) define que ele identifica o número de contatos diretos que um ator mantém em uma rede. Para Laranjeira e Cavique (2014, p. 5), o grau de centralidade é:

A conceção mais simples e intuitiva no que diz respeito à centralidade de um vértice é o número de contatos diretos que ele possui. Uma pessoa que se encontra numa posição que permite o contato direto com muitos outros é vista pelos demais como um canal maior de informação, razão pela qual dizemos ser mais central. Assim, a centralidade de grau nada mais é que a contagem do número de adjacências de um vértice.

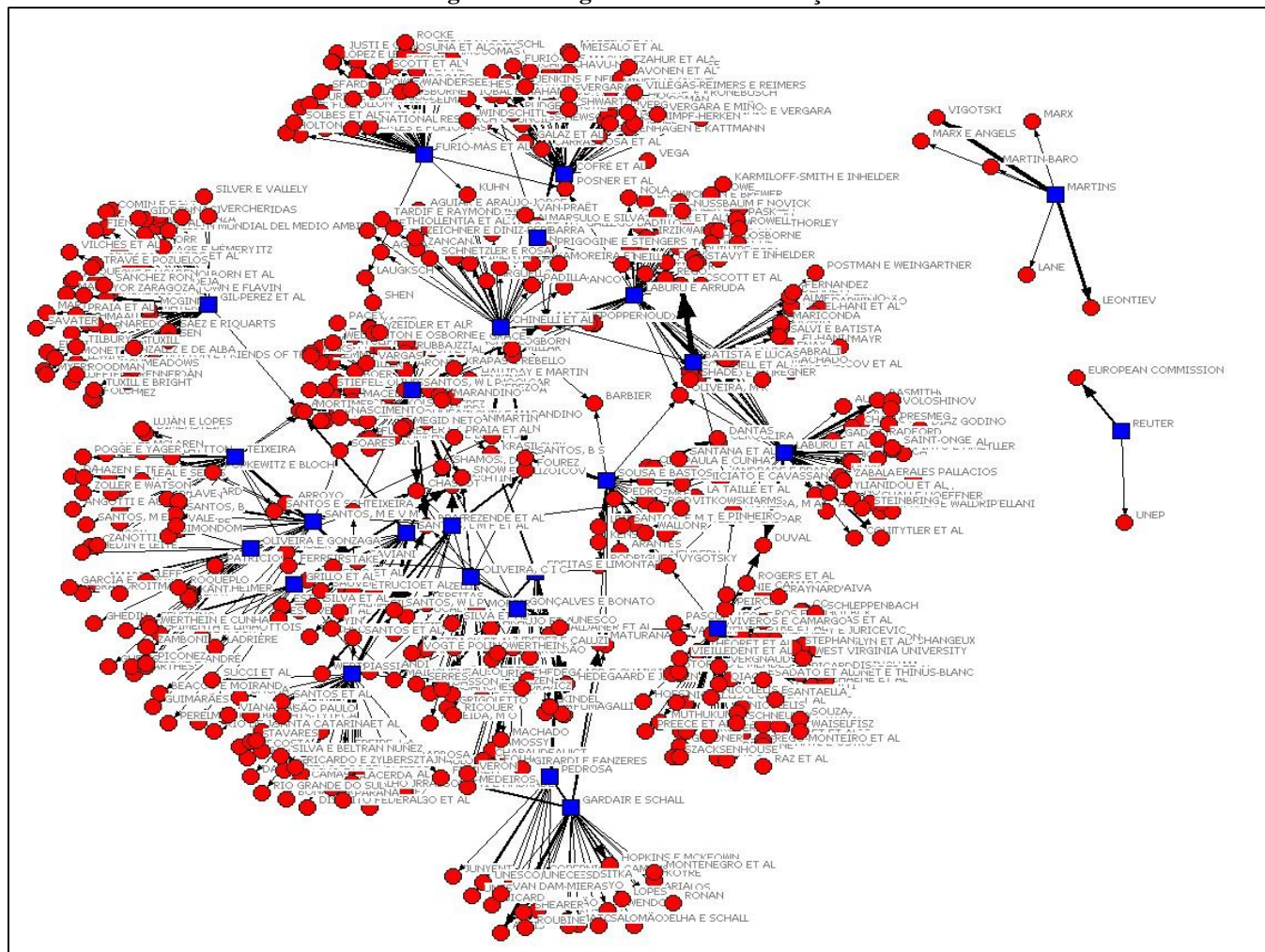
Partindo da estrutura gerada pelo software *UCINET*, bem como pelo uso do grau de centralidade, procedeu-se à identificação da rede de referências.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A visualização da rede de citações pode ser observada no diagrama representado na Figura 1, indicando as múltiplas relações estabelecidas pelos autores participantes da rede.

⁴O *UCINET* é um software especializado na análise de dados provenientes de redes sociais. Possui diversas ferramentas para o desenvolvimento de estatísticas e demonstrações integradas a sua plataforma, que possibilitam a transformação de dados angariados a partir das redes em visualizações gráficas de rápida consulta e leitura. Disponível em <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>

Figura 1 – Diagrama da rede de citações



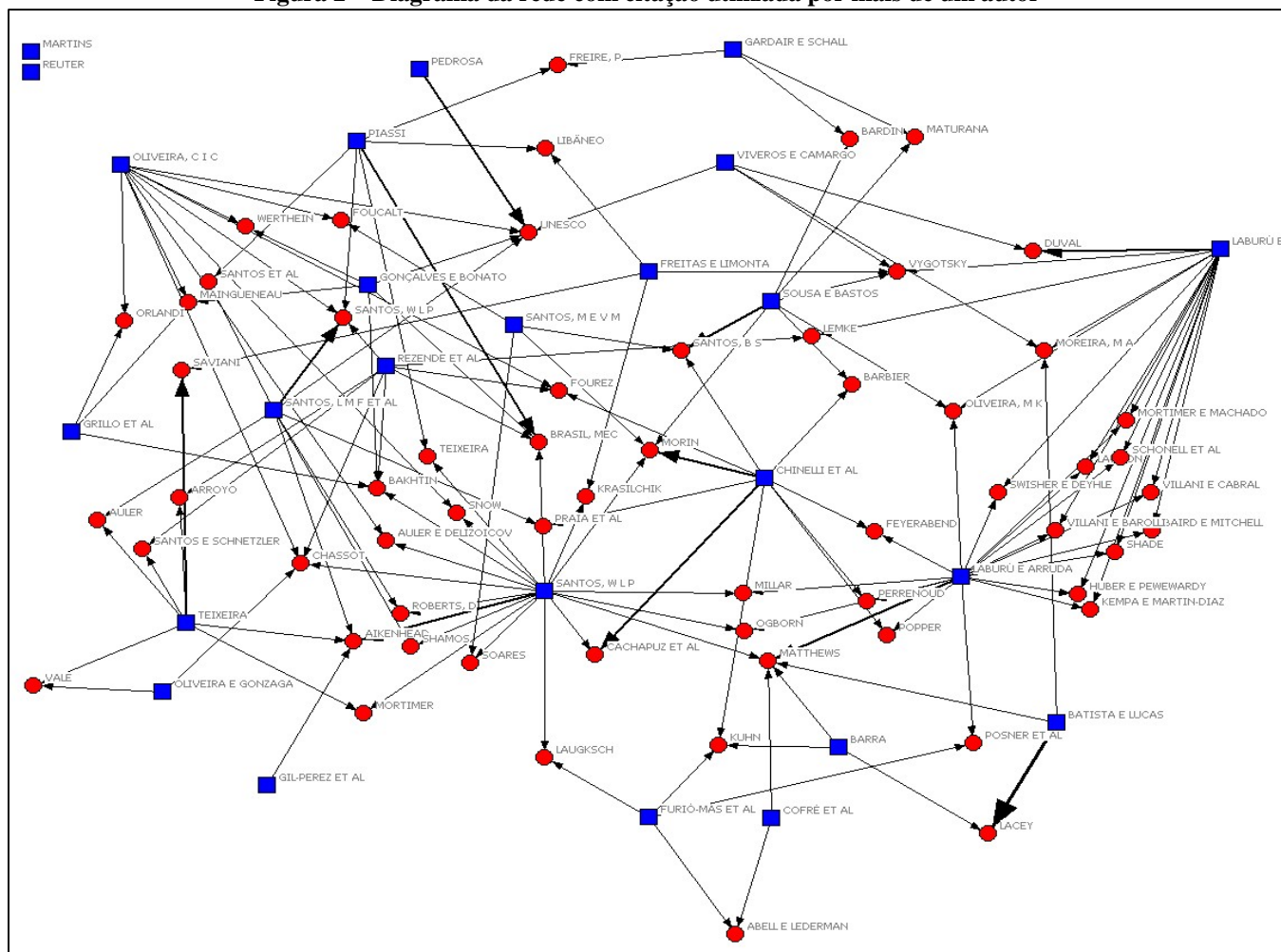
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

A Figura 1 apresenta a rede formada pelos autores dos 25 artigos considerados, sendo que não ocorreu a situação de um determinado autor ter sido autor em mais de um artigo. Os autores dos artigos são representados pelo símbolo “quadrado” na cor azul. As referências ou autores citados em cada publicação são representados pelo símbolo “círculo” na cor vermelha. As setas indicam as ligações entre os atores da rede, ou seja, citantes e citados. Setas com maior espessura indicam que o autor foi citado mais de uma vez na publicação.

A rede apresentada na Figura 1 possibilita identificar, de maneira visual, as publicações que possuem maior número de referências e os autores mais citados. Os autores localizados na parte central são considerados mais próximos entre si, tendo em vista a utilização de referências semelhantes. Os autores das publicações localizadas nas extremidades da rede apresentam maior distanciamento, pois as referências utilizadas em suas publicações são em parte distintas da maior parte do grupo. Observa-se também, na diagonal superior direita, dois autores isolados da rede, que não foram citados e não citaram nenhum autor da rede, ou seja, não apresentaram conexão de citações com outros autores da rede.

A rede formada, tendo em vista o elevado número de citações, é caracterizada pela existência de vários atores/nós. Assim, o diagrama apresentado na Figura 1 apresenta-se bastante carregado, ficando de difícil visualização as conexões entre as citações. Para facilitar a visualização, foram então eliminadas as citações utilizadas apenas uma vez pelos autores, mantendo-se na rede apenas citações utilizadas duas ou mais vezes. Um novo diagrama é então apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Diagrama da rede com citação utilizada por mais de um autor



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

O diagrama da Figura 2 permite visualizar as conexões estabelecidas entre os autores por meio de suas citações. A espessura dos fluxos/setas representa o número de citações feitas a uma publicação. Das 25 publicações, identifica-se que 23 possuem relações entre as citações, ou seja, a citação foi utilizada por mais de um autor. Na diagonal superior direita, é possível identificar que duas publicações não estão conectadas na rede.

Com o objetivo de identificar os autores mais referenciados da rede, foi realizada a análise pela métrica do grau de centralidade. Esta métrica pode ser dividida em grau de entrada (soma de interações que outros autores têm com o autor considerado) e grau de saída (soma de interações que um autor da rede tem com os outros). Nesta pesquisa a AC foi limitada ao grau de entrada, uma vez que esta possibilita identificar os autores mais referenciados pelas publicações.

O Quadro 1 apresenta os graus de entrada dos autores.

Quadro 1 – Graus de entrada das citações

Referência	Grau de Entrada	Grau de Entrada Normalizado
MATTHEWS	5,0	0.060
UNESCO	5,0	0.060
AIKENHEAD	4,0	0.048
BAKHTIN	4,0	0.048
BRASIL, MEC	4,0	0.048
CHASSOT	4,0	0.048
MORIN	4,0	0.048
SANTOS, W L P	4,0	0.048
VYGOTSKY	4,0	0.048
FOUREZ	3,0	0.036
KUHN	3,0	0.036
MAINGUENEAU	3,0	0.036
MOREIRA, M A	3,0	0.036
OLIVEIRA, M K	3,0	0.036
SANTOS, B S	3,0	0.036

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

O Quadro 1 apresenta as 15 publicações mais utilizadas ou referenciadas na rede, entre as 60 publicações referenciadas em mais de duas publicações diferentes. As publicações de Matthews e da UNESCO foram as mais referenciadas, em cinco publicações cada, permitindo inferir que estes autores podem ser considerados referenciais para a rede pesquisada. A coluna grau de entrada normalizado apresenta o resultado em percentual do grau de entrada.

No que tange ao grau de centralidade, o Quadro 2 apresenta as variáveis estatísticas descritivas da rede gerada após a eliminação das citações simples.

Quadro 2 – Estatísticas da rede relativas ao grau de entrada

Estatísticas	Grau de Entrada	Grau de Entrada Normalizado
Média	1,718	2.045
Desvio-padrão	1,307	1.556
Soma	146,0	173.810
Variância	1,709	2.421
Mínimo	0,0	0.000
Máximo	5,0	5.952
Nº total de atores na rede	85,0	85.000

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

O Quadro 2 apresenta indicadores relativos ao grau de entrada, como o número de conexões criadas entre os autores da rede composta por citações utilizadas por mais de um autor, que totalizaram 146. A média de conexões ou laços foi de 1,718, sendo que o valor mínimo de conexões foi 0,0 (zero). Este resultado, de valor mínimo, se justifica pelo fato de duas publicações (Martins e Reuter) não estarem conectadas na rede. Também foi obtido o número máximo de entradas de um autor, com cinco entradas, bem como o número total de atores ou nós da rede, que foi de 85.

5 CONCLUSÃO

Este artigo apresentou a rede formada pelos de autores de Educação Científica com publicações disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES. Por meio da AC em conjunto com a técnica de ARS, foi possível identificar as interações entre pesquisadores refletidas nas citações de seus trabalhos.

A partir dos resultados, os autores mais referenciados na rede analisada foram Matthews, UNESCO, Aikenhead, Bakhtin, Chassot, Morin, Santos e Vygotsky. Este resultado permite inferir que estes autores são referências teóricas para o campo da educação científica, tendo em vista a participação e influência nas publicações da rede.

Destaca-se que o uso das técnicas se mostrou bastante aplicável, permitindo uma rica análise dentre as publicações e os autores em educação científica no contexto apresentado. Ademais, o uso de outras métricas de centralidade em ARS, como intermediação e proximidade de atores na rede podem contribuir nos estudos de colaboração científica, permitindo identificar e analisar como se dá a colaboração entre autores no campo estudado.

No campo da ciência da informação, espera-se que as métricas deste estudo sirvam de exemplo para a análise de redes em diferentes temáticas e bases de dados, contribuindo na identificação de referências e influências teóricas, bem como das tendências e perspectivas de estudos dentro de uma temática ou área do conhecimento.

De modo geral, a AC associada com a ARS se mostra uma alternativa apropriada para a investigação das relações de citações entre autores, podendo ser aplicada em maior escala em estudos de comunicação científica, assunto este de grande interesse para a ciência da informação.

REFERÊNCIAS

- ALEJANDRO, V. A. O.; NORMAN, A. G. *Manual introdutório à análise de redes sociais: medidas de centralidade*. Centro de Capacitación y Evaluación para El Desarrollo Rural S. C, Junho/2005.
- ALVARENGA, L. Bibliometria e arqueologia do saber de Michel Foucault: traços de identidade teórico-metodológica. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 3, p. 253-261, set./dez. 1998.
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan. / jun. 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração*. Rio de Janeiro, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação*. Rio de Janeiro, 2002.
- BORGATTI, S.P.; EVERETT, M.G.; FREEMAN, L.C. *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies. 2002.
- BRAGA, G. M. *Relações bibliométricas entre a frente de Pesquisa (Research Front) e revisões da literatura: estudo aplicado à ciência da informação*. Rio de Janeiro, 1972. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - IBICT/ Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1972.
- FONTES, B. *Redes sociais e poder local*. Recife: EDUFPE, 2012.
- FREEMAN, L. C. Some antecedents of social network analysis. *Connections*, v. 19, n. 1, p. 39-42, 1996.

- HAKANSON, H. *Industrial Technological Development: A Network Approach*. London: Routledge, 1987.
- KADUSHIN, C. *Understanding social networks: theories, concepts and findings*. Oxford: Oxford University, 2012.
- LARANJEIRA, P. A.; CAVIQUE, L. Métricas de Centralidade em Redes Sociais. *Revista de Ciências da Computação*, v. 9, n. 9, 2014.
- MARTELETO, R. M. Análise de Redes Sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v.30, n.1, p. 71-81, jan/abr. 2001.
- MATHEUS, R. F.; SILVA, A. B. O. Análise de Redes Sociais como Método para a Ciência da Informação. *DataGramaZero: Revista de Ciência da Informação*, v. 7, n. 2, abr.2006.
- MEADOWS, J. A. *A comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.
- MORAES, M.; FURTADO, R. L.; TOMAÉL, M. I. Redes de citação: estudo de rede de pesquisadores em Competência Informacional. *4º Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria*, Recife, PE, 14 a 16 de maio de 2014.
- NORONHA, D. P.; FERREIRA, S. M. S. P. Índices de citação. In: CAMPELLO, B. S.; CÉNDON, B. V.; KREMER, J. M. (Org.). *Fontes de informação para pesquisadores e profissionais*. Belo Horizonte: UFMG, 2003. p. 249-262
- OTTE, E.; ROUSSEAU, R. Social network analysis: a powerful strategy, also for information sciences. *Journal of Information Science*, Thousand Oaks, v. 28, n. 6, p. 441-453, 2002.
- PINTO, A. M. G.; JUNQUEIRA, L. A. P. Relações de poder em uma rede do terceiro setor: um estudo de caso. *Revista de Administração Pública*, v.43, n.5, p.1091-1116, 2009.
- SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v.12, n.36, p.474-492, 2007.
- SCHWARTZMAN, S. A ciência da ciência. *Ciência Hoje*, v.2, n.11, p. 54-59, mar./abr. 1984.
- SILVA, A. B. O.; MATHEUS, R. F.; PARREIRAS, & F. S.; PARREIRAS, T. A. S. 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. 2006
- SILVA, E. L.; PINHEIRO, L. V.; REINHEIMER, F. M. Redes de Conhecimento em Artigos de Comunicação Científica: estudo baseado em citações bibliográficas de artigos de periódicos na área de ciência da informação no Brasil. *Informação & Sociedade*, João Pessoa, v.23, n.1, p. 145-160, jan./abr. 2013.
- SILVA, J. A. da; BIANCHI, M. de L. P. Cientometria: a métrica da ciência. *Paideia*, Ribeirão Preto, v. 11, n. 21, p. 5-10, 2001.

STUMPF, I. R. C.; BRANCO, Z. de S. Análise de citações dos artigos da Intercom – Revista Brasileira de Ciências da Comunicação (1985-2008). *Informação & Informação*, Londrina, v. 15, n. esp., p. 93-109, 2010.

THOMSON REUTERS. *EndNote*. 2014. Disponível em: <<https://www.myendnoteweb.com>>

TOMAÉL, M. E.; MARTELETO, R. M. Redes sociais: posições dos atores no fluxo da informação. *Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Florianópolis, n. spe, 1º sem., p. 75-91, 2006.

VANZ, S. A. de S.; CAREGNATO, S. E. Estudos de citação: uma ferramenta para entender a comunicação científica. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 295-307, jul./dez. 2003.

ZANCAN, C.; SANTOS, P. C. F.; CAMPOS, V. O. As Contribuições Teóricas da Análise de Redes Sociais (ARS) aos Estudos Organizacionais. *Revista Alcance*, V. 19, n.1, p. 62-82, jan./mar. 2012.

ZIMAN, J. *Conhecimento público*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1979.

Recebido em: 20-07-2015

Aceito em: 22-02-2016