






Redes de citações e coautoria sobre Formação de Professores que ensinam Matemática: uma análise do IX SIPEM

Nagmar Ferreira de Souza^a 
Thalia Falquevicz Corassa^a 
Tiago Emanuel Klüber^a 
Richael Silva Caetano^a 
Renata Camacho Bezerra^a 

^a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM), Cascavel, PR, Brasil.

RESUMO

Contexto: A Formação de Professores que ensinam Matemática é uma temática de investigação inserida no campo da Educação Matemática. Essa temática tem crescido consideravelmente nos últimos anos, possibilitando discussões e reflexões entre os pesquisadores e, por isso, torna-se relevante compreender como eles se relacionam na comunidade acadêmica. **Objetivos:** Interrogamos, segundo uma visão fenomenológica: O que se mostra das redes de citações e coautoria constituídas a partir dos textos publicados nos Anais do IX SIPEM sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática? **Design:** Assumimos uma abordagem qualitativa fenomenológica, da qual emergiram modos de proceder próprios ao fenômeno investigado. **Fonte de dados:** As fontes analisadas foram 39 textos concernentes à Formação de Professores que ensinam Matemática publicados nos Anais do Seminário. **Produção e análise de dados:** Os dados foram produzidos com auxílio de uma planilha eletrônica, na qual consta os nomes dos autores/coautores dos textos analisados, e os respectivos nomes dos autores/coautores referenciados nesses textos. Essa planilha foi inserida no *software VOSviewer*, o qual gerou as redes que foram analisadas e interpretadas. **Resultados:** Emergiu uma rede de citações e coautoria geral formada por 1004 autores/coautores, organizados em 20 *clusters*, que representam agrupamentos e relações autorais entre esses autores/coautores. **Conclusões:** A análise das redes revela a dispersão de autores citados, possivelmente devido à diversidade da temática. Evidencia-se, também, uma concentração de citações em autores considerados influentes e “clássicos” no contexto da Formação de Professores que ensinam Matemática, evidenciando que a temática se encontra consolidada no cenário nacional e internacional.

Palavras-chave: Redes de Citações; Formação de Professores; Educação Matemática; Fenomenologia; *VOSviewer*.

Corresponding author: Nagmar Ferreira de Souza. Email: nagmarferreira@gmail.com

Citation and co-authorship networks on Teacher Training who teach Mathematics: an analysis of the IX SIPEM

ABSTRACT

Background: Teacher Education for those who teach Mathematics is a research theme situated within the field of Mathematics Education. This theme has grown considerably in recent years, enabling discussions and reflections among researchers; therefore, it becomes relevant to understand how they relate within the academic community. **Objectives:** From a phenomenological perspective, we inquire: What is revealed by the citation and co-authorship networks constituted from the texts published in the proceedings of the IX SIPEM on Teacher Education for those who teach Mathematics? **Design:** We adopted a qualitative phenomenological approach, from which modes of proceeding specific to the investigated phenomenon emerged. **Data source:** The analyzed sources comprised 39 texts concerning Teacher Education for those who teach Mathematics published in the Seminar Proceedings. **Data production and analysis:** The data were produced with the aid of a spreadsheet containing the names of the authors/co-authors of the analyzed texts and the respective names of the authors/co-authors cited in those texts. This spreadsheet was imported into the *VOSviewer* software to generate the networks, which were subsequently analyzed and interpreted. **Results:** A general citation and co-authorship network emerged, consisting of 1,004 authors/co-authors, organized into 20 clusters, which represent groupings and authorship relationships among these authors/co-authors. **Conclusions:** The analysis of the networks reveals a dispersion of cited authors, possibly due to the thematic diversity. It also highlights a concentration of citations among authors considered influential and “classical” in the context of Teacher Education, indicating that the theme is consolidated in both the national and international scenarios.

Keywords: Citation Networks; Teacher Training; Mathematics Education; Phenomenology; *VOSviewer*.

INTRODUÇÃO

A Formação de Professores que ensinam Matemática¹, em seus diferentes modos, concepções e teorizações, constitui uma temática² central no

¹ Quando nos referimos aos Professores que ensinam Matemática estamos contemplando todos aqueles que lecionam a disciplina que, embora podem não ser formados especificamente em Matemática, também ensinam Matemática, requerendo, para isso, uma formação como, por exemplo, os pedagogos.

² Neste texto definimos as palavras subtemas, temática, área e campo seguindo uma hierarquia. A palavra subtema é um estudo inserido em uma temática que, por sua vez, refere-se a um estudo específico no interior de uma área e de um campo. Em relação à palavra área, a utilizaremos como um foco de um campo. E a palavra campo é um estudo maior e se constitui como mais amplo. Por exemplo: o desenvolvimento

vasto campo da Educação Matemática (Ponte, 2023). As pesquisas sobre essa temática têm crescido consideravelmente nas últimas décadas (Souza & Klüber, 2025), o que contribuiu para a consolidação da Formação de Professores que ensinam Matemática como uma temática específica de investigação. No entanto, esse processo de consolidação ocorreu de forma gradual, sustentado por movimentos de reflexão por parte dos pesquisadores que investigam a temática (Nacarato & Paiva, 2013).

Fiorentini et al. (2002) apresentaram, há duas décadas, um balanço da produção acadêmica sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática ao longo de 25 anos (1978–2002), evidenciando a ampliação dos estudos voltados à compreensão do que os professores pensam sobre sua própria formação, prática e desenvolvimento profissional. O estudo também apontou a diversificação de teorias e metodologias nas pesquisas e o fortalecimento da Formação de Professores que ensinam Matemática como temática de investigação autônoma dentro da Educação Matemática.

Nesse contexto de expansão, a comunidade acadêmica passou a reconhecer a importância de espaços de socialização e discussão das pesquisas. Nacarato e Paiva (2013) expõem sobre a criação do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e como esse Seminário representou um marco nesse movimento de expansão, ao possibilitar que pesquisadores compartilhassem resultados, constituíssem parcerias e desenvolvessem investigações conjuntas. De acordo com as autoras, foi no primeiro SIPEM, realizado no ano de 2000, que se instituiu o Grupo de Trabalho 07 (GT 07), voltado especificamente à Formação de Professores que ensinam Matemática, fortalecendo ainda mais o debate e a pesquisa sobre a temática.

Ainda de acordo com Nacarato e Paiva (2013), um dos grandes marcos do primeiro SIPEM, além da constituição do próprio Grupo de Trabalho, foi a identificação dos principais pesquisadores da Formação de Professores que ensinam Matemática e de suas respectivas instituições. As autoras destacam que, nos dois primeiros Seminários, as pesquisas apresentadas concentravam-se principalmente em pesquisas de mestrado e doutorado, vinculadas a Programas de Pós-Graduação e instituições de Ensino Superior.

profissional do professor que ensina Matemática se constitui como um subtema da temática Formação de professores que ensinam Matemática, a qual está inserida na área Formação de Professores que por sua vez se insere no campo da Educação Matemática.

Quase duas décadas depois, nessa mesma direção, Souza e Klüber (2025), ao analisarem as pesquisas sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática publicados nos Anais do SIPEM, constataram que as pesquisas sobre a temática são, na maioria, recortes de pesquisas maiores como teses e dissertações. Ainda de acordo com Souza e Klüber (2025), essas pesquisas são realizadas predominantemente em coautoria (acadêmico e orientador/coorientador da pesquisa) ou por um conjunto de pesquisadores.

Diante desses aspectos sobre as pesquisas que envolvem a Formação de Professores que ensinam Matemática e seus respectivos pesquisadores, questionamos a relação científica entre seus membros a fim de compreender a comunidade atual nessa temática. Dessa forma, considerando que as pesquisas sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática têm uma comunidade instaurada no campo da Educação Matemática, há algumas décadas, tendo em vista o Grupo de trabalho GT 07, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), torna-se relevante ir ao fenômeno das redes de citações em busca de compreendê-las em sua dinâmica própria. Para isso, interrogamos: *O que se mostra das redes de citações e coautoria constituídas a partir dos textos publicados nos Anais do IX SIPEM sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática?*

Assumimos uma visão fenomenológica de pesquisa em busca de compreender o fenômeno interrogado em seus diferentes modos de mostrar-se e, portanto, sem nenhum *a priori* quanto ao seu conteúdo. Assim, focamos o fenômeno: redes de citações e coautoria e como se mostram no contexto da Formação de Professores que ensinam Matemática, abertos ao que emerge da dinâmica das relações entre os autores/coautores dos textos e autores/coautores referenciados nesses textos publicados nos Anais do IX SIPEM.

A escolha por investigar os Anais do SIPEM se deu por ser um evento que está em nosso horizonte vivido e que discute e debate as pesquisas brasileiras no campo da Educação Matemática, permitindo que ela seja ainda mais difundida. Consideramos, assim, voltarmos o nosso olhar para os trabalhos submetidos no GT 07 do IX SIPEM, realizado no ano de 2024 na cidade de Natal - RN, buscando compreender as redes de citações e coautoria da Formação de Professores que ensinam Matemática.

A nossa interrogação de pesquisa solicita ainda apresentarmos ao leitor estudos e compreensões sobre redes de citações e coautoria, não como referencial teórico, mas como um aspecto de nossa região de inquérito que requer explicitação. Solicita também esclarecermos a trajetória metodológica, bem como a análise e interpretação das redes emergentes. Para tanto, além desta

introdução, este artigo explicita aspectos concernentes às redes de citações e coautoria, a abordagem metodológica e os modos de proceder, bem como as análises e interpretações das redes emergentes e algumas considerações.

REDES DE CITAÇÕES E COAUTORIA

Alguns estudos concernentes às redes de citações e coautoria foram desenvolvidos no contexto das Ciências Sociais, de modo a buscarem compreender e analisar as relações e interações entre diferentes atores, sejam pessoas ou organizações.

Dentre esses estudos, autores como Lima (2011), Ruas e Ferreira (2016), Higgins e Ribeiro (2018) e Patriarca (2022) apresentam a Análise de Redes Sociais (ARS), a qual consiste em um modo de investigar como se dá o relacionamento entre indivíduos, grupos, instituições ou organizações por meio de suas interações, ou seja, o foco da ARS consiste no estudo das relações entre os atores sociais.

De acordo com Higgins e Ribeiro (2018), a ARS utiliza a álgebra de matrizes e a linguagem da Teoria dos Grafos, desenvolvida pelo matemático Leonard Euler, como ferramenta para descrever a morfologia das redes sociais, permitindo comparar redes, identificar padrões e regularidades, de modo a se constituir em um conjunto de métodos quantitativos aplicados aos dados relacionais. Além disso, a ARS utiliza o método qualitativo para a análise das conexões, permitindo realizar “[...] fundamentações interpretativistas e construtivistas que compreendem as relações do ponto de vista dos atores no interior das redes” (Patriarca, 2022, p. 15).

A abordagem teórico-metodológica da ARS, conforme estudo realizado por Lima (2011), apresentou-se como base para investigar a evolução estrutural das redes de coautoria científica formadas a partir de um grupo de pesquisadores membros de um Programa de Pós-Graduação (PPG). Os principais resultados indicam que o conjunto dos atores dominantes nas redes é formado, em sua maioria, pelos docentes e tende a se manter ao longo dos anos.

No estudo realizado por Ruas e Ferreira (2016), a ARS foi utilizada em conjunto com a Análise de Citações (AC), com o intuito de identificar os autores mais referenciados nas publicações que abordam o campo da Educação Científica no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Portal CAPES). A verificação e análise da rede de citações foi realizada com o auxílio do *software UCINET*, de modo a identificar os autores mais referenciados na rede, indicando a visibilidade e as influências

no campo da Educação Científica. O estudo apresentou a relevância da ARS em conjunto com a AC para o mapeamento e análise da colaboração entre autores e principais referências de uma temática ou campo do conhecimento.

Nesses exemplos de estudos, destaca-se que as redes de citações e coautoria permitem investigar a colaboração entre pesquisadores em uma determinada comunidade acadêmica ou em relação a uma temática específica. O que diferencia essas redes é a forma de relacionamento que os atores representam na produção científica. A rede de citação representa as relações entre os atores citantes e citados em uma determinada coleção, de modo que os nós (vértices) da rede podem representar artigos, autores ou revistas, cujas linhas representam as relações de citações entre esses atores (Ruas & Ferreira, 2016). A rede de coautoria se refere à colaboração direta entre dois ou mais autores que publicaram um trabalho em conjunto, de modo que os nós (vértices) da rede, geralmente, representam os autores individuais, sendo que dois autores estão conectados por uma linha se eles tiverem coescrito um ou mais artigos em conjunto (Newman, 2004).

Diante do exposto, identifica-se que a análise de redes de citações e coautoria pode ter iniciado no contexto das Ciências Sociais, mas se expandiu como uma possibilidade para compreender relações em diferentes campos do conhecimento, abrindo um horizonte para investigações concernentes às redes de citações e coautoria no campo de conhecimento da Educação Matemática. Vale destacar que as pesquisas concernentes às redes desenvolvidas nesse campo, ainda que possam tratar de aspectos quantitativos, apresentam como foco principal a abordagem qualitativa, a qual busca investigar, compreender e interpretar as relações colaborativas entre os pesquisadores em seus diferentes aspectos.

As pesquisas desenvolvidas por Santos (2021) e Santos et al. (2023), no contexto da Educação Matemática, buscaram investigar, por meio das redes de coautoria, as produções publicadas em periódicos brasileiros da Educação Matemática. Essas investigações tiveram o intuito de identificar os grupos de autores que mais contribuem nas publicações dos periódicos e, conseqüentemente, na difusão do conhecimento no campo da Educação Matemática, bem como os temas mais discutidos nas publicações. Os autores afirmam que os estudos relacionados às redes de coautoria vêm sendo utilizados para identificar e mapear a colaboração científica entre pesquisadores e programas de pesquisa, de modo a divulgar e fortalecer a produção científica. Além disso, “[...] a existência de uma interligação de ideias entre os autores e coautores pode gerar uma identidade conceitual entre eles, a partir das trocas

de pensamento e compartilhamento de experiências” (Santos et al., 2023, p. 394).

Outras pesquisas concernentes às redes de citações e coautoria no contexto da Educação Matemática foram desenvolvidas por Klüber (2023), Garcia e Klüber (2024), Corassa et al. (2025) e Stahlhofer e Klüber (2025), no âmbito do Projeto de Produtividade intitulado “Redes de coautoria no campo de pesquisa da Modelagem Matemática e Formação de Professores”, aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) mediante o número 24.473.345-0. Esse projeto está sendo desenvolvido pelos membros do Grupo de Pesquisa Investigação Fenomenológica na Educação Matemática (IFEM), visto o interesse do líder do grupo e demais integrantes em investigar como se constituem e o que revelam as redes de citações e coautoria das produções entre os pesquisadores da área de Modelagem Matemática e Formação de Professores na Educação Matemática.

Klüber (2023) buscou investigar o que revelam as redes de citações da produção sobre Formação de Professores e Modelagem Matemática do Grupo de Pesquisa IFEM. As redes foram elaboradas com o auxílio do *software* de análise de redes *Gephi*, de modo a identificar que a circulação dos textos representa, inicialmente, um movimento intracoletivo em trabalhos de orientação e um segundo movimento intercoletivo, menos acentuado, que encontra ressonância em textos de outros autores da comunidade. De acordo com o autor, a análise e interpretação realizada no grupo IFEM permite “[...] olhar de maneira mais abrangente para desafios, perspectivas e valores na pesquisa sobre Formação de Professores [...]” (Klüber, 2023, p. 13).

Garcia e Klüber (2024) analisaram o que se mostra das citações diretas e indiretas de uma referência de destaque nos trabalhos do Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática presentes na edição de 2022. Essa investigação permitiu identificar, por meio das citações, quais as principais contribuições da referência de destaque para o avanço da área de Modelagem Matemática, como, por exemplo, defini-la enquanto uma alternativa pedagógica.

Corassa et al. (2025) investigaram o que revelam as redes de citações emergentes das comunicações científicas publicadas na XII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM). Os autores identificaram, por meio da análise e interpretação das redes, uma ampla dispersão de citações entre os autores referenciados, junto a uma predominância de alguns autores integrantes do GT10 de Modelagem Matemática da SBEM,

os quais constituem núcleos de citações e coletivos de pensamento na comunidade de Modelagem Matemática.

Stahlhofer e Klüber (2025) buscaram investigar o que se mostra das redes de coautoria das Comunicações Científicas de todas as edições da CNMEM, e evidenciou que as coautorias estão centradas em relações internas aos grupos de pesquisa dos quais os autores principais da rede ou são líderes ou fazem/fizeram parte. Revelou-se, também, por meio das análises e interpretações das redes, quais os autores se mantêm predominantes nas produções ao longo de todas as edições na CNMEM (Stahlhofer & Klüber, 2025).

Ainda sobre as pesquisas concernentes às redes de citações e coautoria no contexto da Educação Matemática, Staub et al. (2025) investigaram a instauração de um coletivo de pensamento concernente ao *Lesson Study* (LS) em Matemática. Os autores realizaram uma análise de redes de citações em pesquisas que utilizam esse processo formativo nos países do Mercosul (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) por meio dos artigos publicados nos Anais do I Seminário Internacional de *Lesson Study* no Ensino de Matemática (SILSEM). A análise das autorias e citações foi realizada por meio da construção de um grafo, com auxílio do *software Gephi*. Evidenciou-se que o Brasil é o único país do Mercosul que publica trabalhos no contexto do *Lesson Study*, de modo que há pequenos grupos que se apresentam como referências e autorreferências sobre o tema na região latino-americana. Constatou-se, também, “[...] a necessidade de estabelecer redes de coautoria e colaboração para além dos próprios grupos” (Staub et al., 2025, p. 21).

Essas pesquisas concernentes às redes de citações e coautoria supracitadas revelam que o tema é relativamente recente no contexto da Educação Matemática no Brasil. Além disso, não encontramos, em uma revisão não exaustiva, pesquisas sobre redes de citações e coautoria que tratem especificamente a Formação de Professores que ensinam Matemática. Portanto, investigar essas redes no contexto da Formação de Professores que ensinam Matemática apresenta-se como uma possibilidade para o mapeamento e a compreensão de colaborações científicas entre os pesquisadores nessa temática, de modo a propiciar discussões e avanços para a comunidade acadêmica.

ABORDAGEM METODOLÓGICA E MODOS DE PROCEDER A PESQUISA

Em busca de compreender as redes de citações e coautoria sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática no contexto da Educação

Matemática considerando os Anais do IX SIPEM, assumimos a pesquisa qualitativa, segundo uma visão fenomenológica, de modo a olhar para o que se mostra do fenômeno investigado.

O mostrar-se, na fenomenologia, “[...] dá-se na busca atenta e rigorosa do sujeito que interroga e que procura ver além da aparência, insistindo na procura do característico, básico, essencial do fenômeno (aquilo que se mostra para o sujeito)” (Bicudo, 1994, p. 18). Assim, o mostrar-se não significa que o fenômeno seja um objeto posto e com vida própria, dado no mundo exterior para ser observado ou manipulado por um sujeito, mas significa que o “[...] fenômeno é o que se mostra no ato de intuição efetuado por um sujeito individualmente contextualizado, que olha em direção ao que se mostra de modo atento e que percebe isso que se mostra [...]” (Bicudo, 2011, p. 30). Desse modo, fenômeno e sujeito não são dados como separados, mas estão unidos neste próprio ato de aparecer (Bicudo, 2011).

Nesse contexto, a abordagem fenomenológica de pesquisa se apresenta como um modo de pensar radical, o qual “[...] significa que ela é fundamentada no fenômeno pesquisado e que, por meio de seu método, ela não coloca nenhum *a priori* quanto ao conteúdo do fenômeno” (Giorgi, 2010, p. 387-388). Buscasse, assim, compreender o que se mostra do fenômeno em seus diferentes modos de manifestação, de modo a suspender crenças pré-estabelecidas. Portanto, ainda que existam teorias formais que investigam redes de citações e coautoria, como por exemplo a Análise de Redes Sociais e outras mencionadas na seção anterior, não nos valem delas como teoria de análise, ainda que possamos, a posteriori, dialogar com elas.

Dito isso, em nossa pesquisa interrogamos fenomenologicamente: *O que se mostra das redes de citações e coautoria constituídas a partir dos textos publicados nos Anais do IX SIPEM sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática?* A interrogação direciona toda a pesquisa desenvolvida, pois estamos constantemente dialogando e refletindo com ela, em busca de esclarecer o fenômeno interrogado. Esse “[...] movimento efetuado para dar conta dessa busca auxilia a focar o *o quê*, contribuindo para que pensemos reflexivamente no *como* proceder para corresponder ao indagado” (Bicudo, 2011, p. 23, grifos da autora).

Portanto, os modos de proceder a pesquisa, na perspectiva fenomenológica, decorrem do movimento reflexivo em relação ao que a interrogação interroga e delineiam o caminho tomado para dar conta de esclarecer o fenômeno indagado. Assim, nossa interrogação solicita olhar para os textos publicados sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática

nos Anais do IX Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), de modo a identificar e interpretar as redes de citações e coautoria emergentes. Ao realizarmos a busca no *site* do IX SIPEM, encontramos um total de 39 textos concernentes à temática a serem analisados.

O processo de constituição, análise e interpretação das redes emergentes foi inspirado na pesquisa realizada por Corassa et al. (2025), na qual os autores investigaram as redes de citações emergentes das comunicações científicas publicadas na XII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, as quais foram constituídas e interpretadas com o auxílio de planilhas eletrônicas e geradas no *software* de análise de redes *VOSviewer*.

O *VOSviewer* foi desenvolvido por Nees Jan Van Eck e Ludo Waltman no ano de 2010 no *Centre for Science and Technology Studies, Leiden University*. É um *software* disponível gratuitamente de forma *online* ou para *download*, que pode ser utilizado para plotar e visualizar redes bibliométricas, como, por exemplo, redes entre autores ou periódicos, de modo a mapear as conexões e as relações por meio de dados como citações, coautoria e cocitação. Essas redes podem ser visualizadas graficamente de diferentes modos, com enfoque em diferentes aspectos (Van Eck & Waltman, 2010; Perianes-Rodriguez et al., 2016).

De acordo com os autores, o *software* pode ser utilizado para gerar as redes bibliométricas por meio de dados importados de bases bibliográficas como a *Web of Science* e a *Scopus*, nas quais as pesquisas indexadas possuem *DOI (Digital Object Identifier)*, de modo que nessas bases é possível exportar automaticamente um arquivo do tipo *CSV (Comma-Separated Values)* compatível com as funcionalidades do *software*, facilitando a análise das redes. Entretanto, o *VOSviewer* não possui funcionalidades para importar dados de publicações em eventos que não foram publicados segundo regras de bases indexadoras, de modo automático, como nas bases citadas. Assim, se faz necessário realizar esse processo manualmente, por meio de planilhas eletrônicas para a organização e a importação dos dados no *software* (Corassa et al., 2025).

O *software* precisa *ser-com-o-pesquisador*, pois não é uma mera ferramenta que auxilia o pesquisador no processo de investigação. É necessário considerar que “[...] o movimento de produção, análise, interpretação e reflexão é realizado pelo *pesquisador-com-o-software*” (Ramon & Souza, 2025, p. 31). Esse movimento realizado em uma perspectiva fenomenológica evidencia que o *software* não está desvinculado do pesquisador, mas se constitui em uma

extensão da sua própria experiência ao *estar-com-o-software* (Klüber, 2025). Nesse sentido, “[...] o *software* faz parte do corpo do pesquisador no sentido fenomenológico, pois é um meio pelo qual a relação entre o pesquisador e os dados se desenvolve” (Mutti, 2025, p. 27).

Portanto, em nossa pesquisa não utilizamos o recurso tecnológico como um movimento externo à pesquisa, mas como um movimento fenomenológico da experiência investigativa, que explicita o modo como os dados são produzidos, analisados e interpretados, buscando esclarecer o fenômeno investigado.

O primeiro passo para a produção dos dados e a constituição das redes de citações e coautoria foi compreender o modo de se aparecer do fenômeno na relação com o que o *software* oferece, o que solicitou a preparação de uma planilha eletrônica de entrada de dados do tipo *CSV* para ser inserida no *software*, contendo os nomes dos autores/coautores dos textos analisados e os respectivos nomes dos autores/coautores referenciados nesses textos. Esses dados foram organizados em uma coluna com 40 linhas, nomeada ‘*Authors*’, uma vez que o *software* realiza a leitura correta das colunas apenas quando elas estão nomeadas em língua inglesa. Em cada linha subsequente, foi disposto o nome do autor/coautor do texto (em letra minúscula) e os respectivos autores/coautores referenciados no mesmo texto (em letra maiúscula), separados por ponto e vírgula, conforme exemplo da Figura 1. Ressaltamos que a distinção entre letra minúscula e maiúscula foi pensada para organizar e diferenciar na planilha os autores dos textos e seus respectivos autores referenciados, porém, o *software* não realiza essa distinção ao apresentar as redes.

De acordo com Corassa et al. (2025), essa produção e organização dos dados de forma manual na planilha demanda trabalho exaustivo e atenção. Isso acontece porque é necessário examinar cada texto para identificar e extrair o nome do autor/coautor e os respectivos autores/coautores referenciados, organizando esses nomes nas linhas da planilha de forma cuidadosa e atenta a erros de digitação. Cada pontuação divergente interfere no resultado, bem como divergências dos nomes dos autores/coautores.

Assim, foi necessário retirar todos os acentos dos nomes, bem como as preposições, como "dos" e "das", deixando somente as iniciais destes nomes. Além disso, realizamos um processo de depuração dos dados, de modo a conferir todos os nomes com o intuito de manter um padrão, para que eles não fossem duplicados. Por exemplo, o autor João Pedro da Ponte apareceu em

alguns textos como Ponte J. e em outros como Ponte J. P.; assim, foi necessário padronizar o nome (rótulo) do autor em todas as linhas da planilha.

Figura 1

Exemplo da planilha de entrada de dados no software VOSviewer

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Authors								
2	Rockenbach N. M.; Miola A. F. S.; BARDIN L.; BICHO J. S.; BICHO J. S.; AUAREK W. A.; MIOLA A. F. :								
3	Santos M. J.; BASSO I. S.; BRASIL; BRASIL; BRASIL; DIAS M. S.; SOUZA N. M. M.; ESTEVES A. K.; SC								
4	Santana E. R. S.; Castro J. B.; BRASIL; CARRIJO M.; CASTRO-FILHO J. A.; SANTANA E. R. S.; COUTC								
5	Souza C. Z.; Losano A. L.; Odani P.; BABA T.; BABA T.; UEDA A.; NINOMIYA H.; HINO K.; BOGDAN I								
6	Neves R. S. P.; Dorr R. C.; BRASIL; CANAVARRO A. P.; CANAVARRO A. P.; OLIVEIRA H.; MENEZES L.								
7	Abreu L. A. F.; Quintaneiro W.; Peixoto G. T. B.; ABREU L. A. F.; BERNARDINO-COSTA J.; MALDONA								
8	Melo C. I. B.; Sousa F. E. E.; BARDIN L.; CAMPOS T. M. M.; CRISTOVAO E. M.; FERREIRA A. C.; BARB								
9	Silva C.; Ribeiro M.; BLACK P.; WILLIAM D.; BORASI R.; BRASIL; CARRILLO J.; CLIMENT N.; MONTES								
10	Feitosa F. E. S.; Rodrigues R. S.; ALMEIDA A. R.; RIBEIRO M.; ALMOULOU S. A.; ARAUJO W. R. D.;								

Após a preparação da planilha de entrada de dados, inserimos essa planilha no *software VOSviewer* para procedermos com a análise das redes emergentes. Esse processo foi realizado por meio dos seguintes passos: 1) Abrir a janela do *software*³, escolher a funcionalidade *Create*; 2) Escolher a opção *Create a map based on bibliographic data*; 3) Escolher a opção *Read data from bibliographic database files*; 4) Escolher a opção *Dimensions* e inserir a planilha de entrada de dados do tipo *CSV*; 5) Desmarcar a opção *Ignore documents with a large number of authors*, visando analisar todos os textos; 6) Marcar a opção *Finish*. Ainda no último passo, o *software* possibilita a escolha de um número mínimo de documentos ou citações por autor.

Por meio desse movimento de produção, organização e inserção dos dados, o *software* gera as redes emergentes de forma gráfica, propiciando a análise e interpretação de diferentes aspectos. Na próxima seção, apresentaremos as imagens gráficas das redes, descrevendo os diferentes aspectos analisados nessas imagens, tais como a quantidade de autores e o significado dos agrupamentos e das relações entre eles.

³ Foi realizado o *download* do *software* por meio do *link*: <https://www.vosviewer.com/download>.

A disposição dos *clusters* na Figura 2 seguem padrões estabelecidos pelo *software*. De acordo com Van Eck e Waltman (2010), o *software* gera o mapa por meio de uma relação de distância entre os itens, refletindo a intensidade da relação entre eles. Por exemplo, na Figura 2, os *clusters* mais centralizados apresentam maior proximidade entre os autores/coautores, enquanto os *clusters* mais isolados na rede apresentam menor proximidade.

A rede apresentada na Figura 2 corresponde a uma análise de citações, com número mínimo de um documento por autor/coautor, de modo a apresentar os agrupamentos (*clusters*) e todas as relações entre autores/coautores citados em pelo menos um texto do *corpus* analisado.

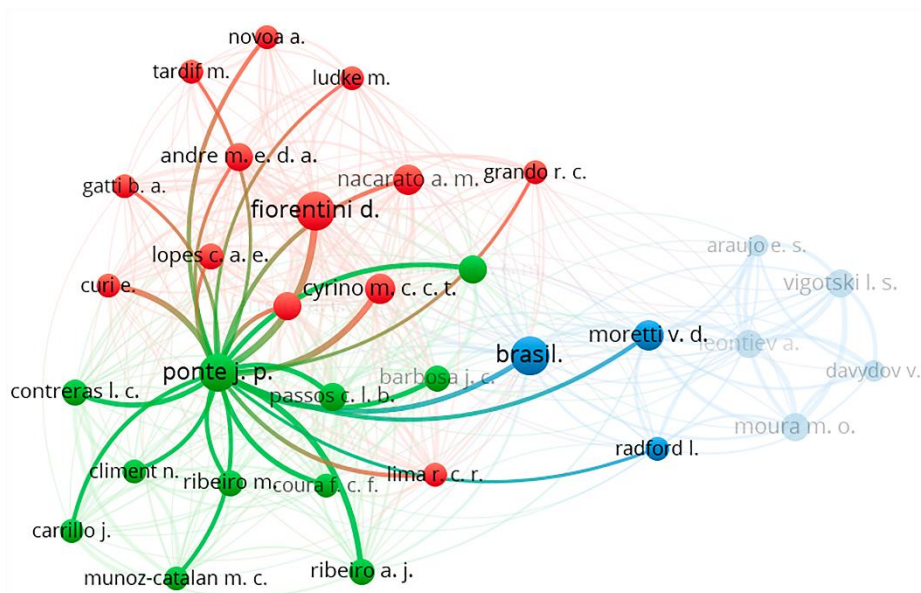
Os círculos representam os autores/coautores citados, de modo que o tamanho do círculo indica a frequência de citações. Por exemplo, na Figura 2, o círculo azul que representa o autor Fiorentini D. é maior que o círculo lilás que representa a autora Nacarato A. M., o que significa que o autor Fiorentini D. foi citado com maior frequência nos textos do que a autora Nacarato A. M.

Outro aspecto a ser analisado se refere às linhas, as quais representam as relações de cocitações entre os autores/coautores. Essa relação ocorre quando esses são citados em conjunto em um mesmo texto/documento. As cores e a espessura das linhas que relacionam esses autores/coautores podem ser mais intensas ou mais fracas, indicando a intensidade dessas relações de cocitações. Tal relação pode ser melhor visualizada por meio da Figura 3, a qual apresenta uma análise de citações, com número mínimo de cinco documentos por autor/coautor, com destaque no autor Ponte J. P. Nessa Figura, é possível identificar que a linha que relaciona os autores Ponte J. P. e Fiorentini D. é mais intensa em relação aos demais, o que significa que esses autores são citados frequentemente em conjunto nos textos analisados.

A escolha por um número mínimo de documentos por autor justifica-se por questões de melhor visualização no *software* e foco na análise, visto que, ao escolher o número cinco, por exemplo, incluirá somente os autores/coautores que foram citados em pelo menos cinco documentos, o que permite que a análise se concentre nas relações entre os pesquisadores mais citados nos documentos analisados. Se escolhermos o número dois, por exemplo, a rede pode ficar dispersa e não permitir uma análise atenta.

Figura 3

Rede de citações e coautoria de autores com número mínimo de cinco documentos

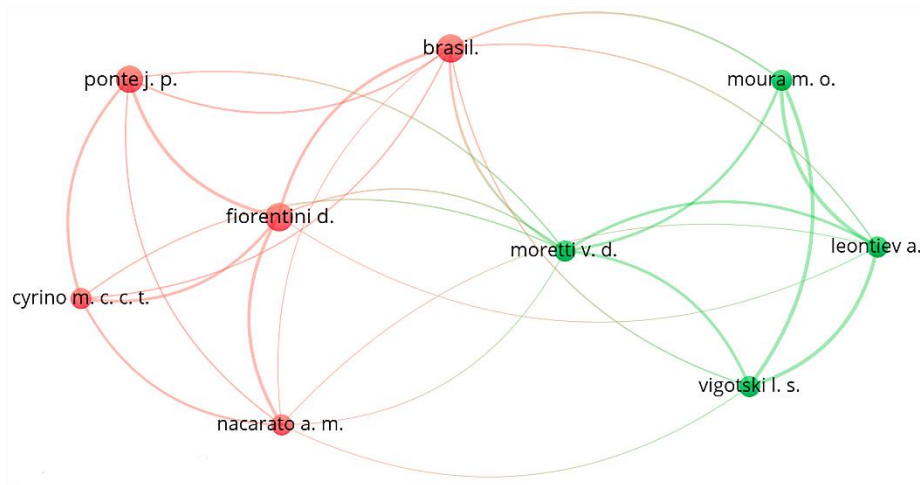


Essa Figura 3 apresenta uma rede formada por 32 autores/coautores, organizados em três *clusters*. Ao analisar as confluências ensejadas pelo *software*, usando o cursor do *mouse* para destacar um autor, como na Figura 3 apresentada, tornou-se possível analisar as colaborações científicas entre os pesquisadores, de modo a propiciar discussões sobre suas influências na temática de pesquisa da Formação de Professores que ensinam Matemática.

Outra análise realizada considerou a análise de citações, com número mínimo de oito documentos por autor/coautor, conforme apresentado na Figura 4, resultando em uma rede formada por nove autores/coautores, organizados em dois *clusters*, evidenciando relações de proximidade e afinidades teóricas entre os principais pesquisadores citados no *corpus* analisado.

Figura 4

Rede de citações e coautoria de autores com número mínimo de oito documentos



Ainda concernente à análise, apresentamos a Tabela 1, a qual expõe a relação entre a quantidade de autores/coautores conforme a escolha do número mínimo de documentos por autor/coautor no *software VOSviewer*. Por exemplo, ao escolher o número mínimo de 2 documentos por autor/coautor, obtém-se na análise um total de 169 autores/coautores, ou seja, esses se encontram citados em, pelo menos, dois documentos analisados. Além disso, a Tabela 1 apresenta a quantidade de *clusters* formados ao modificarmos o número mínimo de documentos por autor/coautor. Para exemplificar, quando optamos por no mínimo 2 documentos por autor/coautor, foram formados 5 *clusters*.

Tabela 1

Relação entre a quantidade de autores/coautores e clusters conforme a escolha do número mínimo de documentos por autor no *software VOSviewer*

Número mínimo de documentos por autor/coautor	Quantidade de autores/coautores	Quantidade de clusters
1	1004	20
2	169	5

3	82	4
4	51	4
5	32	3
6	18	3
7	13	2
8	9	2
9	3	1
10	3	1
11	3	1
12	3	1
13	3	1

Em relação ao processo de análise realizado no *software VOSviewer*, explicitamos que essa ferramenta nos permitiu ir além da simples visualização das imagens e dos padrões, nos possibilitando atribuir sentidos e refletir sobre o que estávamos visualizando. “Nesse processo, a análise realizada não se limita ao *software ou àquilo que ele apresenta em termos de imagens e redes*, mas envolve, para nós, um movimento de redução conduzido pelo pesquisador [...]” (Silva & Klüber, 2025, p. 10). Nesse movimento de redução, busca-se interpretar as imagens para além do visual e explicitar, por meio delas, significados que possam esclarecer o que se mostra do fenômeno interrogado. Dito isso, na próxima seção realizamos a interpretação das redes em uma perspectiva fenomenológica.

INTERPRETAÇÃO DAS REDES E AGRUPAMENTOS

Ao assumir a postura fenomenológica nesta pesquisa, na busca por compreender e explicitar as redes de citações e coautoria emergentes dos dados produzidos, interrogamos: *O que se mostra das redes de citações e coautoria constituídas a partir dos textos publicados nos Anais do IX SIPEM sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática?* Nesse movimento de buscar responder o fenômeno interrogado, interpretamos, a partir das imagens geradas, os agrupamentos e as relações estabelecidas entre eles, explicitando significados que possam esclarecer a interrogação de pesquisa. Em outras palavras, “[...] não olhamos para as aparências em si da imagem, realizando uma análise empírica ou analítica, mas olhamos para o fenômeno da imagem em busca de compreender o que ela revela em seus diferentes modos de mostrar-se” (Corassa et al., 2025, p. 12).

Nesse movimento de compreender o que se revela, voltamos nosso olhar para a Figura 2 apresentada na análise. Embora seja possível identificar o

destaque de alguns autores, como Ponte, Fiorentini, Nacarato, Cyrino, bem como certas relações entre eles, observa-se que os *clusters* se encontram afastados, ou seja, os autores/coautores citados nos trabalhos do IX SIPEM estão distribuídos de maneira dispersa.

Essa dispersão também pode ser identificada na Tabela 1, a qual apresenta a relação entre a quantidade de autores/coautores conforme a escolha do número mínimo de documentos por autor/coautor no *software*. Ao aumentar a escolha do número mínimo de documentos, identifica-se que a quantidade de autores/coautores e a quantidade de *clusters* diminui consideravelmente, o que significa que a maioria dos autores/coautores são citados em um único documento no *corpus* analisado, portanto, isolados.

Ao nos perguntarmos o que significa essa dispersão, buscamos significados do termo no dicionário Houaiss (2004). A palavra disperso significa “que se espalhou”, “separado”. Mas o que se espalhou? Em mais uma busca realizada no dicionário Houaiss (2004), a palavra espalhar significa lançar-se em várias direções. Mas o que isso significa? Essa dispersão entre os autores pode ocorrer por conta da diversidade de subtemas contemplados na temática da Formação de Professores que ensinam Matemática.

Isso pode significar que, de certo modo, quanto mais se estuda uma determinada temática, mais essa se especializa e se diversifica, ou seja, ela pode ir se subdividindo em subtemas menores que se complementam, mas podem, de certa forma, se distanciar também. O pesquisador Dario Fiorentini, em uma entrevista concedida à Maia (2023, p. 16), afirma que o Professor que ensina Matemática (PEM):

[...] é um campo de estudo que tem pelo menos nove focos diferentes de estudo: (1) conhecimentos profissionais, competências e saberes do PEM; (2) desenvolvimento profissional e aprendizagem do PEM; (3) concepções, crenças, representações sociais e Atitudes do PEM; (4) instituições, programas, cursos, disciplinas e outros processos de FI e FC do PEM; (5) características, desempenho, performance e condições do PEM; (6) práticas letivas e profissionais do PEM; (7) História de PEM; (8) Formador de PEM; (9) identidade e profissionalidade do PEM (Maia, 2023, p. 16).

Considerando que o estudo sobre o PEM é objeto direto da temática Formação de Professores que ensinam Matemática, compreendemos que o distanciamento dos *clusters* pode significar que esses focos estejam se

consolidando como subtemas inseridos no interior da temática. Esse distanciamento pode indicar os subtemas, mas também nichos específicos que congregam apenas pesquisadores com afinidades teóricas.

Ainda que a análise tenha sido realizada somente em uma edição do SIPEM, essa dispersão também pode ser representada por pesquisadores iniciantes no contexto da Formação de Professores que ensinam Matemática, que podem estar relacionados aos seus orientadores e tendem a produzir pesquisas em conjunto com eles, contudo, pode acontecer de esses iniciantes não se manterem consistentes na temática. Ressalta-se, assim, a relevância de os pesquisadores iniciantes permanecerem divulgando suas pesquisas e participando em eventos promovidos pela comunidade de Formação de Professores que ensinam Matemática, de modo a se tornarem consistentes e referenciados por outros pesquisadores, uma vez que a produção isolada, no contexto do mestrado ou doutorado, não garante visibilidade (Klüber, 2023).

Na Figura 2, podemos identificar ainda autores que não são pesquisadores da Educação Matemática como Vigotski, Leontiev, Freire, Libâneo, entre outros. Isso mostra que a Educação Matemática dialoga com outros autores e outros campos de conhecimento, como, por exemplo, a Educação. Esse aspecto vai ao encontro do afirmado por Bicudo (2013), ao destacar que a Educação Matemática não é um ramo apenas da Matemática nem apenas da Educação. De acordo com a autora, a Educação Matemática se constitui no “entre” estabelecido entre a Matemática e a Educação.

Ainda de acordo com Bicudo (2013), os fenômenos da Educação Matemática, ao serem investigados, devem recorrer a perspectivas interdisciplinares, multidisciplinares e transdisciplinares. Nesse sentido, compreendemos que as pesquisas sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática, ao buscarem por autores como Freire, Vigotski, Leontiev, entre outros, integram diversos campos do conhecimento, ou seja, dialogam com a Educação, Psicologia e Filosofia, por exemplo.

No que se refere à Formação de Professores que ensinam Matemática, as teorias de Freire, por exemplo, possibilitam vislumbrar um processo de formação de um professor libertador, crítico e ciente de sua função de ensinar além de Matemática, com vistas à constituição de um cidadão crítico e transformador de sua realidade (Santos, 2007). Já Vigotski e Leontiev, autores da teoria histórico-cultural, podem ter sido tomados como referência na formação porque a perspectiva ajuda a pensar em como organizar o ensino, além de contribuir na compreensão do docente como um sujeito que se

desenvolve no próprio trabalho, por meio da relação dialógica que estabelece com os estudantes e com o conhecimento (Moraes & Moura, 2009).

Além dos autores mencionados anteriormente e que não são pesquisadores da Educação Matemática, aparecem os nomes das autoras Minayo e Bardin. Ambas são reconhecidas também por seus escritos sobre aspectos metodológicos da pesquisa qualitativa. Isso pode significar que as pesquisas sobre a Formação de Professores são predominantemente qualitativas, o que vai ao encontro do afirmado por Souza e Klüber (2025) em relação às pesquisas sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática.

Concernente à Figura 3 da análise realizada, é possível identificar uma predominância de autores internacionais citados nos trabalhos do IX SIPEM, como os autores Carrillo, Climent, Contreras, Munoz-Catalan, Radford, Tardif, Novoa, Ponte, além de outros. Esses pesquisadores tratam da Formação de Professores em seus diferentes aspectos, o que revela que essa área é discutida e refletida de um ponto de vista nacional e internacional, ainda que não dialogue no contexto do próprio evento com pesquisadores estrangeiros.

A partir da década de 1980, o foco das pesquisas concernentes à Formação de Professores centrou-se no pensamento dos professores, de modo a considerar tanto o ensino quanto as crenças, as concepções, os valores e as experiências dos professores (Ferreira, 2003). Essas pesquisas foram desenvolvidas, principalmente, por pesquisadores internacionais, dentre eles, Tardif e Ponte, trazendo elementos novos para a área, como a constituição da prática profissional dos professores, os saberes da experiência e os saberes profissionais, marcando uma perspectiva conhecida como “epistemologia da prática”, que influenciou marcadamente as pesquisas brasileiras (Nacarato, 2011), de modo que essa tendência parece se manter nas redes de citações do IX SIPEM.

Concernente aos autores internacionais supracitados, vale destacar que, mesmo que o Seminário seja internacional, esses autores não publicaram no IX SIPEM, de modo que a influência desses na rede ocorre por meio das citações nos textos publicados. Sobre isso, é possível depreender que a literatura internacional influencia a pesquisa sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática em contexto brasileiro, mas não dialoga diretamente “em pessoa” com os pesquisadores brasileiros. Isso pode evidenciar também a ausência de trânsito da produção nacional para o exterior.

Outra relação a ser discutida, por meio da análise da Figura 3, concerne aos autores/coautores como Moretti, Nacarato, Cyrino, Lopes, Barbosa, Coura

e Moura, os quais apresentam influência na rede por meio da publicação de textos, bem como das referências em textos publicados, que podem ser constituídas pelas (auto)citações. Essa relação mostra que os pesquisadores tendem a assumir suas próprias ideias e de seus pares, o que sugere uma predominância de vínculos internos, em que as ideias e as colaborações se concentram internamente em grupos específicos, podendo limitar a abertura para colaborações e diálogos externos.

Ao voltarmos nosso olhar para a Figura 4 da análise, notamos que as citações se organizam em dois grupos principais de autores, representados pelos *clusters* nas cores vermelho e verde. Questionamos: Por que essas pesquisas se concentram nesses autores? O que isso significa? A fim de buscar respostas para os nossos questionamentos, buscamos o significado da palavra “concentrar”. O dicionário Houaiss (2004) a define como: convergir ao mesmo ponto; apresentar-se em grande quantidade ou intensidade; reunir num espaço delimitado. Indo além, nessa última acepção, reunir significa “em conjunto”, “agrupar-se”.

Compreendemos que, para as pesquisas estarem concentradas nesses autores, deve haver convergência de ideias e práticas correspondentes à Formação de Professores. Esses autores podem se relacionar de alguma forma, ou seja, agrupam-se academicamente de alguma maneira. A fim de aprofundarmos a compreensão do que se mostrou da rede, procuramos sobre esses autores no currículo Lattes e em que concentram seus estudos.

João Pedro da Ponte, de acordo com o currículo Ciência Vitae⁴, é doutor pela Universidade da Geórgia, nos Estados Unidos e é professor emérito pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Foi professor visitante em diversas universidades, inclusive no Brasil. Atua na Educação Matemática pesquisando aspectos relacionados ao ensino de álgebra, conhecimento profissional, prática docente, desenvolvimento profissional e Formação de Professores. Fiorentini et al. (2019) afirmam que Ponte foi professor visitante na Unicamp, universidade na qual atua o pesquisador Dario Fiorentini.

Dario Fiorentini é pesquisador e professor aposentado da Unicamp. De acordo com o Lattes⁵, mesmo aposentado, o autor continua exercendo

⁴ O currículo do autor João Pedro da Ponte foi acessado por meio do *link*: <https://www.cienciavitae.pt/portal/6D1A-43D8-25B4>.

⁵ O currículo do autor Dario Fiorentini foi acessado por meio do *link*: <http://lattes.cnpq.br/9244474518505985>.

atividades de pesquisa e docência, agora como voluntário. Doutor em Educação pela Unicamp, teve como orientador Ubiratan D'Ambrósio, um dos maiores nomes da Educação Matemática. Ainda segundo o Lattes: Educação Matemática; a Formação e o desenvolvimento profissional de professores; aprendizagens e saberes docentes em Matemática, são aspectos investigados pelo pesquisador. Fiorentini, já assessorou projetos de pesquisa e programas de formação no exterior, além de ser professor visitante em universidades do exterior, como por exemplo na Universidade de Lisboa em Portugal, na qual atua o pesquisador João Pedro da Ponte.

De acordo com Ferreira (2003), o pesquisador Dario Fiorentini teve papel fundamental no desenvolvimento e na consolidação da temática Formação de Professores que ensinam Matemática no Brasil. A autora descreve ainda que, em sua tese de doutorado, Fiorentini apresenta aspectos importantes para a compreensão das pesquisas e, juntamente com seus orientandos e grupo de pesquisa, desenvolveu estudos que aprofundaram e ampliaram essa temática.

Esse aspecto permite compreender que, no contexto brasileiro, Dario Fiorentini e seu grupo figuram entre os precursores das pesquisas sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática. Essa influência se mantém até os dias atuais, uma vez que o autor continua entre os mais citados nos textos apresentados nos SIPEM.

O fato de Fiorentini ter sido professor visitante em Lisboa, onde atua Ponte, e esse ter sido visitante na Unicamp, onde atua Fiorentini, pode ter aproximado os autores. Além disso, há constantes citações de artigos de Fiorentini que citam Ponte (Reis & Fiorentini, 2009; Maia et al., 2024) e entrevistas que Fiorentini realizou com Ponte (Fiorentini et al., 2019). De acordo com o Lattes, Ponte e Fiorentini também organizaram, em 2005, o I Seminário Luso-Brasileiro de Investigações Matemáticas no Currículo e na Formação de Professores, escreveram em conjunto com demais pesquisadores um capítulo de livro, além de terem atuado juntos em bancas de doutorado. Esses aspectos evidenciam que Ponte e Fiorentini possuem afinidades teóricas e algum grau de cooperação acadêmica, principalmente na temática Formação de Professores que ensinam Matemática.

Outra autora que se destacou em nossa análise é Adair Mendes Nacarato, doutora em Educação pela Unicamp e que foi orientada pelo

pesquisador Dario Fiorentini. De acordo com o currículo Lattes⁶, a autora é líder de grupos de pesquisa e atua em temáticas da Educação Matemática, como Formação de Professores, prática pedagógica e narrativas (auto) biográficas. Considerando que Adair Mendes Nacarato foi orientanda de Dario Fiorentini, observa-se que ela deu continuidade à mesma linha de pesquisa do orientador, fortalecendo a temática da Formação de Professores que ensinam Matemática no país e se constituindo como uma das principais referências.

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino, outra autora fortemente citada nos trabalhos sobre Formação de Professores que ensinam Matemática, é doutora em Educação pela Universidade de São Paulo e também foi orientada por Ubiratan D'Ambrósio. De acordo com o currículo Lattes⁷, a autora realizou Pós-Doutorado na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa na área de Formação de Professores e no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Cyrino, atualmente, atua e coordena grupo de estudos e pesquisa na temática da Formação de Professores que ensinam Matemática.

Cyrino e Fiorentini foram orientados por Ubiratan D'Ambrósio, o que possibilita alguma aproximação teórica e perspectivas sobre Educação Matemática e Formação de Professores. Além disso, os autores compartilham vínculos acadêmicos, como, por exemplo, *e-books* desenvolvidos em parcerias (Fiorentini et al., 2016; Paula & Cyrino, 2020). Também participam em conjunto de bancas de mestrado e doutorado e em mesas redondas. Nesse mesmo sentido de banca/orientação, Cyrino e Nacarato também podem apresentar proximidades acadêmicas.

Compreendemos que esses autores, Ponte, Fiorentini, Nacarato e Cyrino, no que se refere à pesquisa, possuem um núcleo comum sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática, ainda que possuam diferentes entendimentos e frentes de pesquisa. As suas teorias dialogam entre si e pode ser que o trabalho de um complementa ou até mesmo inspira o trabalho do outro. Assim, este primeiro *cluster* (vermelho) revela que esses autores são frequentemente mobilizados em conjunto para fundamentar estudos sobre prática e formação, por isso a grande relação de citações que é possível visualizar na Figura 4.

⁶ O currículo da autora Adair Mendes Nacarato foi acessado por meio do *link*: <http://lattes.cnpq.br/4651130852101924>.

⁷ O currículo da autora Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino foi acessado por meio do *link*: <http://lattes.cnpq.br/0809818122632169>.

No *cluster* representado pela cor verde, destacam-se os autores Moretti, Moura, Leontiev e Vigotski. De acordo com o Lattes⁸, Manoel Oriosvaldo de Moura é doutor pela Universidade de São Paulo e atua no campo da Educação Matemática com foco em metodologia do ensino de Matemática, Formação de Professores e Teoria da Atividade. O autor ainda lidera o grupo de pesquisas e estudos sobre a Atividade Pedagógica.

No que se refere à autora Vanessa Dias Moretti, é doutora pela Universidade de São Paulo e foi orientada por Moura. De acordo com o Lattes⁹, ela também é pesquisadora do grupo de pesquisas e estudos liderado por Moura, logo, ambos (Moura e Moretti) possuem forte relação acadêmica. Moretti desenvolve pesquisas em Educação Matemática focando na Formação Inicial e Continuada de PEM, aprendizagem da docência, atividade do ensino e teoria histórico-cultural, sendo que suas ideias e trabalhos tendem a seguir a mesma linha teórica de Moura.

Os autores Vigotski e Leontiev, autores cujos nomes também estão centrados na Figura 4, são pesquisadores da psicologia histórico-cultural. Segundo Moraes e Moura (2009), Vigotski e Leontiev entendem a Educação como meio universal do desenvolvimento humano. Ainda segundo Moraes e Moura (2009), Leontiev focou seus estudos na compreensão da atividade humana, apoiando-se em pressupostos de Vigotski. Dessa forma, é possível observar a relação entre Vigotski e Leontiev, bem como compreender como os pesquisadores Moura e Moretti, orientados pela teoria histórico-cultural, articulam esses estudos com a Formação de Professores.

Compreendemos que, por mais que os autores apareçam em *clusters* diferentes, se relacionam por meio de autores que articulam a teoria histórico-cultural com os estudos sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática. Enquanto o *cluster* na cor verde reúne fundamentos teóricos, o *cluster* na cor vermelho concentra pesquisadores da Formação de Professores. A conexão entre eles ocorre, principalmente, por meio de autores como Moura e Moretti, que mobilizam os pressupostos da teoria histórico-cultural para analisar e fundamentar pesquisas sobre o ensino e a formação docente e,

⁸ O currículo do autor Manoel Oriosvaldo de Moura foi acessado por meio do *link*: <http://lattes.cnpq.br/3536854228318246>.

⁹ O currículo da autora Vanessa Dias Moretti foi acessado por meio do *link*: <http://lattes.cnpq.br/0324707549177305>.

também, por meio dos documentos curriculares nacionais representados pelo autor Brasil.

A jurisdição Brasil, aqui considerada como autor para fins de pesquisa, foi constituída por todos os documentos curriculares nacionais que são citados nos textos analisados, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além de outras Resoluções e Leis que orientam a Educação e a Formação de Professores em contexto nacional. Por meio da Figura 4, é possível identificar uma predominância de citações dos documentos curriculares nos Anais do IX SIPEM, a qual pode ocorrer no sentido de os pesquisadores buscarem problematizar a legislação e também pela temática Formação de Professores que ensinam Matemática no Brasil ser fortemente influenciada e discutida pelas políticas educacionais nacionais e pelas reformas curriculares, desde a publicação dos documentos curriculares como a LDB 9394/96, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Diretrizes Curriculares Nacionais(DCN) (Santana et al., 2024).

As discussões nesse contexto buscam compreender e definir a estrutura e a organização de cursos que contemplam a Formação de Professores que ensinam Matemática (Lopes et al., 2023), bem como a organização do ensino da Matemática, assumindo como referência a dimensão normativa (Santana et al., 2024). Diante disso, os pesquisadores, no âmbito da Formação de Professores que ensinam Matemática, recorrem, frequentemente, a essas discussões, e aos documentos orientadores que as sustentam, ao desenvolverem suas pesquisas e práticas docentes, buscando problematizar a legislação, bem como alinhar suas reflexões e propostas às políticas educacionais nacionais.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O movimento de análise e interpretação sobre o que se mostrou do fenômeno investigado possibilitou compreendermos que a Formação de Professores que ensinam Matemática é uma temática que abrange subtemas específicos, como o desenvolvimento profissional dos professores que ensinam Matemática, o conhecimento matemático desses professores, entre outros. Esses subtemas específicos e diversos podem evidenciar uma dispersão entre os pesquisadores, visto que cada pesquisador ou grupos de pesquisadores direcionam suas pesquisas de acordo com os seus interesses.

Entretanto, ainda que as pesquisas sejam direcionadas para subtemas distintos, em algum momento tendem a se aproximar de referenciais teóricos

considerados influentes ou “clássicos” no contexto da Formação de Professores que ensinam Matemática, sejam eles referenciais teóricos nacionais como Fiorentini, Nacarato e Cyrino ou internacionais como Ponte.

Nesse contexto, a pesquisa realizada revelou ainda que a Formação de Professores que ensinam Matemática, por ser uma temática ampla, também envolve outros campos do conhecimento, como a Educação, a Psicologia e a Filosofia, ao recorrer às ideias de autores como Freire, Vigotski e Leontiev, os quais não são pesquisadores do campo da Educação Matemática, mas apresentam ideias que fundamentam as práticas e as concepções de ensino e aprendizagem nesse campo.

Por fim, a análise e a interpretação das redes de citações e coautoria emergentes dos Anais do IX SIPEM possibilitou mapear e explicitar relações no contexto da Formação de Professores que ensinam Matemática. Embora a rede seja ampla e ofereça potencial para investigações mais aprofundadas, os resultados permitem identificar a consolidação dessa temática no cenário nacional e internacional, bem como o avanço das pesquisas à medida que os subtemas de estudo se ampliam e diversificam.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

NFS, TFC e TEK conceberam a ideia e a teoria apresentada. NFS e TFC realizaram a produção e análise dos dados. NFS, TFC, TEK, RSC e RCB participaram da discussão e interpretação dos dados. Todos os autores participaram ativamente da elaboração, leitura, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados que sustentam os resultados desta pesquisa serão disponibilizados pelas autoras correspondentes, NFS e TFC, mediante solicitação razoável.

REFERÊNCIAS

Bicudo, M. A. V. (2013). Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento. In C. R. Flores & S.

Cassiani (Eds.), *Tendências contemporâneas nas pesquisas em Educação Matemática e Científica: sobre linguagens e práticas culturais* (pp. 17-40). Mercado de Letras.

Bicudo, M. A. V. (Ed.). (2011). *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. Cortez.

Bicudo, M. A. V. (1994). Sobre a fenomenologia. In M. A. V. Bicudo & V. H. C. Espósito (Eds.), *Pesquisa qualitativa em Educação: Um enfoque fenomenológico* (pp. 15-22). Unimep.

Corassa, T. F., Vidaletti, V. F., Klüber, T. E., & Silva, C. H. (2025, Novembro 12-14). *Redes de citações emergentes das comunicações científicas da XII CNMEM*. [Apresentação de trabalho]. XIII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, Campo Grande, MS. <https://cnmem2025.ufms.br/anais/comunicacoes-cientificas/>

Ferreira, A. C. (2003). Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em Formação de Professores de Matemática. In D. Fiorentini (Ed.), *Formação de Professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares* (pp. 19-50). Mercado de Letras.

Fiorentini, D., Morellatti, M. R. M., & Bezerra, R. C. (2019). Entrevista com o Prof. Dr. João Pedro da Ponte. *Educere et Educare*, 14(32), 1-5.

Fiorentini, D., Passos, C. L. B., & Lima R. C. R. (Eds.). (2016). *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001-2012*. Fe/Unicamp. <https://econtents.sbu.unicamp.br/omp/index.php/ebooks/catalog/book/39>

Fiorentini, D., Nacarato, A. M., Ferreira, A. C., Lopes, C. S., Freitas, M. T. M., & Miskulin, R. G. S. (2002). Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. *Educação em Revista*, 18(36), 137-160.

Garcia, M. T. & Klüber, T. E. (2024, Outubro 24-26). *Referências bibliográficas no IX EPMEM: um enfoque fenomenológico*. [Apresentação de trabalho]. X Encontro Paranaense de Modelagem na

Educação Matemática, Cornélio Procópio, PR.
<https://sbemparana.com/arquivos/anais/epmemx/anais/p022.pdf>

- Giorgi, A. (2010). Sobre o método fenomenológico utilizado como método de pesquisa qualitativa nas ciências humanas: teoria, prática e avaliação. In J. Poupart, JP. Deslauriers, LH. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer & A. P. Pires (Eds.), *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos* (2a ed., pp. 386-409). Vozes.
- Higgins, S. S. & Ribeiro, A. C. (2018). *Análise de redes em Ciências Sociais*. Enap.
- Houaiss, A. (Ed.). (2004). *Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Objetiva.
- Klüber, T. E. (Ed.). (2025). *Pesquisa Qualitativa Fenomenológica: ao estar-com-o-ATLAS.ti*. Fi. <https://doi.org/10.22350/9786552721136>
- Klüber, T. E. (2023, Agosto 24-26). *Rede de citações da produção sobre Formação de Professores e Modelagem Matemática do IFEM: perspectivas para a comunidade*. [Mesa Temática]. XII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática, Porto Alegre, RS.
- Lima, M. Y. (2011). Coautoria na produção científica do PPGGeo/UFRGS: uma análise das redes sociais. *Ciência da Informação*, 40(1), 38-51. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652011000100003>
- Lopes, C. E., Bertini, L. F., & Borelli, S. S. (2023). Políticas públicas curriculares para a formação de professores que ensinam matemática. *Revista De Educação Matemática*, 20(Edição especial), 1-12. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v20id369>
- Maia, M. G. B. (2023). Dario Fiorentini: reflexões pessoais e profissionais que influenciam a comunidade de professores e futuros professores que ensinam Matemática. *Educação Matemática em Revista*, 28(78), 3-19.

- Maia, M. G. B., Marins, A. S., & Fiorentini, D. (2024). Lesson Study na Formação de Professores que Ensinam Matemática em Sobral (Ce): uma narrativa dos primeiros passos às projeções futuras. *Revista Cearense de Educação Matemática*, 3(7), 1-20. <https://doi.org/10.56938/rceem.v3i8.4181>
- Moraes, S. P. G. & Moura, M. O. (2009). Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria histórico-cultural. *Bolema*, 22(33), 97-116.
- Mutti, G. S. L. (2025). Produção de dados na perspectiva fenomenológica de investigação *ao-estar-com-o-software-ATLAS.ti*. In T. E. Klüber (Ed.), *Pesquisa Qualitativa Fenomenológica: ao-estar-com-o-ATLAS.ti* (pp. 15-29). Fi. <https://doi.org/10.22350/9786552721136>
- Nacarato, A. M. (2011). A Formação do Professor de Matemática: Práticas e Pesquisa. *Rematec*, 6(9), 27-48. <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/376>
- Nacarato, A. M. & Paiva, M. A. V. (2013). A Formação do Professor que ensina Matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT 7 da SBEM. In A. M. Nacarato & M. A. V. Paiva, *A Formação do Professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas* (3a ed., pp. 7-25). Autêntica.
- Newman, M. E. J. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *PNAS*, 101, 5200-5205. <https://doi.org/10.1073/pnas.0307545100>
- Patriarca, G. (2022). Métodos Mistos na Análise de Redes Sociais: integrações, virtudes e desafios. *Mediações - Revista de Ciências Sociais*, 27(2), 1-19. <http://doi.org/10.5433/2176-6665.2022v27n2e45688>
- Paula, E. F. & Cyrino, M. C. C. T. (Eds.). (2020). *Identidade Profissional de Professores que ensinam Matemática em contextos de Formação*. Pimenta Cultural. <http://doi.org/10.31560/pimentacultural/2020.222>

- Perianes-Rodriguez, A., Waltman, L., & Van Eck, N. J. (2016). Constructing bibliometric networks: a comparison between full and fractional counting. *Journal of Informetrics*, 10(4), 1178-1195. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.10.006>
- Ponte, J. P. (2023). Formação de Professores que ensinam Matemática: um campo de estudo de realizações e desafios. *Revista Eletrônica de Educação*, 17, 1-17. <http://doi.org/10.14244/198271996563>
- Ramon, R. & Souza, N. F. (2025). A produção de dados nas teses e dissertações do grupo IFEM. In T. E. Klüber (Ed.), *Pesquisa Qualitativa Fenomenológica: ao estar-com-o-ATLAS.ti* (pp. 31-55). Fi. <https://doi.org/10.22350/9786552721136>
- Reis, M. E. T. & Fiorentini, D. (2009). Formação profissional de professores de matemática em serviço e políticas públicas. *Zetetiké*, 17, 123-150.
- Ruas, W. J. & Ferreira, M. A. T. (2016). Análise de citações e análise de redes sociais: rede de referências em Educação Científica no portal de periódicos da CAPES. *Revista ACB*, 21(1), 156-166.
- Santana, F. C. M., Moretti, V. D., & Marco, F. F. (2024). National policies for the training of Mathematics teachers and power games: reflections, challenges, and propositions. *Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 14(4), 1-19. <https://doi.org/10.37001/ripem.v14i4.4351>
- Santos, B. P. (2007). *Paulo Freire e Ubiratan D' Ambrosio: contribuições para a Formação do Professor de Matemática no Brasil* [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo. <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-25062007-103230/>
- Santos, W. S. (2021). O perfil das produções científicas da REVEMAT: uma análise através das redes de coautoria. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 16, 1-19. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2021.e76162>

- Santos, W. S., Souza, J. P. A., & Oliveira, W. N. J. (2023). Os Coletivos de Pensamento do BOLEMA: uma análise através das redes de coautoria. *Bolema*, 37(76), 392-406. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a02>
- Silva, C. H. & Klüber, T. E. (2025, Maio 28-30). *Vosviewer na pesquisa acadêmica: uma análise qualitativa dos metadados de teses e dissertações brasileiras*. [Apresentação de trabalho]. VII Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos, Foz do Iguaçu, PR. <https://www.even3.com.br/anais/vii-seminario-internacional-sipeq/1079011-vosviewer-na-pesquisa-academica--uma-analise-qualitativa-dos-metadados-de-teses-e-dissertacoes-brasileiras>
- Souza, N. F. & Klüber, T. E. (2025, Maio 28-30). *Formação de Professores na Educação Matemática: uma análise das produções do Seminário Internacional de pesquisa em Educação Matemática*. [Apresentação de trabalho]. VII Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos, Foz do Iguaçu, PR. <https://www.even3.com.br/anais/vii-seminario-internacional-sipeq/1078708-formacao-de-professores-na-educacao-matematica--uma-analise-das-producoes-do-seminario-internacional-de-pesquisa>
- Stahlhofer, D. L. & Klüber, T. E. (2025, Novembro 12-14). *Redes de coautoria das comunicações científicas da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática*. [Apresentação de trabalho]. XIII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, Campo Grande, MS. <https://cnmem2025.ufms.br/anais/comunicacoes-cientificas/>
- Staub, J., Langwinski, L. G., Bezerra, R. C., & Caetano, R. S. (2025). Rede de citações em pesquisas com Lesson Study no Mercosul: uma análise no I Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática - I SILSEM. *Perspectiva*, 43(4), 1-24. <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2025.e101028>
- Van Eck, N. J. & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>