

Tecnologias aplicadas à educação: investigação da rede de coautoria em mestrados profissionais em Educação

Technologies applied to education: research of the network of co-authorship in professional masters in Education

DOI:10.34117/bjdv6n11-104

Recebimento dos originais:08/10/2020

Aceitação para publicação:06/11/2020

Cinthyia Rocha Tameirão

Doutora em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Endereço: Campus JK - MGT 367 - Km 583, nº 5000 Alto da Jacuba, Diamantina - MG, Brasil
39100-000
E-mail: cinthya.tameira@ufvjm.edu.br

Diego Pablo Gomes Silva

Bacharel em Sistemas de Informação pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Endereço: Campus JK - MGT 367 - Km 583, nº 5000 Alto da Jacuba, Diamantina - MG, Brasil
39100-000
E-mail: diegopablogomessilva@gmail.com

Luciana Pereira de Assis

Doutora em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Endereço: Campus JK - MGT 367 - Km 583, nº 5000 Alto da Jacuba, Diamantina - MG, Brasil
39100-000
E-mail: lpassis@ufvjm.edu.br

Alessandro Vivas Andrade

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Endereço: Campus JK - MGT 367 - Km 583, nº 5000 Alto da Jacuba, Diamantina - MG, Brasil.
39100-000
E-mail: alessandrovivas@ufvjm.edu.br

RESUMO

O desenvolvimento do conhecimento científico é influenciado pelos relacionamentos entre instituições e pesquisadores. A observação da estrutura de relações entre pesquisadores em um campo científico permite entender de que forma esse conhecimento é construído e disseminado. A análise de redes sociais possibilita examinar o conjunto de relações entre os pesquisadores em um determinado campo ou área de investigação por meio da produção científica compartilhada. O conhecimento da estrutura e da evolução dessa rede pode ser estratégico para os agentes inseridos nesse campo, não somente

pesquisadores, mas também as instituições e programas de pesquisa. Neste trabalho, avaliamos a rede de coautoria entre docentes membros de programas de mestrado profissional em educação, especificamente em linhas de pesquisas voltadas às tecnologias de informação aplicadas à educação. A análise da rede de coautoria em publicações de artigos entre os docentes mostrou que a rede é esparsa, com pouca produção conjunta. Essa produção, quando ocorre, limita-se a envolver docentes do mesmo programa. A análise em diferentes momentos no tempo não mostra mudança nos resultados apontados.

Palavras-chave: análise de redes sociais, colaboração acadêmica, pós-graduação, ciência da informação

ABSTRACT

The development of scientific knowledge is influenced by the relationships between institutions and researchers. The observation of the structure of relationships between researchers in a scientific field allows us to understand how this knowledge is built and disseminated. The analysis of social networks makes it possible to examine the set of relationships between researchers in a given field or research area through shared scientific production. Knowledge of the structure and evolution of this network can be strategic for the agents inserted in this field, not only researchers, but also institutions and research programs. In this work, we evaluated the network of co-authorship among faculty members of professional master's degree programs in education, specifically in lines of research focused on information technologies applied to education. The analysis of the network of co-authorship in publications of articles among teachers showed that the network is sparse, with little joint production. This production, when it occurs, is limited to involving teachers of the same program. The analysis at different moments in time shows no change in the results pointed out.

Keywords: analysis of social networks; academic collaboration; postgraduate; information science

1 INTRODUÇÃO

A produção do conhecimento em um campo científico é influenciada pelas relações estabelecidas entre os seus pesquisadores (Rossoni, Hocayen-da-silva, & Ferreira Junior, 2008). A colaboração na produção científica possibilita caminhos para novos conhecimentos, desenvolvimentos teóricos, inovações e publicações, e portanto traz avanços à produção científica (Abbasi, Chung, & Hossain, 2012).

As relações podem ser investigadas por meio da Análise de Redes Sociais, permitindo identificar padrões de desenvolvimento científico em um determinado campo do conhecimento (Sombra, Santini, Morais, Couto, Zissou, Campos, Almeida, Chase, 2020). A rede pode ser mapeada por meio de redes de coautoria (Abbasi *et al.*, 2012). A rede de coautoria permite investigar padrões de compartilhamento de conhecimento e de produção científica entre pesquisadores. Uma publicação conjunta sinaliza que existe um laço entre os seus autores. O conjunto de laços sociais entre os pesquisadores formam redes de coautoria que demonstram como o conhecimento científico é compartilhado entre os membros (Tomaél, Alcará, & Di Chiara, 2005).

A investigação de redes de coautoria tem sido empregada para análise de áreas diversas e com grande variedade de enfoques. Embora a literatura de redes de coautoria seja vasta, contando com estudos empíricos com diversos contornos, a coautoria é pouco investigada nos mestrados profissionais em Educação. Os programas de Mestrado Profissional (MP) no Brasil foram institucionalizados em 1998 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) (Negret, 2009). Fischer (2005) visavam uma formação e orientação do ensino aplicado à prática profissional. Na primeira década, segundo Negret (2009), 225 mestrados profissionais estavam credenciados e atualmente, segundo base de dados da Capes, existem 705 em todo o país (CAPES, 2018)

Em 2009, a Portaria Normativa 17 do Ministério da Educação (Brasil, 2009) veio regulamentar essa modalidade no âmbito do Capes e desde então passaram a ser mais comumente ofertados nas mais diversas áreas. De acordo com essa Portaria o mestrado profissional tem como propósito a incorporação do método científico para habilitar profissionais à prática profissional transformadora.

Na área da Educação o primeiro programa foi criado em 2009, em meio a controvérsias, resistência e descontentamento por parte pesquisadores da Educação (Andre & Princepe, 2017), entrando em atividades a partir de 2011. Segundo os autores, no centro da insatisfação estava o foco na formação profissional opondo-se à formação acadêmica. Fischer (2005) opõe-se a esse argumento. O autor aponta que não se trata de uma formação não-acadêmica, pois está inserido no ambiente acadêmico.

Apesar disso, esse formato foi replicado por outras instituições e atualmente estão em atividade 42 programas de mestrado profissional em Educação no Brasil. Esses programas apresentam significativa variação em termos das linhas, tamanho do programa e número de docentes. Além disso, estão dispersos em vários estados, inclusive em universidades localizadas fora de grandes centros urbanos.

Alguns desses programas de mestrado profissional em Educação possuem linhas de pesquisa voltadas às tecnologias de informação aplicadas à Educação. O uso e aplicação de tecnologias de informação na Educação tem sido tema de pesquisas em pós-graduação acadêmicas tanto em áreas da Ciência da Computação quanto na Educação. O campo de pesquisa sobre tecnologias aplicadas à educação encontra-se em expansão frente a intensificação de inovações introduzidas na última década. Além disso, frente à pandemia provocada pelo coronavírus, amplia-se a relevância do campo de pesquisa voltado às tecnologias aplicadas à educação. Quando falamos de tecnologia, estamos levando em consideração tudo que envolve dispositivos, serviços, conteúdos e aplicações (UNESCO, 2014).

Especialmente no contexto do Mestrado Profissional, orientado para formação e ensino com articulação entre o conhecimento e aplicação prática. Dessa forma, as linhas de pesquisa voltadas às Tecnologias de Informação na Educação capacitam, instigam e contribuem diretamente com os profissionais envolvidos no processo educativo. Além disso, são essencialmente interdisciplinares, unindo duas grandes áreas: tecnologia e educação. A tecnologia não é apenas um conjunto de aparatos para facilitação de processo ou transmissão de informações, mas sim, cada vez mais, um apoio à aprendizagem. Novas soluções e aparatos tecnológicos têm influenciado o processo ensino-aprendizagem.

Assim, diante desse contexto, esse artigo traz uma investigação sobre a estruturação da rede de coautoria interprogramas, com foco na pesquisa sobre tecnologias aplicadas à Educação em mestrados profissionais dessa grande área. A rede foi mapeada a partir identificação de coautoria em publicações realizadas pelos docentes em linhas de pesquisa com foco em tecnologias aplicadas à educação em oito programas. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a estrutura da rede de colaboração em produção científica de pesquisadores em mestrados profissionais em Educação das linhas de pesquisa relacionadas às Tecnologias Aplicadas à Educação.

Este artigo traz evidências de como se desenvolve a produção científica sobre tecnologias aplicadas à Educação no âmbito de mestrados profissionais dessa área. Destaca-se que se trata de um campo investigativo com trajetória de menos de uma década, pois o primeiro programa em Educação iniciou suas atividades em 2010 (Andre & Princepe, 2017). Ao produzir conhecimento acerca desses programas de Mestrado Profissional em Educação, poderemos contribuir para a sua visibilidade, continuidade e aperfeiçoamento, bem como para o desenvolvimento científico e profissional.

O trabalho foi organizado da seguinte forma: a seção 2 a seguir, apresenta conceitos e trabalhos relacionados a análise de redes sociais, sendo a seção 2.1 específica para redes de coautoria. A seção 3 descreve a metodologia adotada para avaliar as redes de coautoria em mestrados profissionais, precisamente em linhas de tecnologia na educação. A seção 4 apresenta os resultados, bem como uma análise e interpretação no contexto das redes sociais. Por fim, na seção 5 encontram-se as conclusões e propostas de trabalhos futuros.

2 ANÁLISE DE REDES SOCIAIS

Na perspectiva da sociologia estrutural, o comportamento humano é influenciado pelas relações sociais. Mais do que isso, essas relações formam uma estrutura social que afeta a o comportamento individual, tanto no sentido de criar limitações às ações, como propiciar oportunidades (Mizruchi, 2006). A maior parte do comportamento do indivíduo ou do grupo reflete essa rede de relações

(Granovetter, 2007), que pode exercer maior influência nas escolhas individuais do que por elementos subjetivos. O homem é então um ser social.

Essa percepção fundamentou o desenvolvimento da Análise de Redes Sociais. Um conjunto de técnicas e métricas voltadas à investigação do estrutura social baseada na convicção de que existem padrões e características comuns às diversas estruturas (Mizruchi, 2006). A visualização da estrutura de relações, é possível por meio de uma rede, baseada na teoria de grafos. Qualquer rede será constituída “um conjunto de nós e um conjunto de laços que representam a existência de algum tipo de relacionamento, ou mesmo a falta de relacionamento, entre os nós” (Brass, Galaskiewicz, Greve, & Tsai, 2004, p. 795).

A constituição da rede dependerá do foco da pesquisa. Trata-se de uma técnica simples de grande impacto visual e com possibilidade de aplicação em diversos contextos, variando-se os seus elementos constituintes. Os nós podem representar pessoas grupos, empresas (Silva, Leão, Kawai, Farina, 2020). A medida que interage, os nós formam laços. O conteúdo dos laços também pode variar: amizade, parentesco, colaboração, ou outro. Os laços representam a interação social. O interesse da ARS está na distribuição desses laços, mais do que nos atributos específicos do nó (Wasserman & Faust, 1994).

O conjunto dos elementos, nós e laços, pode ser observado em micro e macro nível de análise (Galaskiewicz, 2007), ampliando a diversidade de aplicação empírica dos estudos de redes sociais. No nível micro, a análise volta-se aos nós, à sua posição na rede em relação aos demais, em uma abordagem egocêntrica da rede. Algumas das métricas mais usadas em análises centradas na posição do nó são as de centralidade: de grau, intermediação, de proximidade e autovetor. Na análise macro, que envolve a rede inteira, a configuração estrutural, o interesse está na interação conjunta, nos padrões de associação entre nós, na distribuição dos laços que irão refletir na topologia da rede. As métricas mais comumente adotadas são: a distribuição de graus, diâmetro, densidade, conectividade, grau de assortatividade (Ahuja, Soda, & Zaheer, 2012).

Na abordagem estrutural não importam as relações individuais, mas as características da topologia da rede, e condições que a torna mais centralizada ou descentralizada. A literatura apresenta padrões, oportunidades e limitações que emergem em estruturas distintas. Especialmente, sobre qual estrutura traz melhores resultados. A literatura aponta que redes com menor fechamento em grupos, com buracos estruturais são mais favoráveis à inovação e a circulação de informação não redundante (Burt, 1992). Por outro lado, estruturas mais coesas podem favorecer o crescimento da confiança, reputação e aceitação de normas sociais entre os participantes (Coleman, 1988). A identificação de

padrões e características estruturais de uma rede possibilita confrontar com modelos existentes na literatura e verificar possíveis implicações para a rede e para o conjunto de nós imersos.

Apesar da ênfase em restrições e oportunidades da estrutura social sobre o comportamento dos indivíduos imersos em redes, autores chamam a atenção para a necessidade de se colocar em evidência o papel da agência desses indivíduos que pode também ter efeito sobre a estrutura ou em parte dos nós. O modelo desenvolvido por Burt (1992) demonstra que um nó poderá ocupar um buraco estrutural e exercer um papel de ponte entre dois grupos. Essa posição confere a esse nó vantagens advindas do que o autor chama de *corretagem*, ou seja, de se colocar em papel de intermediador. Quanto menor a rede, há maior chance do indivíduo de atuar de forma a modificar a estrutura. Contudo, “não há virtualmente nenhuma evidência sobre a duração e estabilidade das vantagens baseadas em rede” (Mcevely, Jaffee, & Tortoriello, 2012, p. 547).

É necessário ter em perspectiva que uma rede não é estática e suas dinâmicas podem afetar os resultados esperados, em caso de agência do indivíduo. Novos laços são estabelecidos entre nós, há nós que se tornam inativos nas redes, ou há laços desfeitos, mesmo que os nós permaneçam nas redes. É necessário entender como essas micromudanças têm efeito na macroestrutura, ou seja na rede inteira. Certos padrões de interação são persistentes e podem ser determinantes para as escolhas dos indivíduos durante um período prolongado de tempo. (Kilduff, Tsai, & Hawke, 2006).

Outras redes por sua vez, podem apresentar mudanças, os padrões de interação podem ser alterados, afetando, por exemplo, o grau de centralização da rede. Aspectos que afetam a decisão de formar um laço com um nó em um momento, podem, em momento seguinte não ter relevância. Por exemplo, status, ou prestígio, são relevantes para ampliar a conectividade, ou quantidade de laços, de um nó. Um indivíduo pode ter um alto prestígio em um momento por ter acesso a um recurso valorizado naquela rede. Em outro momento, esse recurso pode não ter mais valor e isso afetar o prestígio daquele indivíduo, por consequência reduzir sua conectividade. As redes podem apresentar mudanças nos padrões de influência para formação de laços ao longo do tempo, refletindo persistência e mudanças (Tameirão, 2018).

2.1 COLABORAÇÃO CIENTÍFICA EM REDES DE COAUTORIA

Concepções distintas contribuíram para intenso debate sobre como ocorre o progresso da ciência. Algumas abordagens centrais a esse debate apontam em diferentes direções. Para Kuhn (1962) a ciência evolui de forma incremental por meio de teste empíricos, com métodos próprios defendidos pelo grupo de pesquisadores, com um consenso e defesa de uma teoria central, que irá perdurar tornando-se o paradigma dominante naquele campo. Até que ocorra uma quebra do paradigma, quando

uma nova teoria suplanta a anterior. Essa quebra de paradigmas representa uma revolução na ciência. Para o autor, a ciência não cresce de forma cumulativa a partir de descobertas individuais.

Por outro lado, Popper (2014) defende que o avanço da teoria se dá principalmente pela refutação de teorias. "A possibilidade de testar uma teoria implica igual possibilidade de demonstrar que é falsa" (Popper, 2014, p.4). Enquanto a teoria resistir a testes, mesmo mais minuciosos, ela é aceita. Sendo refutada, deixa de ser aceita e é sucedida por nova nova teoria, possibilitando avanços ao que até então representava o saber científico.

Em um terceira perspectiva, Lakatos (apud Silveira, 1997) aponta que o avanço científico se ocorre no desenvolvimento de programas de pesquisa e na concorrência entre programas rivais. O programa de pesquisa assenta-se em torno de um núcleo firme, que relaciona-se a seus elementos irrefutáveis, (heurística negativa). Por exemplo, no programa de pesquisa de Newton, as leis de movimento de leis da gravidade constituem o núcleo firme. Um conjunto de regras direciona como lidar com refutação ou uma fato não explicável (heurística positiva), mesmo eventualmente alterando-se hipóteses ou teorias auxiliares. "Por meio de uma compreensão interpretativa do "núcleo duro" das ideias conceituais distintas de um programa de pesquisa, os pesquisadores geram novas teorias e hipóteses, aumentando potencialmente o escopo empírico das ideias centrais" (Kilduff *et al.*, 2006, p. 1.032).

As alterações levam ao desenvolvimento do programa. Um programa poderá ser superado por outro. Ao contrário de Kuhn (1962), Lakatos rejeita a ideia de um paradigma único, dominante, em que exista uma aquiescência dos pesquisadores durante o período normal (Kilduff *et al.*, 2006). É desejável a competição entre programas de pesquisa, ou seja, teorias distintas podem coexistir.

Os avanços teóricos e descoberta de novos conhecimentos são favorecidos pela colaboração científica entre pesquisadores (Abbasi *et al.*, 2012). Além de contribuir para o progresso da ciência, a colaboração científica favorece o desenvolvimento do pesquisador (Grácio, 2019). A colaboração científica refere-se a contribuição entre dois ou mais pesquisadores em um contexto de ciência onde ocorrem trocas intelectuais, ou de outros recursos (Vanz & Stupf, 2010). Pode ocorrer no âmbito de um projeto de pesquisa, publicação, revisão por pares, premiações, patentes e outros.

Assim, torna-se relevante compreender como a colaboração afeta a emergência e desenvolvimento da ciência em um campo de conhecimento. Dentre possíveis enfoques, o mapeamento da coautoria em publicações científicas tem sido empregado para analisar a colaboração científica. A análise de redes sociais abrange diversas métricas para a análise estrutural de coautorias entre pesquisadores (Dahlander & McFarland, 2013). A rede de coautoria pode ser investigada a partir de

identificação de colaborações em publicações. A análise de redes de coautoria permite entender o funcionamento e comportamento das comunidades científicas, bem como a existência ou não de subgrupos fechados de pesquisa (Dias, Dias, Oliveira, Oliveira, & Moita, 2017).

A rede de coautoria implica na concepção de que as relações estão imersas em uma estrutura social que pode ter efeitos no padrão de associação. Lungeanu e Contractor (2015, p.559) pesquisaram uma rede de coautoria para analisar a emergência de um novo campo de conhecimento. Os resultados sugerem que em estágios iniciais de campo científico, o fechamento da rede, com maior repetição de colaboração entre os membros contribui "para construir uma coerência intelectual que é crítica para ganhar legitimidade dentro da comunidade acadêmica mais ampla". Para os autores, em um estágio inicial, a confiança que emerge entre os parceiros com a colaboração traz mais benefícios ao campo de conhecimento e reduz incertezas e fortalece o conhecimento emergente.

A confiança é construída a partir de maior aproximação entre pesquisadores. A medida aumenta a frequência de interação o laço entre dois nós se torna mais forte. O laço forte implica maior comprometimento entre os nós. Por uma lado isso permite ampliar a confiança, preferência para o compartilhamento de recursos, favorecimento na alocação de oportunidades. No contexto da colaboração científica essas oportunidades podem se configurar como participação em projetos, pesquisas e coautorias. Por outro lado, quanto mais forte o relacionamento, maior a recorrência de interação maior o tempo e esforços envolvidos, menor a probabilidade de estabelecer novos laços o que reduz a diversidade de informações, o que limita as possibilidades de inovação (Andersen, 2013; Granovetter, 2008; Sorenson & Waguespack de 2006). Os laços fracos permitem o compartilhamento com outros ajuntamentos, pois permitem a propagação através de novas relações (Granovetter, 1973). Dessa forma, discute-se na literatura possíveis limites ideias de imersão e momento ou contextos uma rede mais fechada ou com mais buracos estruturais seria mais vantajosa (Andersen, 2013; Baum, McEvily & Rowley, 2012).

A rede mapeada por Lungeanu e Contractor (2015) envolveu pesquisadores com discussões em um campo emergente, oncofertilidade, independente do país ou instituição. Uma dentre diversas possibilidades de delimitação da rede de coautoria, dependendo do objetivo da pesquisa. Nas últimas décadas, as redes de coautoria têm sido investigadas por meio de diferentes desenhos metodológicos, variando em relação ao escopo do campo de pesquisa, ou dos membros participantes, período temporal de análise. Seja para analisar os mecanismos que influenciam a formação de laços (Dahlander & McFarland, 2013), nesse caso, entre docentes de uma universidade. Outras redes são mapeadas no âmbito interno de programas de pós graduação (Pauli, Basso, Gobi, & Bilhar, 2020), outros em redes

entre programas (Autran, Borges, & Meno-Chalco, 2015). Bassani, Souza, Behr e Farias (2019) analisam as redes de publicações em programas de pós-graduação em Contabilidade, porém restringindo-se a áreas relacionadas à custos. Outros estudos se voltam às interações em um campo de pesquisa (Silva *et al.*, 2006; Maia, Lenzi, Rabelo, & Oliveira, 2019). Fischbach, Putzke e Schoder (2011) investigaram a rede de coautoria sobre mercados eletrônicos, porém somente em artigos publicados no *Electronic Markets—The International Journal of Networked Business*. Portanto, a delimitação da rede dependerá do interesse do pesquisador e refletirá nos nós e laços analisados.

No contexto da Educação, a evolução do campo de ensino e pesquisa é investigada por Walter, Cruz, Espejo e Gassner (2009). Enquanto Gomes (2017) investiga a inovação na prática docente. O autor, através de dois estudos, levantou dados sobre o protagonismo e centralidade de docentes em inovações. Hayashi, Hayashi e Lima (2008) usaram redes de coautoria para identificar padrões de colaboração na pesquisa sobre Educação Especial.

Oliveira (2017) verificou que 60% das publicações dos Programas de Pós-Graduação em Educação da região sudeste do Brasil acontecem de forma colaborativa. O autor identificou alguns programas que ocupam posições centrais na rede. Além disso, sinaliza que há uma diversidade no padrão de colaboração. No contexto de mestrados profissionais em educação no Brasil, não foram localizados estudos envolvendo redes de coautoria.

3 METODOLOGIA

A pesquisa é centrada no campo de tecnologias aplicadas à educação. Atendendo ao objetivo de estudo, abrange a produção entre docentes de linhas de pesquisas relacionadas a esse campo de conhecimento em mestrados profissionais em Educação. Busca-se observar a interação entre esses docentes, tanto entre docentes de uma mesma linha quanto entre docentes de diferentes linhas. No último caso, uma conexão entre docentes de diferentes linha estabelece uma ponte entre dois programas de mestrado distintos.

Os dados foram coletados por meio de uma pesquisa documental na Internet. Primeiramente, por meio da base de dados disponibilizada pela Capes foram rastreados todos os programas de mestrado profissional na área de conhecimento de Educação. A base de dados disponibilizada pela Capes contém dados referentes a todos os programas de pós-graduação do país, registrados até o ano de 2016, de todas as áreas de conhecimento em todas as instituições de ensino, totalizando 4187 registros. Limitamos então aos programas de mestrado profissional, diminuindo o número de registros para 705. Filtramos os programas de mestrado profissional apenas para a área de conhecimento da Educação, chegando então a 42 programas.

Em seguida, foram consultados todos os sítios eletrônicos dos 42 programas de mestrado profissional da área de Educação para a obtenção dos dados sobre a data de início das atividades do programa e as respectivas linhas de pesquisa de cada um. Dentre os dados encontrados, foram obtidas 96 linhas de pesquisa. Para esses 42 programas, foi criada uma nova coleção de dados, com as linhas de pesquisa de cada um dos programas.

Considerando o objetivo da pesquisa, os programas que apresentavam linhas de pesquisa voltadas à tecnologia foram selecionados. Após a seleção foi realizada nova consulta aos sítios eletrônicos para leitura do escopo da linha, uma vez que há variação na nomenclatura das linhas entre os diversos programas. Foram selecionados oito programas com uma linha de pesquisa relacionada à tecnologias aplicadas à Educação. Em seguida, a partir de informações do sítio eletrônico do programa, foram mapeados os professores membros de cada uma dessas oito linhas. Um total de 78 professores foram encontrados (Tabela 1).

A Tabela 1 apresenta também a data de criação do programa e quantidade de docentes apontados como membros permanentes do programa. O programa mais antigo não completou uma década e os de criação mais recentes entraram em atividade somente em 2014. Portanto, a pesquisa nesse momento permite analisar uma rede emergente, em consolidação. Há grande variação no número de membros por linha, bem como na denominação de cada linha.

Na rede de coautoria cada um dos 78 professores é incluído como um nó da rede. Para identificar os laços entre professores é necessária a identificação da produção conjunta entre pares de nós. Os artigos listados no currículo Lattes de cada um desses professores foi consultado. Os dados de cada artigo publicado em periódico foi registrado em uma planilha com o título e a autoria completa. Somente os artigos publicados entre os anos de 2014 e 2019 foram mantidos, totalizando 688 artigos. O corte temporal em 2014 foi definido por ser o ano em que todos os programas analisados já estavam em atividade (Tabela 1). O ano de 2019 foi definido como data limite em função do período de coleta de dados ter ocorrido no período de junho e julho de 2019.

Importante deixar claro que nosso foco são as relações existentes, a partir de 2014, entre os docentes atuantes nas linhas de pesquisas analisadas. Docentes que já saíram da linha não estão incluídos nas análises. Incluímos também a produção de docentes que se juntaram ao programa posteriormente ao ano de 2014, pelo mesmo motivo, nosso foco são as relações e não a produção do programa em si. Acreditamos que nada impede que exista colaborações antes de um professor entrar em uma linha de pesquisa, ou muito menos, depois que ele sai. Cabe ainda destacar que é possível que

existam dados faltantes, seja em virtude de não atualização do Lattes ou por publicação no segundo semestre de 2019.

Tabela 1 – Linhas de Pesquisa escolhidas para análise

Instituição	Ano de Início	Linha de Pesquisa	No de professores
Instituto Federal De Educ., Ciênc. E Tecn. Sul-Rio-Grandense (IFSUL)	2012	Tecnologias Aplicadas À Educação Básica: Processos De Formação	7
Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)	2013	Processos educativos – Linguagens, Currículo e Tecnologias	14
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	2013	Tecnologias e Interfaces da Comunicação	12
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	2011	Ferramentas Tecnológicas para Educação a Distância	7
Centro Universitário Internacional (UNINTER)	2014	Formação Docente e Novas Tecnologias na Educação	14
Instituto Fed. De Educ., Ciênc. E Tecn. Do Triângulo Mineiro (IFTM)	2014	Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), inovação tecnológica e mudanças educacionais	5
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)	2013	Educação E Tecnologias Aplicadas Em Instituições Educacionais	11
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)	2011	Geotecnologias, Educação e Contemporaneidade ¹	8

Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos 688 artigos encontrados, criamos manualmente uma matriz quadrada que possui os dados referentes às coautorias. Cada artigo que um autor A tenha publicado com outro autor B, C ... n, representa um laço entre os dois. Com a base de dados de autoria dos 668 artigos foram identificadas 52 incidências de coautoria entre dois pares dos 78 professores, nós da rede.

As redes analisadas são do tipo não direcionadas, em que “as ligações entre nós independem de sua origem” (Silva, Matheus, Parreiras, & Parreiras, 2006, p. 78). Não é possível identificar de quem partiu a ação para iniciar o laço. A rede é também caracterizada por ser possível apresentar laços valorados, ou seja, o laço terá um peso correspondente ao número de artigos publicados em conjunto pelo par de nós. Não se trata de um novo laço, mas uma interação recorrente, um laço forte entre os nós. (Figura 1).

Para análise das redes e criação das visualizações, foram utilizadas ferramentas e métricas da Análise de Redes Sociais, implementadas por meio do pacote de análise e visualização de redes *igraph* em linguagem R, no RStudio um “software profissional de código aberto para ciência de dados” (Inc RSTUDIO, 2011). O *igraph*, como consta na sua documentação, é uma “coleção de ferramentas para análises de redes com ênfase em eficiência, portabilidade e facilidade de uso” (Csardi & Nepusz, 2006).

4 RESULTADOS E ANÁLISES

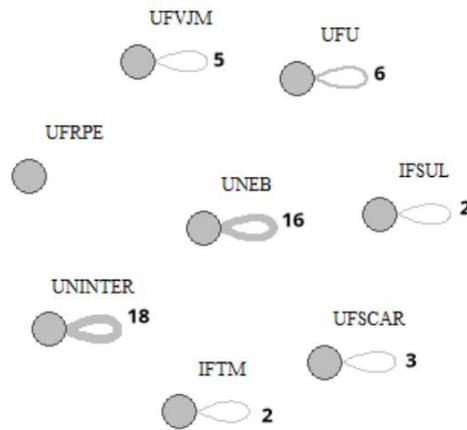
Entre as 688 publicações, dos 78 nós / professores do mestrado profissional em linhas de tecnologia educação, foram identificados apenas 48 artigos publicados em coautoria entre esses nós, o que representa 7% do total de artigos. Conforme dados disponíveis no curriculum lattes desses professores na Plataforma Lattes. Portanto, isso sugere que a colaboração direta entre nós do grupo pesquisado é esparsa.

Foram realizadas análises em dois níveis da rede. Na primeira, em um foco a análise foi centrada nos programas de mestrado, para identificar a existência de colaboração entre professores dos diferentes programas de mestrados conectando esses programas. O foco da segunda análise foram as relações internas, ou seja, entre professores de um mesmo programa.

A visualização de uma rede contribui para a observação de estruturas e padrões, especialmente no caso de redes pequenas e esparsas (com poucos laços entre os nós). Neste caso, a visualização da rede possibilita observar que não existem laços de coautoria entre os oito programas de mestrado profissional em que foram selecionadas linhas de pesquisa voltadas ao campo de tecnologias aplicadas à educação. Ou seja, não foi identificada colaboração direta entre autores de diferentes programas no período de 2014 a 2019, em artigos completos publicados em periódicos. A Figura 1 apresenta essa rede. Para facilitar a visualização, os nós foram denominados pelo nome da Instituição de Ensino de cada mestrado profissional.

Uma rede pode ser dividida em componentes, cada componente é formado por um conjunto de nós ligados entre si e que não possuem laços com outros componentes. No caso da rede interprogramas cada programa constitui um componente, sem ligação externa. Autores apontam que em redes com componentes separados há grandes oportunidades para agência, em que um nó pode aproveitar vantagens de intermediação ao conectar componentes isolados tais como compartilhamento de informação não redundante e inovação (Buskens & van de Rijt, 2008). As vantagens ao pesquisador também podem representar benefícios ao programa em que esse é um membro. O laço entre pesquisadores pode levar ao que autores chamam de transbordamento (*spillover*) implicando na difusão do conhecimento para outros membros do programa.

Figura 1 – Coautorias entre os Programas de Mestrado Profissional



Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 1 é possível observar a existência de *loops*, laços que retornam aos próprios programas. Esses laços demonstram a existência de coautoria interna, isso é, entre docentes da própria linha. A UFRPE é uma exceção, a ausência de *loop* revela a não existência de laços entre docentes do programa.

A colaboração entre os docentes da rede pode ser observada de forma direta quando esses são os nós da rede. Como não há ligação entre docentes de diferentes linhas, a rede é fragmentada são 78 nós com apenas 26 laços entre eles. A diferença entre o número de laços (26) e o número de artigos em coautoria citados anteriormente (48) reflete a existência de interações recorrentes entre os nós. Ou seja, um par de nós com repetidas publicações durante o período analisado. Trata-se de uma rede ponderada, em que cada interação entre os mesmos pares é considerada. Assim, há laços com diferentes valores, ou pesos, o que é refletido na espessura dos laços. Cada publicação em conjunto entre dois pares acrescenta um peso ao laço (1 artigo = peso 1; 3 artigos = peso 3). O maior peso demonstra que há recorrência de interação entre os pares. A recorrência da interação reflete uma maior força no laço que une um par de nós (Granovetter, 2008). Nesse caso, pode haver vantagens associadas à confiança entre os pares, como o favorecimento para a colaboração científica.

O número de laços existente, frente ao número de laços possíveis, é baixo o que torna é refletido em uma densidade $d=0,0087$. A densidade é uma medida que possibilita ver o quanto a rede é conectada. É calculada pelo número de ligações existentes dividido pelo número total de ligações possíveis, ou seja, caso cada nó possuísse laços com todos os demais nós, e pode ir de 0 a 1 (Wasserman & Faust, 1994). Nesse caso, a medida demonstra o que visualizamos, uma rede esparsa, pouco conectada.

A distribuição dos laços leva a uma estrutura fragmentada com diversos agrupamentos. O menor agrupamento em uma rede é aquele formado por apenas um nó. Nesse caso, há um total de 55

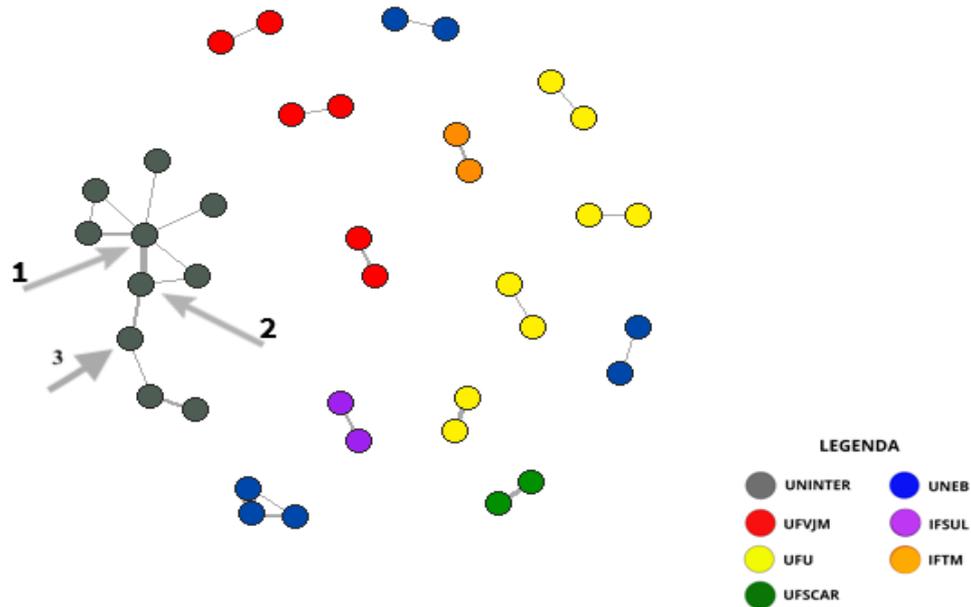
agrupamento, sendo 41 deles formado por um único nó, um docente que não possui coautoria outro nó da rede. Outros 12 agrupamentos são díades, formada por 2 nós e 1 tríade fechada, em que 3 nós possuem laços entre si. Há um agrupamento maior formado por 10 nós. Para melhor visualização das redes dos programas foram excluídos os nós isolados e mantidos somente os nós possuem pelo menos um laço (díade) (FIGURA 2).

Como demonstra a Figura 2, a maior parte das redes (IFSUL, IFTM, UFSCAR, UFU, UFVJM) apresenta uma estrutura esparsa, em quem além de nós isolados observa-se somente díades. As linhas de pesquisa dos programas de mestrado profissional da UNINTER e da UNEB se destacam com um maior número de coautorias dentro da linha de pesquisa com 16 e 18 publicações entre os pares, porém a distribuição de laços demonstra padrões distintos de formação de parcerias entre esses programas. Dos oito docentes da UNEB, sete publicam em coautoria, formando três agrupamentos, ou seja, não se analisarmos uma rede formada somente por esses docentes, mantém-se o padrão de rede fragmentada, com baixo fechamento. Além disso, um par de nós, da tríade, concentra 50% dos artigos, o laço entre esses nós é o mais forte, com peso 8.

O agrupamentos cinza é formado pelos docentes da UNINTER, apresenta um padrão de formação de laços distinto do restante da rede. Dos 14 docentes, dez possuem pelo menos um laço, com peso 1. Esses nós estão aglutinados em um componente principal, com uma estrutura bem diferenciada da outra rede. Os nós 1 e 2, apontados na Figura 2, são diretamente responsáveis pela conectividade do grupo, caso fossem excluídos a rede seria fragmentada em um maior número de agrupamentos. O laço entre os nós 1 e 2 possui mais força, com um peso 5 (número de artigos publicados em coautoria). A densidade do agrupamentos cinza, considerando somente os nós da linha de pesquisa da UNINTER, é $d=0,12$, maior que a densidade de toda a rede. Observa-se laços fracos que possibilitam maior diversificação de parcerias e laços fortes, que contribuem para maior longevidade do relacionamento, e estabelecimento de confiança entre os pares.

No agrupamentos cinza, esse padrão de conectividade, e o forte relacionamento entre os nós 1 e 2 reflete em uma estrutura com centralidade de nós mais variada. A análise de medidas distintas de centralidade contribui para perceber os nós que podem alcançar maiores oportunidades na rede ou mesmo posição mais favorável a uma agência visando modificar a sua posição e relevância na rede. Dentre as principais medidas de centralidade estão a centralidade de graus e a centralidade de intermediação (CI).

Figura 2 – Coautorias entre docentes da mesma linha de pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

A centralidade de graus sinaliza que um nó com mais laços diretos é mais proeminente do que nós com menos laços (Wasserman & Faust, 1994). O nó com maior centralidade de grau, tem uma maior abrangência de relações e auferes as vantagens de sua posição. Destaque para o nós 1 com maior centralidade dessa rede (grau = 6) e, em seguida o nó 2 (grau = 3). A centralidade do nó lhe confere um papel de manutenção da estrutura social observada. Ele é quem conecta a maior parte dos nós. Como a rede não é estática, se o nó 1 for excluído da rede (aposentar-se por exemplo) é possível uma ruptura desse componente, caso outro nó não assuma essa posição.

A centralidade de intermediação aponta a relevância da posição do nó para conectar nós da rede que não estão diretamente ligados. Na rede de coautoria, o nó 1 apresenta centralidade de intermediação = 25; sendo a posição de destaque, seguido do nó 2 (CI = 18) e o nó 3 (CI = 14). Os nós 2 e o 3 ocupam posições que conectam duas partes do agrupamentos, atuando como pontes. Essa posição de ponte possibilita o acesso a novos conhecimentos que circulam entre grupos, distintos (Muller & Peres, 2019; Buskens e van de Rijt, 2008).

Ao tomar cada agrupamentos por uma rede, os resultados demonstram que a estrutura da UNINTER mostra-se mais conectada, com maior número de docentes em colaboração entre si. Os resultados da pesquisa de Lugeanu e Contractor (2015) sugerem que essa estrutura seria mais vantajosa para os membros e para o fortalecimento do escopo da linha. Segundo os autores, a criação de laços entre nós de um mesmo agrupamento e o fortalecimento dos laços, por meio de repetição de parcerias

anteriores, tem um efeito positivo para a consolidação e legitimidade do campo de pesquisa em estágios iniciais. Nesse caso, a confiança construída por meio do fechamento da rede (Coleman, 1988), mostra-se mais relevante no estágio inicial do que a exposição a novas parcerias e ideias que ocorre por meio de laços pontes entre grupos (Burt, 1992). A confiança reduz incertezas e a aproximação entre pesquisadores fortalece o conhecimento emergente.

Diante disso, os resultados sugerem que caso o padrão de formação de laços persista, o agrupamento da UNINTER tende a um maior fortalecimento. Indivíduos que possuem laços indiretos, por meio de um parceiro em comum, são mais propensos a formar novos laços e manter os existentes ao invés dos indivíduos que não possuem sequer ligação indireta (Dahlander & McFarland, 2013). Contudo, como se trata de uma rede pequena é possível que um comportamento de agência dos membros traga novas dinâmicas à rede. Um novo laço entre pesquisadores de diferentes programas pode alterar a configuração atual ao criar uma ponte entre esses dois grupos. A agência de qualquer um dos nós visando ocupar uma posição de ponte, o que garante vantagens relacionadas à intermediação (Buskens & van de Rijt 2008). Essa ação resultaria na ligação entre professores dentro do linha na intermediação entre os agrupamentos, ou seja, conectando programas por meio da colaboração com membro de outra linha.

Ainda assim, de acordo com a teoria de ligação preferencial o nó com mais chances de atrair um novo laço seria o nó 1, novamente demonstrando uma vantagem estrutural do agrupamento da UNINTER.

5 CONCLUSÃO

Diante dos desafios enfrentados pela Educação frente à pandemia de coronavírus, a pesquisa no campo de tecnologias aplicadas à Educação no âmbito de mestrados profissionais assume um papel ainda mais relevante diante de sua natureza voltada à prática transformadora dos profissionais da educação. Contudo, trata-se de um campo ainda em emergência, visto que o primeiro mestrado profissional de educação iniciou suas atividades em 2011. Além disso, a pesquisa sobre tecnologias aplicadas à educação é naturalmente interdisciplinar, envolvendo pesquisadores da educação, das ciências da computação, entre outros.

Frente ao exposto, o presente estudo buscou compreender as características da rede de colaboração científica formada por professores, membros permanentes de linhas de pesquisa sobre tecnologias aplicadas à educação no contexto de mestrados profissionais de Educação. A análise estrutural do campo permite entender os padrões relacionais que emergem entre os membros caracterizados como nós da rede. Essa análise contribui evidenciar ações que possibilitem vantagens

relacionadas à imersão, seja aos indivíduos, programas ou mesmo à rede completa formada pelas oito linhas selecionadas.

Os resultados demonstram que a rede é esparsa, com pouca colaboração entre os membros observada em artigos científicos, conforme dados dos pesquisadores na Plataforma Lattes. As colaborações identificadas envolvem pesquisadores de uma mesma linha / programa.. Diversos fatores podem explicar tal estrutura. Na literatura de redes, um dos fatores motivadores de formação de laços é a proximidade geográfica, isso pode explicar a maior interação entre membros de um mesmo grupo.

Como se trata de uma rede emergente e pequena, é possível considerar possíveis ações que possibilitem uma maior atividade colaborativa entre os membros. Em relação ao aspecto geográfico, por exemplo, em uma rede pequena como essa, é possível pensar em eventos que estimulem parcerias, mitigando o fator geográfico. Cabe no entanto, a um programa ou membros terem a percepção de que isso possa gerar valor.

Uma maior conectividade amplia a coesão e poderá favorecer o fortalecimento desse campo de pesquisa no contexto dos mestrados profissionais. Ou é possível que agência de membros leve uma significativa mudança na posição do nó na rede, conferindo-lhe vantagens estruturais, como aquelas relacionadas à centralidade, para usufruir de forma mais eficiente do fluxo de informação dentro da rede ou de prestígio, refletindo em acesso a um maior número de projetos e publicações.

Destaca-se que a pesquisa realizada em um momento em que o campo está em emergência favorece a análise posterior comparativa. As redes são dinâmicas, portanto a estrutura analisada se refere a um retrato do contexto atual, mudanças podem ser investigadas em pesquisas futuras, contribuindo não somente com o campo de pesquisa em si, mas com a literatura de redes que busca entender os processos de inércia e mudança que surgem em virtude da configuração da própria estrutura, de fatores externos à rede ou da agência dos membros.

Considerando o objetivo da pesquisa, somente os docentes permanente de cada linha foram incluídos na análise. Não foram incluídos discentes, pesquisadores de outros mestrados acadêmicos, ou de outras áreas da ciência, que não a Educação. Pesquisas futuras podem ainda ampliar a rede analisada ao incluir todos os alters dos nós observados, nós ligados aos membros foco ainda que não sejam participantes dos programas. É possível que venha a ser identificadas eventuais caminhos, ligações indiretas por meio da colaboração com um terceiro em comum. Ou ainda, pesquisas futuras podem também incluir um atributo relativo ao Qualis dos periódicos em que os artigos foram publicados, para analisar o impacto das pesquisas nesse campo.

REFERÊNCIAS

- Abbasi, A., Chung, K. S. K., & Hossain, L. (2012). Egocentric analysis of co-authorship network structure, position and performance. *Information Processing and Management*, 48(4), 671–679. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ipm.2011.09.001>.
- Ahuja, G., Soda, G., & Zaheer, A. (2012). The Genesis and Dynamics of Organizational Networks. *Organization Science*, 23(2), 434–448. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.1110.0695>
- Andersen, K. V. (2013). The problem of embeddedness revisited: Collaboration and market types. *Research Policy*, 42(1), 139–148.
- Andre, M., & Princepe, L. (2017). *O lugar da pesquisa no Mestrado Profissional em Educação*.
- Autran M. D. M. M., Borges, M. M., & Mena-Chalco, J. P. (2015). A coautoria acadêmica interprogramas da pós-graduação em Ciência da Informação: uma análise baseada em métricas em grafos. *XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVI ENANCIB)*. João Pessoa.
- Bassani, F. M., Souza, A. R. L., Behr, A., & Farias, E. S. (2019). Análise da produção científica dos docentes de programas de pós-graduação em contabilidade do Brasil com temas relacionados a área de custos. *Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Custos*.
- Baum, J. A. C., McEvily, B., & Rowley, T. J. (2012). Better with age? Tie Longevity and the Performance Implications of Bridging. *Organization Science*, 23(2), 529–546.
- Brass, D. J., Galaskiewicz, J., Greve, H. R., & Tsai, W. (2004). Taking stock of networks and organizations: A multilevel perspective. *Academy of Management Journal*, 47(6), 795–817.
- Burt Ronald, S. (1992). *Structural holes: the social structure of competition*. Boston, MA.
- Buskens, V., & van de Rijt, A. (2008). Dynamics of Networks if Everyone Strives for Structural Holes. *American Journal of Sociology*, 114(2), 371–407. <https://doi.org/10.1086/590674>
- CAPES. (2018). CAPES - Sucupira: Coleta de Dados, Programas de Pós-Graduação stricto sensu no Brasil 2013 a 2016.
- Coleman, J. S. (1988). Social Capital in the Creation of Human Capital. *American Journal of Sociology*, 94, S95–S120.
- Csardi, G., & Nepusz, T. (2006). *igraph - The network analysis package*.
- Dahlander, L., & McFarland, D. A. (2013). Ties that last: Tie formation and persistence in research collaborations over time. *Administrative Science Quarterly*, 58(1), 69–110. <https://doi.org/10.1177/0001839212474272>
- Dias, P. M., Dias, T. M. R., Oliveira, J. F., Oliveira, R. P. S., & Moita, G. F. (2017) Analysis of the evolution of institutional scientific collaborations of post-graduate teachers between the years of 2012 to 2015. *2th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. IEEE. p. 1-6. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975717>

- Fischbach, K., Putzke, J. & Schoder, D. (2011). Co-authorship networks in electronic markets research. *Electron Markets* 21(1), 19–40. <https://doi.org/10.1007/s12525-011-0051-5>
- Fischer, T. (2005). Mestrado profissional como prática acadêmica. RBPG. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 2(4). <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2005.v2.74>.
- Galaskiewicz, J. (2007). Has a Network Theory of Organizational Behaviour Lived Up to its Promises? *Management and Organization Review*, 3(1), 1–18. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8784.2007.00057.x>.
- Gomes, C. H. P. (2017). Redes Sociais de Coautoria Científica: reflexões sobre inovação na docência da Educação Superior (9). Universidade Federal de Pernambuco.
- Grácio, M.C.C. (2018). Colaboração científica: indicadores relacionais de coautoria. *Brazilian Journal of Information Science: research trends*, 12(2).
- Granovetter, M. (1973). The strength of weak Ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360–1380.
- Granovetter, M. (1983). The Strenght of Weak Ties: A Network Theory Revisited. 1, 1–34.
- Granovetter, M. (2007). Ação econômica e estrutura social: o problema da imersão. *RAE eletrônica*, 6(1). <https://doi.org/10.1590/S1676-56482007000100006>.
- Hayashi, M. C. P., Hayashi, C. R., & Lima, M. Y. (2008). Análise de redes de co-autoria na produção científica em educação especial. 51,84–103.
- Heinze, T., Heidler, R., Heiberger, R.H., & Riebling, J. (2013). New patterns of scientific growth: How research expanded after the invention of scanning tunneling microscopy and the discovery of Buckminsterfullerenes. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(4), 829-843. doi:10.1002/asi.22760
- Inc RSTUDIO. RStudio. Retrieved December 8, 2019, Disponível em: <https://rstudio.com/>
- Kilduff, M., Tsai, W., & Hanke, R. (2006). A Paradigm too far? A Dynamic Stability Reconsideration of the Social Network Research Program. *Academy of Management Review*, 31(4), 1031–1048.
- Kuhn, T. (1970). *The structure of scientific revolutions*, p. 31-65.
- Lungeanu, A., & Contractor, N. S. (2015). The Effects of Diversity and Network Ties on Innovations: The Emergence of a New Scientific Field. *American Behavioral Scientist*, 59(5), 548–564.
- Maia, L.F.M.P., Lenzi, M., Rabelo, E.T., & Oliveira, J. (2019). Colaborações científicas em Zika: identificação dos principais grupos e pesquisadores através da análise de redes sociais. *Cadernos de Saúde Pública*, 35(3), e00220217, Epub. <https://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00220217>
- Mcevilly, B., Jaffee, J., & Tortoriello, M. (2012). Not All Bridging Ties Are Equal: Network Imprinting and Firm Growth in the Nashville Legal Industry , 1933 – 1978. *Organization Science*, 23(2), 547–563. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.1100.0633>

- Mizruchi, M. S. (2006). Análise de redes sociais: avanços recentes e controvérsias atuais. *Revista de Administração de Empresas*, 46(3), 72-86.
- Muller, E., & Peres, R. (2019). The effect of social networks structure on innovation performance: A review and directions for research. *International Journal of Research in Marketing*, 36(1), 3–19. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2018.05.003>
- Negret, F. (2009). A Identidade e a Importância dos Mestrados Profissionais no Brasil e Algumas Considerações para a sua Avaliação. *Meta: Avaliação*, 1(2), 141–149.
- Oliveira, W.A. (2017). Colaboração Científica nos programas de Pós-Graduação em Educação: Uma análise de redes de coautoria. Universidade Federal de São Carlos.
- Pauli, J., Basso, K., Gobi, R. L., & Bilhar, A. (2019). O Efeito da Densidade da Rede de Coautoria no Desempenho dos Programas de Pós-graduação. *BBR. Brazilian Business Review*, 16(6), 576-588. <https://doi.org/10.15728/bbr.2019.16.6.3>
- Popper, K. (2014) *Conjectures and refutations: The growth of scientific knowledge*. Routledge.
- Rossoni, L., Hocayen-Da-Silva, A. J., & Ferreira Júnior, I. (2008). Aspectos estruturais da cooperação entre pesquisadores no campo de administração pública e gestão social: análise das redes entre instituições no Brasil. *Revista de Administração Pública*, 42(6),1041–1067. <https://doi.org/10.1590/s0034-76122008000600002>.
- Silva, A. B. D. O. E., Matheus, R. F., Parreiras, F. S., & Parreiras, T. A. S. (2006). Análise de redes sociais como metodologia de apoio para a discussão da interdisciplinaridade na ciência da informação. *Ciência Da Informação*, 35(1), 72–93. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652006000100009>
- Silva, E.E., Leão, N.C.A., Kawai, R.M., Farina, M.C. (2020). Disseminação de informações em redes sociais superpostas: análise de consistência das relações de trabalho em uma empresa metalúrgica da região metropolitana da cidade de São Paulo. *Brazilian Journal of Development*. 6(6), 36131-36156. DOI:10.34117/bjdv6n6-236
- Silveira, F. L. (1996). A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. *Caderno catarinense de ensino de física*. Florianópolis. 13(3),219-230.
- Sombra, T.R., Santini, R.M., Morais, E.C., Couto, W.O., Zissou, A.J., Campos, P.S.S., Almeida, J.F.S., Chase, O.A. (2020). Redes sociais científicas e inteligência artificial – Uma revisão sistemática aplicada a reconhecimento de padrões. *Brazilian Journal of Development*. 6(3), 941-995. DOI:10.34117/bjdv6n3-030
- Sorenson, O., & Waguespack, D. M. (2006). Social Structure and exchange: Self-confirming Dynamics in Hollywood. *Administrative Science Quarterly*, 51,560–589. <https://doi.org/https://doi.org/10.2189%2Fasqu.51.4.560>
- Tameirão, C. R. (2018). Ligação Preferencial na Rede de Produção de Cinema no Brasil, 1995-2013. III, 224–234.
- Tomaél, M. I., Alcará, A. R., & Di Chiara, I. G. (2005). Das redes sociais à inovação. 93–104.

UNESCO. (2014). Tecnologias para a transformação da educação: experiências de sucesso e expectativas.

Vanz, S. A. S., & Stumpf, I. R. C. (2010) Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 15(2),42-55.

Walter, S. A., Cruz, A. P. C. , Espejo, M. M. S. B., & Gassner, F. P. (2009). Uma Análise Da Evolução Do Campo De Ensino E Pesquisa Em Contabilidade Sob a Perspectiva De Redes. *Revista Universo Contábil*, 5(4),76–93. <https://doi.org/10.4270/ruc.2009432>

Wasserman, S., & Galaskiewicz, J. (1994). *Advances in social network analysis: Research in the social and behavioral sciences*. Sage.