

A construção de conhecimentos para o ensino de matemática nos cursos de formação inicial

The construction of knowledge for teaching mathematics in initial training courses

La construcción del conocimiento para la enseñanza de las matemáticas en los cursos de formación inicial

Luciane Mulazani dos Santos¹

 [0000-0001-7617-7310]

Elisa Henning²

 [0000-0002-7754-9451]

Katia Hardt Siewert³

 [0000-0003-0211-4469]

Sandra Cristina Martini Rostirola⁴

 [0000-0003-2482-6117]

Resumo

A formação inicial de professores que ensinam matemática é um tema que desperta relevantes discussões para o campo da Educação. Este artigo é um editorial de apresentação de um dossiê internacional que, a partir de pesquisas realizadas no Brasil, no Chile, na Colômbia, na Venezuela e em Portugal acrescenta aos debates da área questões relacionadas com os currículos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e de Licenciatura em Matemática e com a construção de conhecimentos, pelo professor em formação, para o ensino de matemática na Educação Básica. A reflexão sobre os nove artigos que compõem o dossiê mostra que existem semelhanças, nas diferentes realidades apresentadas, referentes à preocupação com a constituição profissional do professor e com a necessidade de mudanças nas estruturas curriculares dos cursos de formação de professores. Além mostra aspectos da história da formação inicial que ajuda na compreensão da situação vigente e na proposição de transformações futuras.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação inicial de professores. Pedagogia. Licenciatura em Matemática. Conhecimentos para o ensino.

Abstract

The initial training of teachers who teach mathematics is a topic that raises relevant discussions for the field of Education. This article is an editorial for the presentation of an international dossier that, based on research carried out in Brazil, Chile, Colombia, Venezuela and Portugal, adds to the debates in the area questions related to the curricula of the Degree in Pedagogy and Degree in Mathematics

¹ luciane.mulazani@udesc.br, Doutora em Educação, Professora Associada, Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ciências Humanas e da Educação, Florianópolis/SC/Brasil.

² elisa.henning@udesc.br, Doutora em Engenharia de Produção, Professora Associada, Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ciências Tecnológicas, Joinville/SC/Brasil.

³ katia.siewert@ifc.edu.br, Doutoranda em Educação, Professora, Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari* (IFC), Araquari/SC/Brasil.

⁴ sandra.rostirola@ifc.edu.br, Doutoranda em Educação, Bolsista Uniedu, Técnica em Assuntos Educacionais, Instituto Federal Catarinense – *Campus Videira* (IFC), Videira/SC/Brasil.

and with the construction of knowledge, by the teacher in training, for the teaching of mathematics in Basic Education. The reflection on the nine articles that make up the dossier shows that there are similarities, in the different realities presented, referring to the concern with the teacher's professional constitution and with the need for changes in the curricular structures of teacher training courses. In addition, it shows aspects of the history of initial training that helps in understanding the current situation and in proposing future transformations.

Keywords: Mathematics Education. Initial teacher training. Pedagogy. Degree in Mathematics. Knowledge for teaching.

Resumen

La formación inicial de los docentes que enseñan matemáticas es un tema que suscita discusiones relevantes para el campo de la Educación. Este artículo es una editorial para la presentación de un dossier internacional que, a partir de investigaciones realizadas en Brasil, Chile, Colombia, Venezuela y Portugal, suma a los debates del área cuestiones relativas a los planes de estudio de la Licenciatura en Pedagogía y la Licenciatura en Matemáticas y con la construcción del conocimiento, por parte del docente en formación, para la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica. La reflexión sobre los nueve artículos que componen el dossier muestra que existen similitudes, en las diferentes realidades presentadas, referentes a la preocupación con la constitución profesional del docente y con la necesidad de cambios en las estructuras curriculares de los cursos de formación docente. Además, muestra aspectos de la historia de la formación inicial que ayudan a comprender la situación actual ya proponer transformaciones futuras.

Palabras claves: Educación Matemática. Formación inicial del profesorado. Pedagogía. Licenciado en Matemáticas. Conocimiento para la enseñanza.

A formação inicial de professores⁵ é objeto de discussão de pesquisadores ao redor do mundo, sob diferentes pontos de vista e bases teóricas dada a importância do tema para o campo da Educação em suas diferentes relações com a sociedade. Isso cria um movimento relevante que coloca em perspectiva os diferentes objetos de interesse, os debates que se dão em seu entorno e as análises que permitem compreender a área da Educação e propor soluções para problemas que afetam os diversos atores que fazem parte desse cenário. Conhecer estudos sobre o tema ajuda, também, no exercício da profissão de professor.

Neste artigo, para ilustrar o caminho de algumas dessas pesquisas no Brasil, relembramos o estudo feito por André et al. (1999) com análises sobre a produção acadêmica da década de 1990 sobre o tema da formação de professores que, dentre outras lacunas, mostrou que as pesquisas analisadas revelaram que o tratamento isolado das disciplinas específicas e pedagógicas era um problema dos cursos de formação inicial, problema esse que ainda permanecia como um retrato da situação no país no trabalho apresentado por Gatti (2014). Olhando esse movimento, percebemos que a questão permaneceu por mais de uma década. Mais recentemente, a questão foi novamente objeto de análise, no estudo de Gatti et al. (2019) que analisou dados de programas e ações institucionais da última década e

⁵ É apenas por uma questão técnica de organização da escrita que não utilizamos variações de nomes e pronomes em nossa escrita para denotar que queremos incluir todas as pessoas no nosso discurso. Deixamos claro, aqui, que valorizamos toda e qualquer diversidade referente às identidades de gênero e que nos referimos a todas elas mesmo quando utilizamos nomes e pronomes masculinos, como por exemplo professores, alunos, pesquisadores.

mostrou, a respeito das práticas formativas realizadas em cursos de formação de professores, que

Continua sendo um desafio, no contexto dos cursos de licenciatura, desenhar um currículo formativo, que contemple, de forma equilibrada e coesa, as dimensões política, ética, humana, estética, técnica e cultural. E, ainda, que prepare o futuro professor para o exercício da docência em contextos favorecidos, ou não, visando a atender à diversidade de necessidades de todos os alunos e, assim, promover uma educação inclusiva. (GATTI et al., 2019, p. 177).

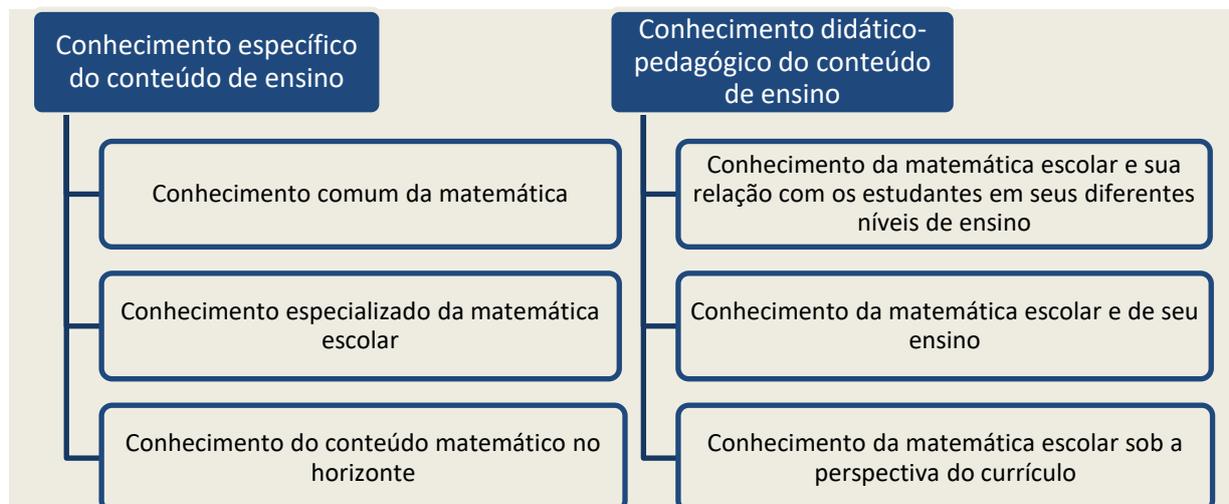
Especificamente com relação aos cursos de licenciatura em matemática do Brasil, Gatti e Nunes (2009) concluíram que a maioria deles, naquela época, não contemplava adequada articulação entre saberes técnico-científicos e saberes pedagógicos e também que, nesses cursos, a distribuição dos conteúdos referentes à formação do professor de matemática se dava de forma diferente, mostrando que dependendo do curso e do local, o percurso formativo dos licenciados privilegiava alguns campos em detrimento de outros.

Para pensar sobre essas questões especificamente sobre os marcos que referenciam a discussão sobre o professor que ensina matemática, escolhemos, para este artigo, apresentar algumas das posturas teóricas de Ball et al. (2008), as quais foram baseadas nas ideias iniciais que são encontradas em Shulman (1986) sobre as fontes e as bases da construção de conhecimentos para a docência.

Neste ponto, cabe ressaltar que por formação inicial de professores que ensinam matemática, entendemos o *locus* em que se dá a constituição profissional de docentes em nível de graduação em Pedagogia, para atuarem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), ou em nível de graduação em Matemática, para atuarem nos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio.

De acordo com Ball et al. (2008), o conhecimento específico do conteúdo de ensino e o conhecimento didático-pedagógico do conteúdo de ensino são dois domínios que representam o conhecimento do conteúdo para o ensino, ou seja, aquilo que o professor necessita conhecer sobre o conteúdo para poder ensinar. Para melhor nos fazer compreender essa relação entre os diferentes tipos de conhecimento, os autores subdividem cada um desses domínios anteriores em três subdomínios, da forma como apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Domínios que representam o conhecimento do conteúdo para o ensino



Fonte: as autoras (2022), baseado em Ball et al. (2008).

Ball et al. (2008) diferenciam os conhecimentos mostrados na Figura 1 apresentando conceituações que representam cada um desses domínios e subdomínios e mostrando como se relacionam entre si.

A respeito do conhecimento específico do conteúdo de ensino, segundo os autores, o conhecimento comum da matemática envolve aquilo que todas as pessoas necessitam saber para aplicá-lo em atividades cotidianas de modo a conseguirem resolver problemas; o conhecimento especializado da matemática escolar é aquele que é necessário ao professor para poder ensinar matemática aos seus alunos; o conhecimento do conteúdo matemático é uma ampliação dos dois anteriormente citados porque envolve também conhecimentos históricos e epistemológicos da matemática como campo de conhecimento, bem como conhecer sobre relações entre a matemática e outros campos de saber.

Já sobre o conhecimento didático-pedagógico do conteúdo de ensino, Ball et al. (2008), ainda inspirados em Shulman (1986) discutem os necessários conhecimentos ao professor para o ensino referentes às relações que estabelece, na sua profissão, com os estudantes, com o currículo, com a comunidade escolar. Os autores o fazem levando em conta o que está para além dos conhecimentos ligados ao conteúdo de matemática, mas sem perder de vista o domínio da matemática escolar.

O objetivo deste artigo não é fazer uma discussão extensa sobre os significados particulares de cada dos subdomínios dos domínios que representam o conhecimento do conteúdo para o ensino (BALL et al., 2008), mas sim provocar uma reflexão sobre o papel dos cursos de formação inicial – seus currículos, propostas e identidades – no processo de construção de conhecimento dos futuros professores para ensinarem matemática na Educação Básica.

Fazemos isso a partir de dois pontos de vistas. O primeiro, apresentado no início deste artigo, nos permite afirmar que, baseadas em André et al. (1999), Gatti (2014) e Gatti et al. (2019), o **tratamento isolado das disciplinas específicas e pedagógicas** é um problema que acompanha a história dos cursos de formação inicial de professores no Brasil. O segundo ponto de vista evidenciaremos por meio de uma pergunta: **de que formas os cursos de formação inicial de professores dão conta de garantir aos licenciandos uma construção de conhecimentos sobre o ensino de matemática que contemple os domínios que Ball et al. (2008) defendem como fundamentais?**

Os nove artigos que compõem esse dossiê internacional sobre formação inicial de professores que ensinam matemática contribuem no apontamento de caminhos e na construção de respostas para os desafios da área. Trazem à luz resultados de pesquisas e de práticas realizadas no Brasil, no Chile, na Colômbia, na Venezuela e em Portugal que se somam aos estudos já existentes e, assim, ampliam os debates sobre a construção de conhecimentos sobre a matemática e seu ensino.

Aspectos históricos da formação docente no Brasil para o ensino de matemática são apresentados no artigo **História da formação do professor que ensina matemática: etapas de constituição da matemática para ensinar**, de autoria de Wagner Rodrigues Valente, professor da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Nele, o autor debate os saberes constituídos em nosso país, ao longo do tempo, a respeito da docência que se dá nos primeiros anos escolares. Em um movimento de retrospectiva, fala sobre a “matemática para ensinar” e sobre como ela perpassa a constituição do professor nos seguintes momentos e contextos:

as escolas normais de meados do século XIX; perante as influências internacionais nas décadas finais do século XIX; o movimento da Escola Nova; o Movimento da Matemática Moderna; o final do século XX pelo marco dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), dos estudos do campo da Didática da Matemática francesa e da Educação Matemática. Ao trazer discussões sobre essa questão, o autor provoca nos leitores uma reflexão sobre como o texto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), constituído nas primeiras duas décadas do século XXI, pode se tratar de um retorno à valorização da fixação dos conteúdos matemáticos nos processos de ensino na Educação Básica.

Também como um resgate histórico, porém desta vez a partir de contextos de Portugal, o artigo **Implementação da Matemática Moderna no ensino secundário português: relatos de uma experiência pedagógica**, de autoria de Teresa Maria Pires Monteiro, professora do Instituto Politécnico Beja, Portugal, apresenta relatos de estagiários de uma escola secundária portuguesa que foram produzidos entre os anos de 1956 e 1969 para que relatassem suas experiências pedagógicas relacionadas à Matemática Moderna, vigente naquele período. Além desses relatos, a autora utilizou como fontes de dados entrevistas que realizou com quatro desses ex-estagiários, mostrando as visões deles sobre suas experiências passadas, bem como documentos históricos, tais como livros de aulas, atas de reuniões, trabalhos dos estagiários, livros escolares de matemática, artigos, exames e a legislação da época. Ao traçar um panorama sobre os achados de pesquisa, a autora faz no artigo uma discussão sobre o modelo de formação que estava vigente no período em análise, quando Portugal vivia o regime político chamado Estado Novo, que limitava e cerceava a livre expressão. Depois de apresentar trechos de falas dos ex-estagiários, que revelaram a realidade do ensino de matemática do período de 1956 a 1969, a autora conclui que havia uma preocupação, entre os envolvidos, com o excesso de formalismo que foi introduzido no ensino secundário pelo movimento da Matemática Moderna, com conseqüente ampliação dos conteúdos prescritos no currículo escolar.

A formação inicial docente em curso de Pedagogia, no Brasil, é tanto locus quanto objeto de discussão de dois dos artigos que compõem esta edição.

Em **Desenvolvimento curricular em matemática a partir de projetos integradores: estudo com professoras em formação inicial**, Gilberto Januario, professor da Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais (UFOP), problematiza o desenvolvimento curricular em matemática. O autor apresenta um estudo com a participação de acadêmicas do curso de Pedagogia da modalidade a distância do Centro de Educação Aberta e a Distância da UFOP, que desenvolveram projetos integradores de matemática elaborados em torno de temas ligados à realidade de estudantes da Educação Básica. Na pesquisa, o autor adota a perspectiva de que o desenvolvimento curricular é um referencial importante para a constituição da identidade profissional docente e para construção de conhecimentos sobre a profissão da Educação Básica. Além disso, debate o papel dos professores no estabelecimento de processos de ensino e aprendizagem de matemática baseados na problematização, a partir de situações socialmente contextualizadas, mostrando como isso pode ser uma forma de contribuir para a formação integral dos estudantes de Educação Básica. Além disso, o autor questiona se a escolha dos conteúdos de matemática a serem ensinados deve se limitar àquilo que é prescrito no currículo escolar ou se o professor pode planejar e realizar suas aulas partindo de temas que interessam aos estudantes, mesmo que isso implique não contemplar exatamente aquilo que é prescrito no currículo formal. Esse debate é feito com as licenciandas

para discutir com elas as possibilidades que o professor pode ter de atuar na transformação do desenvolvimento curricular.

Já em **Análise das disciplinas para o ensino da matemática nos cursos de Pedagogia nas instituições públicas de Mato Grosso do Sul**, Rosemary Borin Cavalheiro e Silvia Regina da Silva Cassimiro, professoras de Educação Infantil da Prefeitura de Dourados e Edvoneite Souza de Alencar, professora da Universidade Federal da Grande Dourados discutem a formação em Pedagogia no Estado do Mato Grosso do Sul. As autoras analisaram Projetos Pedagógicos dos cursos oferecidos pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) no que se refere às disciplinas de matemática e seu ensino. Os resultados do estudo evidenciaram que a carga horária dessas disciplinas, nos cursos, é pouca em relação ao total, o que dificulta a apropriação, por parte dos professores em formação, dos conteúdos de matemática a serem ensinados.

Para trazer elementos sobre a formação em Pedagogia no Chile, dois artigos discutem o tema. Em **Que fatores influenciam a formação inicial de professores de educação básica no Chile? Uma abordagem da Avaliação Diagnóstica Nacional**, que tem como autores o professor Francisco Rodríguez-Alveal, da Universidad del Bío-Bío, Chile e a professora Claudia Vásquez, da Pontificia Universidad Católica de Chile discutem-se fragilidades e potencialidades da formação em curso de Pedagogia no país, em um debate sobre aspectos desse processo, como por exemplo as diretrizes que o regula e as avaliações nacionais pelas quais passa. Foram analisados os resultados obtidos por 1801 estudantes de pedagogia na Avaliação Nacional Diagnóstica de 2017, segundo dados do Ministério da Educação do Chile. Segundo os autores, a análise mostrou que, na formação, há polarização entre conhecimentos pedagógicos e disciplinares o que, segundo eles, poderia significar que os cursos de pedagogia se preocupam mais em formar professores especialistas em áreas disciplinares do que os profissionais de formação integral que é esperado nos documentos oficiais que regem a educação do país.

Atitudes em relação à matemática: um estudo com futuros professores de Educação Infantil no Chile é um artigo de autoria de José Parra-Fica, professor da Universidade Católica de Maule, do Chile, Marjorie Samuel, professora da Universidade Autônoma do Chile, José Ronaldo Alves Araújo, doutorando em educação na Pontificia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) e Danilo Díaz-Levicoy, professor da Universidade Católica de Maule. Nele os autores apresentam os resultados de uma pesquisa quantitativa e descritiva realizada com um grupo de futuros professores de Educação Infantil que estavam em formação em uma instituição de Ensino Superior na região central do Chile. Como resultados, mostram que parte dos participantes consideram que a matemática é uma disciplina importante em seu curso enquanto outra parte acredita que ela é útil apenas para quem tem a intenção de seguir carreira na área de ciências. Sua conclusão mostra que é necessário despertar atitudes positivas dos futuros professores em relação à matemática.

A formação inicial em curso de Licenciatura em Matemática também é discutida nesta edição, a partir da realidade da Colômbia e da Venezuela, para mostrar algumas das questões que estão sendo debatidas internacionalmente.

O artigo **Programa de práticas de formação inicial de professores de matemática da Universidad Surcolombiana**, de autoria de Martha Cecilia Mosquera Urrutia, professora da Universidade Surcolombiana, Colômbia apresenta os resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi desenhar e administrar um programa de estágio em cursos de formação de

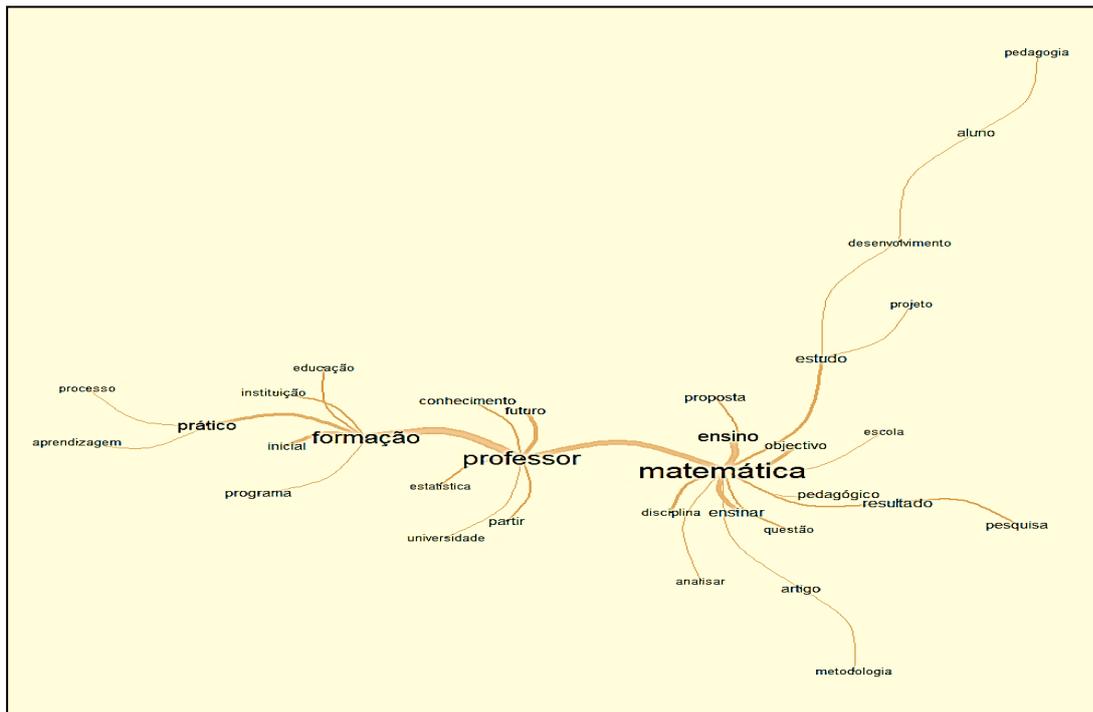
professores de universidades da Colômbia. Na pesquisa, foi criada uma comunidade de aprendizagem e de prática. Os resultados referentes ao curso de licenciatura em matemática da Universidade Surcolombiana mostraram uma maior tendência à realização de práticas reprodutivas, em vez de esperadas práticas transformativas. A partir disso, a autora faz uma reflexão sobre a necessidade de mudar essa abordagem para que o professor migre de um ensino centrado no conteúdo matemático para um ensino que valorize o desenvolvimento integral dos estudantes.

Em **A formação estatística de professores de matemática. Caso Venezuela.**, Audy Salcedo, professor da Universidade Central da Venezuela e da Universidade Católica de Maule, Chile, trata da formação estatística de professores que ensinam matemática na Venezuela, em uma discussão sobre a necessidade que se façam mudanças curriculares do Ensino Fundamental e Médio por conta da inclusão do ensino de estatística no currículo de matemática. No artigo, o autor fala da importância da alfabetização estatística dos professores para que ensinem estatística na Educação Básica e, além disso, discute o conhecimento matemático para o ensino. Isso é feito a partir da análise que fez de planos de estudo de cursos de formação de professores de matemática de duas universidades venezuelanas. Com isso, o autor concluiu que aquilo que se propõe sobre o ensino de estatística e probabilidade não é adequado frente àquilo que se espera do curso de licenciatura em matemática, principalmente porque esses conteúdos são tratados de forma breve, privilegiando-se os modelos matemáticos determinísticos em detrimento do pensamento estatístico.

Uma discussão geral sobre recursos que podem apoiar o processo de formação inicial de professores para o ensino de matemática fecha esta edição no artigo **Metodologias ativas e tecnologias digitais: propostas pedagógicas para o ensino da matemática**, onde o autor João Batista Bottentuit Junior, professor da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) apresenta uma revisão bibliográfica sobre os modelos WebQuest e Escape Room. A partir disso, discute modelos de metodologias ativas que se propõem a valorizar o protagonismo dos estudantes em aulas de matemática, com apoio de tecnologias digitais, trazendo um debate importante para evidenciar alternativas que podem ajudar os futuros professores que estão em processo de formação para atuarem no ensino de matemática em todas as etapas da Educação Básica, em qualquer país.

A figura 2 mostra um grafo de similaridade que foi construído a partir dos resumos de cada um dos artigos que compõe esta edição. Ela evidencia a formação do professor que ensina matemática e sua prática como eixo central das discussões dos artigos. O diagrama com centros nos termos formação, professor e matemática faz emergir as ideias de proposições para formação inicial, com ligações fortes à prática e aos processos de aprendizagem. Ainda evoca suposições de uma matemática voltada às propostas de ensino com objetivos pedagógicos com diretrizes no desenvolvimento do aluno.

Figura 2 – Temáticas emergentes nos artigos



Fonte: as autoras (2022)

As experiências e as pesquisas compartilhadas no dossiê **a formação inicial de professores que ensinam matemática por olhares internacionais**, ao mostrarem realidades de países da América Latina e também de Portugal, mostraram que muitos dos desafios e dos movimentos em direção à mudança que acontecem nos cursos que formam professores que ensinam matemática, seja de Pedagogia ou de Licenciatura em Matemática, são bastantes semelhantes em diferentes lugares do mundo. Ao refletirmos sobre o que esses artigos nos apresentam, podemos elaborar conclusões sobre dois pontos importantes. O primeiro, é que ainda permanece, na contemporaneidade, o problema do tratamento isolado das disciplinas específicas de matemática e das pedagógicas (ANDRÉ et al., 1999; GATTI, 2014; GATTI et al., 2019). O segundo é que, para que os cursos de formação inicial de professores deem conta de garantir aos licenciandos uma forte base de construção de conhecimento sobre o ensino de matemática (BALL et al., 2008), se faz necessário que professores formadores, apoiados pela estrutura institucional que os sustenta, se movimentem em torno de ações que extrapolem o currículo formal, como por exemplo, realização de projetos integradores e de extensão, pesquisas de iniciação científica com os estudantes, desenvolvimento de metodologias adaptadas à realidade dos estudantes, bem como se envolverem em processos que discutem reformulações curriculares.

Referências

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de et al. Estado da arte da formação de professores no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas: Cedes, v. 20, n. 68, p. 301-309, 1999.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, 59(5), 389–407, 2008.

SHULMAN, Lee. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, California, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, v. 25, n. 57, p. 24-54, 2014.

GATTI, Bernadete Angelina et al. Concepções e práticas na formação de professores e professoras* para a educação básica. In: GATTI, Bernadete Angelina et al. **Professores no Brasil: novos cenários de Formação**. Brasília, DF: UNESCO, 2019.

GATTI, Bernardete Angelina; NUNES, Marina Muniz Rossa. (Org.). **Formação de professores para o ensino fundamental**: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. São Paulo: FCC/DPE, 2009.