FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS), ÁLGEBRA E PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS ANOS INICIAIS: O QUE REVELAM AS PESQUISAS?

Maria Neide Filha[1],
Denise Ferreira Pinto[2]

[1]Secretaria Municipal de Educação (SEMED)/Senador Canedo/GO/marianeidefilha@gmail.com
[2]Secretaria Municipal de Educação (SME)/Jataí-GO/ denisefnogueira@hotmail.com

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar o que pesquisas acadêmicas revelam sobre a formação de professores(as) que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, com ênfase nos conhecimentos relacionados à álgebra e ao desenvolvimento do pensamento algébrico. De abordagem qualitativa e caráter descritivo-interpretativo, o estudo retoma um mapeamento bibliográfico realizado durante uma pesquisa de mestrado profissional, constituído por dois movimentos de busca na plataforma CAPES: o primeiro direcionado à formação matemática na Licenciatura em Pedagogia e o segundo à álgebra e ao pensamento algébrico nos anos iniciais. Os resultados apontam limitações na formação matemática, relacionadas à reduzida carga horária, à desarticulação entre conhecimentos matemáticos e pedagógicos, ao distanciamento entre teoria e prática e à predominância de determinados campos da Matemática. A aproximação entre as produções revela uma questão formativa entre os conhecimentos relacionados à álgebra e ao pensamento algébrico requeridos para o trabalho nos anos iniciais e as condições oferecidas aos(às) professores(as) para sua apropriação. Conclui-se pela necessidade de articular formação inicial e continuada, considerando conhecimentos matemáticos, pedagógicos e curriculares e processos construídos com a participação dos(as) professores(as).

Palavras-chave: Formação de professores(as). Pensamento algébrico. Anos iniciais do ensino fundamental.

Introdução

As pesquisas que se dedicam à formação de professores(as) que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental (EF) têm apontado problemas relacionados à formação matemática oferecida nos cursos de Licenciatura em Pedagogia. Ao(À) pedagogo(a) são atribuídas diferentes funções e, no trabalho docente nos anos iniciais do EF, cabe-lhe ensinar conhecimentos pertencentes a distintas áreas. Estudos apontam, entretanto, lacunas relativas aos conhecimentos específicos necessários ao trabalho pedagógico, entre eles os relacionados à Matemática (GATTI, 2010; LIBÂNEO, 2015; PASSOS; NACARATO, 2018; CURI, 2021; MARTINS; NACARATO; MORETTI, 2023).

No campo específico da álgebra, essa problemática assume outras dimensões. No mapeamento bibliográfico realizado durante a pesquisa de mestrado profissional, que deu origem a este artigo, verificamos que, entre as pesquisas sobre formação matemática na Licenciatura em Pedagogia, dos oito trabalhos analisadas, somente Ribeiro e Albrecht (2018) faziam referência, nos componentes curriculares verificados, a noções básicas de álgebra. Esse

dado ganha relevância quando se considera que, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Álgebra passou a ocupar explicitamente o lugar de unidade temática da Matemática nos anos iniciais do EF, com ênfase no desenvolvimento do pensamento algébrico (BRASIL, 2018).

Compreender a álgebra nos anos iniciais, contudo, não significa antecipar procedimentos formais próprios de etapas posteriores da escolarização. A discussão desenvolvida na pesquisa aproxima-se de uma compreensão da álgebra como modo de pensar e do pensamento algébrico como possibilidade de produzir significados, reconhecer relações e regularidades, estabelecer generalizações e recorrer a diferentes formas de representação (LINS; GIMENEZ, 1997; CANAVARRO, 2007; KIERAN, 2011).

Nessa perspectiva, trabalhar com álgebra nos anos iniciais pode atribuir maior profundidade aos conhecimentos matemáticos já desenvolvidos, especialmente por meio da generalização (KAPUT; CARRAHER; BLANTON, 2008). Essa perspectiva traz implicações para a formação de professores(as), particularmente quanto aos conhecimentos necessários para reconhecer e promover modos de pensar algebricamente. A ampliação das demandas relacionadas ao ensino da Matemática nos anos iniciais não pode, portanto, ser dissociada das condições formativas oferecidas aos(às) professores(as), nem conduzir à sua responsabilização individual pelo domínio ou não desses conhecimentos.

Diante dessa problemática, questionamos: o que as pesquisas acadêmicas revelam sobre a formação de professores(as) que ensinam Matemática nos anos iniciais do EF, particularmente em relação à álgebra e ao desenvolvimento do pensamento algébrico?

A partir dessa questão, este artigo tem como objetivo analisar as pesquisas acadêmicas sobre a formação de professores(as) que ensinam Matemática nos anos iniciais do EF, com ênfase nos conhecimentos relacionados à álgebra e ao desenvolvimento do pensamento algébrico.

Metodologia

Este artigo constitui um recorte de uma pesquisa de mestrado profissional mais ampla e retoma o mapeamento bibliográfico realizado naquela investigação. A pesquisa de origem, caracteriza-se como qualitativa, de caráter descritivo-interpretativo (MOREIRA; CALEFFE, 2008). Foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (CEP/IFG), Parecer nº 5.834.742, CAAE nº

65682122.4.0000.8082. Neste artigo, contudo, não são retomados os dados produzidos com as professoras participantes. O corpus é constituído por 18 produções acadêmicas: 16 identificadas nos dois movimentos de busca realizados na plataforma CAPES e duas incorporadas posteriormente, por sugestão da banca de defesa da dissertação (SILVA, D., 2022; SILVA, J., 2022). Nessa perspectiva, interessa mais do que quantificar as produções localizadas, compreender o que elas revelam acerca da formação de professores(as) que ensinam Matemática nos anos iniciais do EF, particularmente no que se refere à álgebra e ao desenvolvimento do pensamento algébrico.

O mapeamento bibliográfico foi realizado na plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com acesso ao CAFe pela Universidade Federal de Goiás (UFG), e organizado em dois movimentos. No primeiro, direcionado à formação matemática na Licenciatura em Pedagogia, utilizamos o descritor "Formação de professor em Pedagogia", com filtros para as áreas de Educação e Pedagogia, período de 2015 a 2022 e idioma Português.

A delimitação temporal contemplou o período relacionado à Resolução CNE/CP nº 2/2015 e à Resolução CNE/CP nº 2/2019, referentes às Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior. Foram localizados 592 trabalhos, dos quais selecionamos inicialmente 20 relacionados à formação específica em Matemática. Após a leitura dos resumos e das introduções, permaneceram oito produções referentes à formação inicial em cursos de Licenciatura em Pedagogia e/ou aos conhecimentos matemáticos necessários à atuação nesse segmento.

O segundo movimento voltou-se à álgebra e ao pensamento algébrico nos anos iniciais do EF. Na mesma plataforma e forma de acesso, utilizamos os descritores "pensamento algébrico" AND "álgebra nos anos iniciais", com filtros para programas de pós-graduação das áreas de Educação e Ensino, considerando a última década no período em que o levantamento foi realizado. Foram encontrados 12 trabalhos, dos quais três estavam repetidos e um encontrava-se em língua inglesa, resultando em oito produções.

Posteriormente, por sugestão da banca de defesa da dissertação, foram acrescentadas duas produções relacionadas ao pensamento algébrico, desenvolvidas em contextos de formação continuada com professores(as) dos anos iniciais do EF.

Para o presente artigo, retomamos os objetivos e principais resultados das produções selecionadas, considerando aspectos relacionados à formação matemática, à álgebra e ao pensamento algébrico e à formação inicial e continuada. Os resultados foram organizados em

eixos de discussão a partir das aproximações e recorrências identificadas. Esses eixos não correspondem às categorias construídas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), conforme Moraes e Galiazzi (2011), utilizada na pesquisa de mestrado para a análise dos dados produzidos com as professoras participantes.

Resultados e discussões

Os resultados são apresentados em três eixos, a partir da análise das 18 produções que compõem o corpus: 16 identificadas nos dois movimentos de busca na CAPES e duas incorporadas posteriormente por sugestão da banca de defesa da dissertação.

Formação matemática na Licenciatura em Pedagogia: lacunas que permanecem

As produções relacionadas à formação matemática na Licenciatura em Pedagogia mostram que os problemas identificados nesse campo não são recentes. Entre os aspectos recorrentes encontram-se a reduzida carga horária destinada à formação matemática, o distanciamento entre teoria e prática, a predominância de aspectos didático-metodológicos em detrimento dos conhecimentos matemáticos específicos e a concentração dos conteúdos em números e operações. A síntese realizada na dissertação também aponta questões relativas à amplitude do curso de Pedagogia e ao perfil dos(as) formadores(as) responsáveis pela Educação Matemática.

Fiorentini et al. (2002) já apontavam desarticulações entre teoria e prática, formação específica e pedagógica e formação e realidade escolar, além de questões relacionadas à formação em Educação Matemática dos(as) próprios(as) formadores(as). Abrahão e Silva (2017), por sua vez, identificaram experiências escolares marcadas por práticas tradicionais, crenças e aversão à Matemática, além de lacunas conceituais e insegurança para ensinar essa área do conhecimento. A permanência dessas questões reforça a necessidade de discutir não apenas a quantidade de disciplinas ou de horas destinadas aos conhecimentos matemáticos, mas qual formação matemática está sendo oferecida e como ela se articula ao trabalho docente.

Nessa perspectiva, teoria e prática não podem constituir dimensões dissociadas. O conhecimento de procedimentos metodológicos não prescinde da apropriação dos conhecimentos matemáticos que sustentam o ensino, assim como o domínio de conteúdos específicos, desvinculado das dimensões pedagógicas e curriculares, não responde à complexidade da docência. Fiorentini e Lorenzato (2006) destacam, nesse sentido, a

problemática dos conhecimentos matemáticos necessários ao ensino. A discussão alcança também os(as) formadores(as), para os quais Martins, Nacarato e Moretti (2023) defendem formação vinculada à Educação Matemática e conhecimento dos contextos da Educação Infantil e dos anos iniciais do EF.

As possibilidades apontadas pelas pesquisas incluem ainda estágios supervisionados que contemplem conhecimentos matemáticos, participação de professores(as) da Educação Básica nas discussões sobre formação e fortalecimento das parcerias entre universidade e escola. Esse panorama adquire particular relevância quando relacionado à álgebra: no levantamento realizado, somente Ribeiro e Albrecht (2018) apresentaram, entre os componentes curriculares analisados, referência a noções básicas desse campo, resultado que conduziu ao segundo movimento do mapeamento.

Álgebra e pensamento algébrico: entre os conhecimentos para ensinar e a formação docente

O segundo movimento do mapeamento considerou pesquisas relacionadas à álgebra e ao pensamento algébrico nos anos iniciais do EF. Os oito trabalhos selecionados, produzidos entre 2017 e 2021, apresentam diferentes aproximações com a temática: conhecimento matemático para ensinar álgebra; análise de documentos curriculares; relações entre conceitos algébricos formais e seu ensino; possibilidades para o ensino de álgebra nos anos iniciais; relações entre a BNCC e currículos municipais; conexões teóricas e práticas; manifestações do pensamento algébrico; e generalização teórica relacionada à formação de professores(as).

A diversidade dos objetos investigados mostra que a discussão sobre álgebra nos anos iniciais não se restringe à introdução de um novo conteúdo curricular. As produções alcançam questões relacionadas aos conhecimentos dos(as) professores(as), aos currículos, às possibilidades didáticas e às formas pelas quais o pensamento algébrico pode ser desenvolvido desde os primeiros anos de escolarização. Ao mesmo tempo, o levantamento realizado na dissertação mostrou que, naquele momento, parte expressiva da bibliografia sobre álgebra ainda se direcionava aos conteúdos tradicionalmente abordados nos anos finais do EF, indicando um campo de investigação que ainda demandava ampliação.

Essa constatação adquire maior relevância quando relacionada ao primeiro movimento do mapeamento. Se as pesquisas sobre Licenciatura em Pedagogia já apontavam reduzido espaço para a formação matemática e, entre os estudos analisados, apenas Ribeiro e Albrecht (2018) apresentavam referência a noções básicas de álgebra nos componentes curriculares

examinados, a inserção mais explícita desse campo nos anos iniciais faz emergir uma questão formativa: como ensinar conhecimentos que podem não ter constituído objeto de estudo na própria formação inicial do(a) professor(a)? Essa questão não é compreendida como responsabilidade individual do(a) docente, mas relacionada às condições em que sua formação se realiza.

Entre as produções analisadas, Ferreira, Ribeiro e Ribeiro (2017) direcionam a discussão para o conhecimento matemático do(a) professor(a) que ensina álgebra, com foco no desenvolvimento do pensamento algébrico. Os(As) autores(as) destacam a multiplicidade de perspectivas envolvidas tanto no conhecimento do conteúdo quanto no conhecimento pedagógico desse conteúdo e defendem a necessidade de ampliar a compreensão acerca dos conhecimentos docentes relacionados à temática.

Essa discussão aproxima-se das proposições de Shulman (1986), para quem o ensino não demanda apenas o conhecimento do conteúdo, mas também conhecimentos relacionados às formas de torná-lo compreensível e ao currículo no qual esse conteúdo se insere. Nessa perspectiva, a formação para o ensino de álgebra nos anos iniciais não pode ser reduzida à apropriação de técnicas ou à apresentação de atividades prontas aos(às) professores(as).

A pesquisa de Jungbluth (2020) reforça a dimensão formativa dessa problemática. No estudo, 75% dos(as) professores(as) investigados(as) não se consideravam preparados(as) para ensinar os conhecimentos relacionados à álgebra, levando a autora a apontar a necessidade de ampliação dessa formação diante das orientações curriculares vigentes. Esse resultado, em diálogo com as pesquisas sobre a formação matemática na Licenciatura em Pedagogia, remete a uma problemática mais ampla: a relação entre os conhecimentos requeridos para o ensino nos anos iniciais e as oportunidades de apropriação desses conhecimentos nos processos formativos.

Os estudos reunidos no levantamento indicam, contudo, que inserir a álgebra nos anos iniciais não significa antecipar o formalismo característico de etapas posteriores da escolarização. Lins (1994) compreende o pensamento algébrico como um modo de produzir significado para a álgebra, enquanto Nacarato e Custódio (2018) o relacionam a habilidades intelectuais como analisar, generalizar e abstrair. Kieran (2004), por sua vez, associa o pensamento algébrico à análise de relações entre quantidades, observação de estruturas, generalização, resolução de problemas, modelagem, justificação, prova e previsão, atividades que não dependem necessariamente do uso da linguagem algébrica simbólica.

Entre os elementos que atravessam essas compreensões, a generalização ocupa lugar central. Ela envolve perceber o geral a partir de casos particulares, reconhecer relações e

estruturas e expressá-las por diferentes formas de linguagem. Essa expressão não precisa ocorrer inicialmente por meio da linguagem simbólica convencional, podendo envolver linguagem natural, gestos e outras representações, especialmente entre crianças mais novas. Esse entendimento tem implicações para a formação docente, pois o(a) professor(a) precisa não apenas conhecer procedimentos, mas também reconhecer, nas produções dos(as) estudantes, indícios de generalização, relações e modos de pensar algebricamente.

As possibilidades para o desenvolvimento desse pensamento encontram-se também na própria aritmética. Carraher et al. (2006) questionam uma separação rígida entre aritmética e álgebra e defendem o caráter algébrico da aritmética quando considerada em termos de casos gerais e estruturas. Propriedades das operações, regularidades, relações entre quantidades e generalizações podem, assim, constituir pontos de entrada para o pensamento algébrico. Nessa mesma direção, o sinal de igualdade pode ser compreendido para além da indicação de uma operação e de seu resultado, explorando seus significados de equivalência e relação (CARRAHER; SCHLIEMANN, 2007).

Kaput, Carraher e Blanton (2008) argumentam que a inserção da álgebra nos anos iniciais não significa necessariamente acrescentar novos conteúdos ao currículo, mas tratar com maior profundidade conhecimentos matemáticos já trabalhados. A aritmética generalizada, o pensamento funcional e a modelagem constituem, nessa perspectiva, possibilidades para explorar o caráter algébrico da Matemática elementar. Desse modo, formar para o ensino de álgebra ultrapassa a ideia de preparar o(a) professor(a) para "dar um conteúdo de álgebra": envolve compreender estruturas, relações, propriedades, regularidades e processos de generalização e reconhecer diferentes formas pelas quais as crianças podem expressar modos de pensar algebricamente.

Em conjunto, essas produções revelam que os conhecimentos relacionados à álgebra e ao pensamento algébrico requeridos para o trabalho nos anos iniciais envolvem dimensões específicas, pedagógicas e curriculares que não se constroem pela simples prescrição de novos objetos de conhecimento. Inserir a álgebra no currículo, portanto, não significa, por si só, produzir condições para que ela se efetive na prática pedagógica.

É nesse ponto que formação inicial e continuada se encontram. Não se trata de transferir para a formação continuada a responsabilidade de reparar individualmente aquilo que o(a) professor(a) não teve acesso ou aprendeu durante a graduação, mas de compreender a formação como processo permanente, articulado às condições concretas do trabalho docente (CONTRERAS, 2002). A própria dissertação problematiza a crença de que a disponibilização

de planos de aula prontos possa, por si só, responder às novas demandas curriculares, apontando para a necessidade de processos formativos que possibilitem aos(às) professores(as) construir e ampliar os conhecimentos necessários ao ensino.

Formação continuada e espaços colaborativos: possibilidades apontadas pelas pesquisas

Os dois trabalhos incorporados posteriormente ao corpus, por sugestão da banca de defesa da dissertação, permitem ampliar a discussão em direção aos processos de formação continuada relacionados ao pensamento algébrico, desenvolvidos com professores(as) dos anos iniciais e contribuem para compreender possibilidades formativas construídas em contextos coletivos.

Um dos aspectos apontados nesses estudos é o potencial da colaboração para aproximar conhecimentos teóricos, metodológicos e conceituais das situações vivenciadas pelos(as) professores(as). Em uma das pesquisas (SILVA, D., 2022), a prática dialógica e o trabalho colaborativo favoreceram a apropriação de fundamentos relacionados às situações-problema discutidas e às próprias práticas das professoras do ciclo de alfabetização. O estudo também destacou o comprometimento das participantes, a qualidade das interações e os materiais produzidos, ressignificados e analisados pelas professoras em um movimento reflexivo sobre a prática.

Silva, J. (2022), por sua vez, investigou um grupo de estudos centrado na escola e voltado ao desenvolvimento do pensamento algébrico no ciclo de alfabetização. A parceria entre universidade e escola e o estudo coletivo possibilitaram ampliar o repertório didático-pedagógico relacionado ao pensamento algébrico, além de promover momentos de reflexão sobre o próprio conceito e sobre a constituição de uma cultura colaborativa de aprendizagem.

Esses resultados dialogam com questões identificadas no primeiro conjunto de pesquisas, especialmente com a necessidade de superar o distanciamento entre universidade e escola e entre teoria e prática. A formação continuada pode, nessa perspectiva, constituir espaço de produção e reelaboração de conhecimentos quando parte das necessidades que emergem da prática, promove estudo teórico e possibilita que professores(as) participem ativamente do processo formativo.

Essa compreensão distancia-se de uma concepção de formação continuada como simples atualização ou como estratégia destinada a suprir individualmente conhecimentos aos quais o(a) professor(a) não teve acesso em sua formação inicial.

Os estudos apontam, ao contrário, para processos em que os(as) docentes são reconhecidos(as) como sujeitos de sua formação, capazes de analisar, problematizar e ressignificar suas práticas. Na dissertação, um dos trabalhos analisados defende uma formação de natureza interventiva realizada com os(as) professores(as), reconhecendo-os(as) como protagonistas de sua aprendizagem e de seu desenvolvimento profissional.

Os resultados dessas pesquisas apontam possibilidades para a formação de professores(as), indicando que a construção dos conhecimentos relacionados ao ensino da Matemática e ao pensamento algébrico pode ser favorecida por processos coletivos, colaborativos e vinculados às práticas e às condições concretas do trabalho docente, em articulação entre formação inicial e continuada.

Considerações finais

Este artigo teve como objetivo analisar o que pesquisas acadêmicas revelam sobre a formação de professores(as) que ensinam Matemática nos anos iniciais do EF, com ênfase nos conhecimentos relacionados à álgebra e ao desenvolvimento do pensamento algébrico. A retomada do mapeamento realizado durante a pesquisa de mestrado permitiu relacionar estudos que, embora apresentem diferentes objetos e contextos investigativos, apontam questões comuns relacionadas à formação desses(as) profissionais.

As pesquisas sobre a Licenciatura em Pedagogia apontam limitações que envolvem a reduzida carga horária destinada à Matemática, a predominância de abordagens didático-metodológicas em detrimento de conhecimentos específicos, o distanciamento entre teoria e prática, a concentração em números e operações e aspectos relacionados à formação dos(as) próprios(as) formadores(as). No campo da álgebra e do pensamento algébrico, os estudos mostram que seu ensino nos anos iniciais não significa antecipar procedimentos formais, mas requer conhecimentos que possibilitem aos(às) professores(as) compreender e favorecer processos relacionados às relações, regularidades, generalizações e diferentes formas de representação.

A aproximação entre essas produções revela uma questão importante: ao mesmo tempo em que se ampliam os conhecimentos matemáticos requeridos no trabalho docente nos anos iniciais do EF, permanecem limitações nos processos de formação matemática dos(as) profissionais responsáveis por desenvolvê-los. Essa constatação não pode conduzir à responsabilização individual do(a) professor(a), mas exige considerar as condições formativas

necessárias à construção e ampliação dos conhecimentos requeridos para o trabalho docente.

Nessa perspectiva, a formação continuada não pode ser compreendida apenas como estratégia destinada a suprir lacunas da formação inicial ou a apresentar técnicas e atividades a serem reproduzidas. Os estudos desenvolvidos em contextos colaborativos apontam possibilidades de processos construídos com os(as) professores(as), articulando conhecimentos teóricos, experiências profissionais e reflexão sobre a prática. A aproximação entre universidade e escola apresenta-se, nesse sentido, como uma possibilidade para a construção e reelaboração coletiva dos conhecimentos relacionados ao ensino da Matemática e ao desenvolvimento do pensamento algébrico.

Por fim, o mapeamento apresenta limites relacionados ao recorte temporal, aos descritores e aos filtros utilizados no período em que a pesquisa de mestrado foi realizada, não pretendendo representar a totalidade da produção acadêmica sobre a temática. Outros estudos podem atualizar e aprofundar esse levantamento, especialmente no que se refere aos processos de formação inicial e continuada, às possibilidades de aproximação entre universidade e escola e à construção dos conhecimentos relacionados ao ensino da álgebra e ao desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do EF.

Termos de uso de Inteligência Artificial Generativa

Neste trabalho foi utilizada a ferramenta de Inteligência Artificial Generativa ChatGPT, da OpenAI, como apoio à organização de ideias, sistematização de informações provenientes da pesquisa original e revisão textual, permanecendo sob responsabilidade das autoras as escolhas teórico-metodológicas, a interpretação dos resultados e a versão final do texto.

Referências

ABRAHÃO, Ana Maria Carneiro; SILVA, Sandra Aparecida Fraga. Pesquisas sobre a formação inicial do professor que ensina Matemática no princípio da escolarização. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 25, n. 1, p. 94-116, jan./abr. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, 2019.

CANAVARRO, Ana Paula. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, v. 16, n. 2, 2007.

CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias; BRIZUELA, Bárbara Marina; EARNEST, Darrell. Arithmetic and algebra in early mathematics education. **Journal for Research in Mathematics Education**, [S. l.], v. 37, n. 2, p. 87-115, mar. 2006.

CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. Early algebra and algebraic reasoning. In: LESTER, Frank K. (Ed.). **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**. Charlotte: Information Age Publishing, 2007. p. 669-705.

CONTRERAS, José. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CURI, Edda. Conhecimentos para ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um longo caminho percorrido e a percorrer na pesquisa e na prática. **ACERVO - Boletim do Centro de Documentação do GHEMAT-SP**, [S. l.], v. 3, p. 1-20, 2021.

FERREIRA, Miriam Criez Nobrega; RIBEIRO, Miguel; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Conhecimento matemático para ensinar álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 25, n. 3, p. 496–514, 2017.

FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes; FERREIRA, Ana Cristina; LOPES, Celi Spasandin; FREITAS, Maria Teresa M.; MISKULIN, Rosana G.S. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista** , *[S. l.]*, v. 18, n. 36, p. 137-160, 2002.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out/dez. 2010.

JUNGBLUTH, Adriana. **Álgebra no currículo de Matemática dos Anos Iniciais**: e agora? 2020. Dissertação (Mestrado Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

KAPUT, James Joseph; CARRAHER, David William; BLANTON, Maria Lynn. (Ed.) **Algebra in the early grades**. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

KIERAN, Carolyn. Algebraic thinking in the early grades: What is it? **The Mathematics Educator**, v. 8, n. 1, p. 139-151, 2004.

KIERAN, Carolyn. Overall commentary on early algebraization: perspectives for research

and teaching. In: CAI, Jinfa; KNUTH, Eric (Eds.). **Early algebraization**: a global dialogue from multiple perspectives. Berlín: Springer-Verlag, 2011. p. 557-577.

LIBÂNEO, José Carlos. Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade,** Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 629-650, abr./jun. 2015.

LINS, Rômulo**.** O modelo teórico dos Campos Semânticos: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico. **Dynamis**, Blumenau, v. 1, n. 7, p. 29-39, abr./jun. 1994.

LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

MARTINS, Priscila Bernardo; NACARATO, Adair Mendes; MORETTI, Vanessa Dias. Educação Matemática na Licenciatura em Pedagogia. **Revista de Educação Matemática**, v. 20, Edição Especial, 2023.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MOREIRA, Heriberto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologias da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Iris Aparecida. O desenvolvimento do pensamento algébrico: algumas reflexões iniciais. In: NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Iris Aparecida. (Org). **O Desenvolvimento do pensamento algébrico na educação básica:** compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará)**.** Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018. p. 14-24.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion; NACARATO, Adair Mendes. A trajetória e perspectivas para o ensino de matemática nos anos iniciais. **Estudos avançados,** v. 32, n. 94, p. 119-135, 2018.

RIBEIRO, José Augusto; ALBRECHT, Evonir. Currículo do curso de Pedagogia: uma reflexão sobre o professor e o ensino de matemática no ensino fundamental. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 11, 2018.

SILVA, Danielle Abreu. **(Re)vendo a formação continuada de professores que ensinam matemática quando o assunto é pensamento algébrico:** limites e desafios. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2022.

SILVA, Jocelei Miranda da. **Indícios da aprendizagem de professoras dos anos iniciais acerca do pensamento algébrico em um grupo de estudos.** 2022. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – INMA/UFMS, 2022.

SHULMAN, Lee Stuart. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.