

PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS ANOS INICIAIS DA TRAJETÓRIA ESCOLAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

ALGEBRAIC THINKING IN THE EARLY YEARS OF SCHOOL

TRAJECTORY: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Aline Tavares Soares¹

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza²

Resumo

Reconhecendo a relevância do ensino de álgebra e, em especial, de desenvolver o pensamento algébrico desde os anos iniciais da educação básica, esta investigação teve como propósito, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) de caráter qualitativo, bibliográfico e descritivo, analisar conhecimentos necessários ao ensino desse conteúdo e examinar as propostas da comunidade científica para sua promoção nesse nível de escolarização. A busca revisional, realizada com descritores em língua inglesa, abrangeu repositórios internacionais e bases de dados reconhecidas nas áreas de Educação e Ensino. Quatro estudos atenderam ao protocolo estabelecido. Os trabalhos enfatizaram o uso de sequências repetitivas de diferentes extensões, a abordagem de funções como entidades matemáticas autônomas e a valorização da descrição e interpretação de regularidades. Com isso, destacaram a importância do conhecimento interpretativo, da exploração de padrões e relações, bem como da compreensão funcional como fundamentos para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Em seus resultados, evidenciaram lacunas nos saberes matemáticos e pedagógicos de professores dos anos iniciais, com foco em álgebra. Esse quadro indica a urgência de ampliar pesquisas que aprofundem a compreensão desses conhecimentos, de modo a subsidiar formações docentes mais robustas e qualificadas para o ensino de álgebra desde as etapas iniciais.

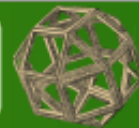
Palavras-Chave: Pensamento Algébrico; Conhecimento matemático e pedagógico de professores; Anos iniciais do ensino básico.

Abstract

Recognizing the relevance of teaching algebra, and especially the development of algebraic thinking, from the early years of basic education onwards, this research aimed to analyse the knowledge necessary for teaching this subject and examine the scientific community's proposals for its promotion at this level of education through a qualitative, bibliographic, and descriptive Systematic Literature Review (SLR). The review search, conducted using English-language descriptors, encompassed international repositories and recognized databases in the fields of Education and Teaching. Four studies met the established protocol. The studies emphasized the use of repetitive sequences of varying lengths, the approach to functions as autonomous mathematical entities, and the importance of describing and interpreting regularities. Thus, showed the importance of interpretative knowledge, the exploration of patterns and relationships, and functional understanding as foundations for the development of algebraic thinking. As results, they highlighted gaps in the mathematical and pedagogical knowledge of teachers working in the early years, with a focus on algebra. This situation highlights the need for expanding research that deepens our

¹ Mestranda em Educação pelo Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Ciências e Educação Matemática, Programa de Pós-graduação em Ciências e Educação Matemática, ORCID <https://orcid.org/0009-0003-3857-0404>, alinetsoares@hotmail.com.

² Doutora em Psicologia da Educação Matemática pela UNICAMP: Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Ciências e Educação Matemática, <https://orcid.org/0000-0003-2038-813X>, alicevfs@gmail.com.



understanding of this knowledge, in order to support more robust and qualified teacher training for teaching algebra from the initial stages.

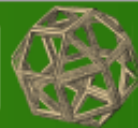
Keywords: Algebraic Thinking; Mathematical and Pedagogical Knowledge of Teachers; Early Years of Basic Education.

Introdução

Atualmente, há uma ampla discussão acerca da relevância do ensino de álgebra nos anos iniciais. Diversos estudiosos, como Kaput (2008), Lins e Gimenez (2001) e Canavarro (2007), advogam pela introdução desse tema desde os anos iniciais da educação escolar, por meio de tarefas que promovam o desenvolvimento do pensamento algébrico. Lins e Gimenez (2001) observam que, tradicionalmente, o ensino de matemática nos primeiros anos da escolaridade básica brasileira se inicia pela aritmética, e a álgebra é apresentada posteriormente. Diante disso, esses autores sugerem que um meio para ensinar álgebra nos anos iniciais é levar o aluno a compreender a interconexão entre esta e a aritmética, buscando correlacioná-las de modo que uma contribua com a outra.

Nos documentos de orientações curriculares brasileiros, constatamos que, em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997), apesar de não apresentarem orientações explícitas sobre o ensino de álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental, mencionam uma “pré-álgebra”. Essa menção leva a crer que o ensino desse conteúdo poderia ser iniciado nesse âmbito escolar, mas aprofundado somente em séries finais do ensino básico brasileiro. Somente em 2017, com o surgimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a álgebra, como unidade temática, ingressou no currículo dos anos iniciais, tendo como principal objetivo fomentar o desenvolvimento do pensamento algébrico nos estudantes (Brasil, 2017).

Evidencia-se, portanto, na comparação entre a discussão atual e a realidade dos documentos orientadores da educação brasileira, certa disparidade - ou menos uma dissonância cronológica - entre a importância apontada pela comunidade científica da educação matemática e a inserção prática no contexto escolar. Diante disso, torna-se fundamental compreender as alegações da comunidade científica da Educação Matemática acerca das interações entre álgebra e aritmética, bem como as argumentações de diferentes autores sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais da educação básica. Essa comunidade pode não convergir para as mesmas ideias e definição do que seja o pensamento algébrico e de como conduzir esse ensino, conforme observado por Lins e



Gimenez (2000). Diante disso, decidimos recorrer à revisão sistemática de literatura, por se tratar de um procedimento que permite mapear, analisar e sintetizar, de forma rigorosa e transparente, o conhecimento produzido sobre o tema. Pela importância da problemática, propomos **apresentar quais conhecimentos são necessários para ensino de álgebra e como a comunidade científica propõe o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais**, visando compreender similaridades e reconhecer distanciamentos e aproximações entre as propostas, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura.

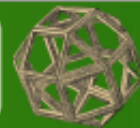
Literatura relevante

O contexto do pensamento algébrico passa por debates sobre o ensino da álgebra e da aritmética; no nosso caso, aplicado ao ciclo inicial do ensino básico escolar. A álgebra, tradicionalmente, vem sendo localizada no currículo da escola básica somente após o ensino da aritmética, e a justificativa para essa sequência foi analisada por Carraher *et al.* (2007), para os quais “o fato de a álgebra emergir historicamente após a aritmética e como uma generalização desta sugere para muitas pessoas que ela deve vir em seguida da aritmética no currículo” (Carraher, 2007, p. 89).

A sugestão de que a álgebra deva vir a reboque da aritmética foi derrubada pelos estudos de Schifter e Bastable (2011), Mestre e Oliveira (2011) e Mestre (2014), ao concluírem que estudantes dos primeiros anos da educação formal escolar são capazes de pensar algebricamente. Para Mestre e Oliveira (2011), o ensino do pensamento algébrico não deve ser visto como um tema adicional ou dependente de temas anteriores no currículo. Para as autoras,

a introdução ao pensamento algébrico deve começar nos primeiros anos, mas este não deve constituir um tema adicional do currículo. Ao invés, deve ser entendido como uma forma de pensamento que aporta significado, profundidade e coerência à aprendizagem de outros temas (Mestre; Oliveira, 2011, p. 201).

De forma semelhante, Kaput (2008) defende que o ensino da álgebra nos anos iniciais não deve ser apenas mais um tópico do currículo, como se fosse a álgebra tradicional antecipada, e que, para ser realizada, necessita de toda uma reestruturação curricular. Dessa forma, é útil entender o que os autores da Educação Matemática



propõem quando discutem o ensino da álgebra por meio do pensamento algébrico no ciclo inicial de ensino.

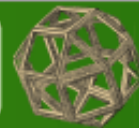
Kaput (2008) considera dois aspectos centrais para o raciocínio algébrico: (i) a expressão de generalizações em sistemas de símbolos cada vez mais sistemáticos e convencionais; e (ii) a ação sintaticamente guiada sobre símbolos dentro de sistemas simbólicos organizados. Esses aspectos são desmembrados por ele em três vertentes: (1) estudo de estruturas e sistemas abstraídos de computações e relações, incluindo aquelas que surgem na aritmética (álgebra como aritmética generalizada) e no raciocínio quantitativo; (2) estudo de funções, relações e variação; (3) aplicação de um conjunto de linguagens de modelagem dentro e fora da matemática.

Dentro da primeira vertente, Kaput (2008) defende que a construção de generalizações a partir dos princípios da aritmética e do raciocínio quantitativo constitui o principal caminho em direção à compreensão da álgebra. Esse processo implica a generalização de operações aritméticas e suas características, além do desenvolvimento de análises sobre relações mais abrangentes, como a comutatividade e as propriedades do zero. Essa abordagem é considerada fundamental para a compreensão da álgebra como uma extensão lógica da aritmética, na qual o aspecto sintático desta é elaborado a partir dos fundamentos daquela, permitindo a substituição de expressões por outras equivalentes.

O aspecto sintático da álgebra, aplicado na segunda vertente (Kaput, 2008), é fundamental para descrever a variação sistemática de instâncias em direção à ideia de função. Esse enfoque, embora se inicie com atividades elementares de padronização, é essencial para determinar a equivalência entre funções e identificar casos particulares. Para Kaput (2008), a modelagem como atividade algébrica pode ser categorizada em três tipos, com base na utilização dos dois principais aspectos da álgebra. Isso inclui a modelagem de situações específicas de números ou quantidades, a expressão de padrões e regularidades em situações ou fenômenos, e a generalização a partir de soluções para situações de modelagem com uma única resposta.

De forma semelhante, Kieran (2007), observando a evolução trazida pelos defensores do pensamento algébrico, destaca que a

Álgebra não é apenas um conjunto de procedimentos envolvendo os símbolos em forma de letra, mas consiste também na actividade de generalização e proporciona uma variedade de ferramentas para representar a generalidade das



relações matemáticas, padrões e regras. Assim, a Álgebra passou a ser encarada não apenas como uma técnica, mas também como uma forma de pensamento e raciocínio acerca de situações matemáticas (Kieran, 2007, p.5).

Blanton e Kaput (2005) reconhecem quatro categorias para ensino inicial de álgebra:

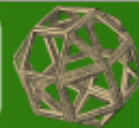
o uso da aritmética como o domínio da expressão e formalização da generalização (aritmética generalizada); a generalização de padrões numéricos para descrever as relações funcionais (pensamento funcional); a modelação como um domínio para a expressão e formalização das generalizações; e a generalização sobre sistemas matemáticos abstratos do cálculo e das relações (Blanton; Kaput, 2005, p. 413).

Por outro prisma, embora não contrastante com os autores anteriores, Canavarro (2007) destaca a importância de uma abordagem abrangente no trabalho com o pensamento algébrico, de modo que, além da manipulação de símbolos, envolva generalização, abstração e resolução de problemas. Em seu estudo, ela salienta que o pensamento algébrico nos primeiros anos serve como base para o desenvolvimento matemático posterior, pois oferece aos estudantes a possibilidade de compreenderem o mundo de forma mais complexa.

Na concepção de Canavarro (2007), o papel do professor é o de criar uma cultura de sala de aula que valorize a argumentação e a construção de conhecimentos. Guiar os estudantes na exploração de conceitos algébricos e na promoção do pensamento algébrico em sala de aula pode ser realizado por meio de tarefas que explorem regularidades e padrões e que incentivem a generalização e a abstração. Nesse contexto, podem ser utilizadas múltiplas representações matemáticas por meio de diagramas, tabelas, gráficos e símbolos. Dessa forma, os aprendizes poderão estabelecer relações entre elas.

Metodologia

O objetivo desta Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que é qualitativa, bibliográfica e descritiva (Bogdan; Biklen, 1994) é apresentar as propostas da comunidade científica relativas aos conhecimentos necessários para o ensino de álgebra e os modos de desenvolvimento do pensamento algébrico na fase introdutória da escolarização.



A busca revisional ocorreu por artigos científicos revisados por pares, originados de uma planilha eletrônica³ para rastreamento em bases de dados com amplo acervo científico na área de Ensino: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Capes T&D, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Educational Resources Information Center (Eric), EduCapes, Springer, Directory of Open Access Journals (Doaj) e Periódicos Capes. Para as buscas, foram utilizados descritores na língua inglesa, justificados pela predominância do idioma inglês na produção científica mundial da área: *algebraic thinking*, *teacher knowledge* e *early algebra*, unidos pelo operador lógico AND, formando *strings*, considerando o período de janeiro a julho de 2025.

O primeiro rastreamento trouxe 579 trabalhos. Desses, foram eliminadas repetições e os que não se constituíam artigos científicos, restando 199 trabalhos. Estes foram submetidos a critérios de inclusão e exclusão aplicados à leitura do título, palavras-chave e resumo. Essa filtragem excluiu os que não abordaram o pensamento algébrico, conhecimento do professor ou ensino de álgebra com tônica na jornada inicial da escolaridade básica. Restaram, assim, quatro trabalhos, apresentados no Quadro 1 e organizados por ano de publicação, autores, base de dados e título.

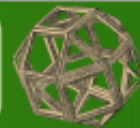
Quadro 1: Trabalhos selecionados no levantamento, por ano de publicação, autores, base e título

Ano	Autores	Base	Título
2018	Bernardo <i>et al.</i>	Capes	Prospective teachers' interpretative knowledge on early algebra
2021	Cabral; Oliveira e Mendes	Capes	Preservice teachers' mathematical knowledge about repeating patterns and their ability to notice preschoolers algebraic thinking
2024	Pincheira; Alsina	Springer	Mathematical knowledge of early algebra exhibited by pre-service early childhood education teachers
2024	Öztürk-tavşan e İşler-baykal	Springer	Development of prospective elementary teachers' knowledge to teach early algebra through case discussions

Fonte: autoras (2025).

Não houve, nessa busca revisional, restrições temporais, e a inserção ou exclusão dos trabalhos foi objeto de validação por outros dois pesquisadores da Educação

³ BUSCAD" versão 2.8.6



Matemática, visando minimizar possíveis tendências de opinião das autoras. A apresentação, descrição e discussão dos quatro trabalhos inaugura a próxima seção.

Os quatro trabalhos: apresentação, descrição e discussão

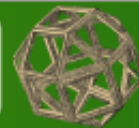
Três dos quatro trabalhos utilizaram as categorias de Ball *et al.* (2008) para analisar o conhecimento do professor no ensino de álgebra em anos iniciais do ensino fundamental. Essas produções apresentaram ênfase no conhecimento do conteúdo específico. O quarto trabalho destacou a importância do conhecimento matemático para o ensino de álgebra. Esses teores se constituíram no conteúdo revisional que passaremos a discutir.

No trabalho de Di Bernardo *et al.* (2018) houve análise do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT) de 60 futuros professores primários italianos, com foco nas competências para o ensino do Pensamento Algébrico. Ao acreditar que o conhecimento interpretativo conceituado por Jakobsen (2016) capacita os professores a compreender e avaliar as produções dos estudantes, permitindo *feedback* construtivo, os autores propuseram a seguinte tarefa:

Carletto é uma criança e adora doces. Ele tem uma caixa com 28 doces. Todos os dias ele come o dobro de doces do dia anterior. Em três dias Carletto comeu todos os doces. Quantos doces Carletto comeu em cada dia? Explique seu raciocínio e tente realizar uma representação que permita que outros entendam seu raciocínio (Di Bernardo *et al.*, 2018, p. 213).

Essa tarefa pretendia que os futuros professores resolvessem o problema e, posteriormente, interpretassem as produções dos estudantes, oferecendo *feedback* construtivo. Dos 60 participantes, apenas um apresentou resposta incorreta. Das 59 respostas restantes, os autores consideraram para análise apenas 48, entre as quais verificaram que: 20 utilizaram tentativa e erro; 19 apresentaram uma resposta algébrica e recorreram à equação $x+2x+4x=28$ $x + 2x + 4x = 28$; seis chegaram à resposta de sete “porções” de doces sem usar a equação, dois mencionaram “intuição” em suas respostas; e apenas um utilizou uma abordagem gráfica.

Na análise das respostas dos estudantes, apenas seis docentes forneceram *feedback*, o que prejudicou uma análise ampla dos participantes. Di Bernardo *et al.* (2018) avaliaram a solução de um aprendiz que utilizou a divisão $28 \div 7 = 4$, distribuindo os doces em 4, 8 e 16 por dia. Três participantes consideraram a resposta incorreta por falta de justificativa

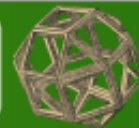


para a divisão por sete, enquanto os demais a classificaram como correta, sugerindo a necessidade de questionar o estudante sobre o raciocínio subjacente à sua escolha.

O segundo estudo, de Cabral, Oliveira e Mendes (2021), investigou o pensamento algébrico de dois pares de futuros educadores e professores do curso de Licenciatura em Educação Básica em Portugal, especialmente o pensamento funcional, amparado nas definições de Blanton e Kaput (2011), que incluem a generalização de padrões e relações, o uso de diversas linguagens e ferramentas representacionais, e a exploração de funções como entidades matemáticas autônomas. O foco central estava nas Sequências Repetitivas definidas pelos autores como ciclos de elementos repetidos, com a unidade de repetição sendo o menor subconjunto capaz de gerar a sequência (Liljedahl, 2004), permitindo a determinação de qualquer termo.

Em atividades iniciais, as crianças costumavam ter sucesso em continuar, replicar ou identificar termos faltantes em sequências simples do tipo AB (com dois elementos diferentes), frequentemente utilizando estratégias recursivas ou rítmicas (Rittle-Johnson *et al.*, 2013; Tirosh *et al.*, 2019). Cabral, Oliveira e Mendes (2021) ressaltaram que, para evitar a limitação a essas estratégias, é essencial que se explorem sequências de diferentes comprimentos e padrões (Lynn, 2012; Threlfall, 1999). Diante disso, os autores identificaram que os participantes da pesquisa haviam reconhecido corretamente a estrutura das sequências repetitivas, mas um dos grupos enfrentou dificuldades em entendê-las como conceitos matemáticos. Duas participantes — Anabela e Bianca — criaram sequências com êxito, enquanto outras duas — Beatriz e Júlia — adotaram uma abordagem mais técnica, apresentando dificuldades de compreensão.

Em relação à percepção do raciocínio infantil — entendida por Cabral, Oliveira e Mendes (2021) como a capacidade de descrever e interpretar —, ambos os grupos identificaram aspectos importantes, mas enfrentaram problemas em análises mais detalhadas. Beatriz e Júlia, apesar das dificuldades, demonstraram maior competência ao comparar as estratégias das crianças, ressaltando que o conhecimento matemático isolado não garantiu a compreensão do raciocínio dos estudantes. Por fim, o estudo sugeriu um modelo para avaliar, descrever e interpretar o pensamento algébrico infantil, que poderia ser adaptado a diferentes contextos educacionais, beneficiando a formação docente e a pesquisa.

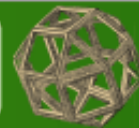


O trabalho de Pincheira e Alsina (2024), por sua vez, analisou o Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT) de álgebra nos anos iniciais apresentado por 60 futuros professores em formação inicial na educação infantil e anos iniciais, em uma universidade na Espanha. A pesquisa utilizou o questionário MKT-Early Algebra (3-6), composto por seis itens abertos quantitativos e qualitativos. A análise quantitativa avaliou a variável “grau de acerto das respostas”, atribuindo a nota 2 para respostas corretas, 1 para parcialmente corretas e 0 para incorretas, com a pontuação máxima possível no questionário sendo de 44 pontos e a mínima, de 0 pontos.

O foco do estudo de Pincheira e Alsina (2024) foram as seis categorias dos Subdomínios do Conhecimento Matemático para o Ensino das categorias de Ball *et al.* (2008): (1) Conhecimento Comum de Conteúdo (CCK); (2) Conhecimento Especializado de Conteúdo (SCK); (3) Conhecimento do Horizonte Matemático (HCK); (4) Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos (KCS); (5) Conhecimento de Conteúdo e Ensino (KCT); (6) Conhecimento do Currículo (KC).

Com o intuito de verificar o Conhecimento Comum de Conteúdo dos futuros professores, Pincheira e Alsina (2024) analisaram as respostas dos docentes na resolução de tarefas de seriação apoiadas em padrões de repetição. Verificaram que os professores haviam identificado com sucesso a estrutura das sequências, com uma média de acertos de 81,7%. No que se refere ao subdomínio Conhecimento Especializado de Conteúdo, Pincheira e Alsina (2024) questionaram os professores sobre o conteúdo matemático que as crianças deveriam utilizar para responder corretamente às tarefas. Os resultados indicaram domínio insuficiente do assunto, uma vez que apenas 20,32% dos participantes acertaram questões relacionadas a padrões de repetição e estudo de mudanças. De forma geral, Pincheira e Alsina (2024) observaram que as respostas dos professores foram genéricas, focando em conceitos como álgebra, álgebra inicial, lógica, lógica matemática, relações e séries. Também foram observadas respostas que não correspondiam diretamente ao conteúdo matemático, mas a processos matemáticos, como resolução de problemas e representação.

No subdomínio Conhecimento do Horizonte Matemático, os resultados foram insatisfatórios, uma vez que os professores não conseguiram estabelecer relações entre a classificação e o agrupamento de elementos abordados na tarefa e a ideia de inclusão de classe, bem como com outros tópicos do currículo. De forma semelhante, os resultados



da análise do Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos também foram insatisfatórios, já que a maioria dos participantes não conseguiu descrever as possíveis dificuldades que os discentes poderiam enfrentar ao realizar determinadas tarefas algébricas.

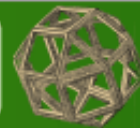
Em relação ao subdomínio Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, Pincheira e Alsina (2024) identificaram que os futuros docentes apresentam um conhecimento insuficiente para elaborar estratégias e propor recursos pedagógicos que possibilitem às crianças superarem suas dificuldades com atividades algébricas. Por fim, o conhecimento sobre o currículo também se revelou inadequado, visto que a maioria dos professores não conseguiu discernir o objetivo das tarefas apresentadas no questionário, nem relacioná-las aos propósitos estabelecidos pelo currículo da educação infantil.

O quarto e último trabalho, desenvolvido pelos autores Öztürk-tavşan e İşler-baykal (2024), investigou, com base nas categorias de Ball et al. (2008), o conhecimento matemático e pedagógico de futuros professores do ensino fundamental para o ensino de álgebra nos anos iniciais. Os resultados indicaram uma lacuna significativa nos conhecimentos desses futuros professores, especialmente em relação ao conceito de equivalência, generalização e raciocínio algébrico.

Após uma intervenção pedagógica focada em três eixos propostos por Blanton *et al.* (2018): (i) equivalência, expressões, equações e desigualdades; (ii) aritmética generalizada; e (iii) pensamento funcional, Öztürk-tavşan e İşler-baykal (2024) observaram progresso nos conhecimentos dos futuros professores, embora irregular entre os eixos. Os docentes apresentaram lacunas em seus conhecimentos matemáticos e pedagógicos para o ensino de álgebra, especialmente no que diz respeito ao entendimento relacional do sinal de igual e à promoção do pensamento algébrico. A pesquisa indica que cursos de formação inicial mais bem estruturados podem suprir essas deficiências, preparando os professores para oferecer uma abordagem que valorize a construção de significados e o desenvolvimento do pensamento algébrico desde os anos iniciais.

Em síntese e conclusão

O ensino da álgebra desde o ciclo inicial escolar tem sido amplamente discutido na comunidade científica, especialmente em relação aos desafios para sua implementação e à importância do papel do professor nesse processo. Diante disso, investigamos os



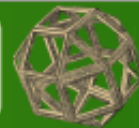
conhecimentos necessários para o ensino de álgebra e como a comunidade científica propõe o desenvolvimento do pensamento algébrico desde essa etapa da educação.

Quatro trabalhos científicos atenderam integralmente aos objetivos desta revisão. De modo geral, as investigações ressaltaram a importância do ensino da álgebra nos anos iniciais e defenderam que sua introdução não deve agregar um novo conhecimento isolado, mas aprofundar conceitos matemáticos já presentes no currículo. A inclusão da álgebra no currículo dessa etapa é um movimento em expansão em diversos países, no entanto, a análise dos estudos revisados evidenciou desafios significativos no que tange ao Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT) de álgebra nos primeiros anos da educação formal. Os resultados indicaram que futuros professores apresentam deficiências em diversos subdomínios do MKT, como o Conhecimento Especializado de Conteúdo (SCK), o Conhecimento do Horizonte Matemático (HCK) e o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT). Essas lacunas impactam diretamente a capacidade dos docentes de planejar e implementar estratégias promotoras do pensamento algébrico nos anos iniciais da educação básica.

Os trabalhos analisados demonstram que, embora os professores em formação inicial possuíssem um conhecimento razoável sobre padrões e sequências, sua capacidade de generalização e representação simbólica ainda era limitada. Além disso, dificuldades na interpretação e na avaliação das produções dos estudantes, bem como na formulação de *feedbacks* construtivos, reforçam a necessidade de intervenções pedagógicas mais estruturadas durante a formação inicial.

A análise dos artigos também sugeriu que a abordagem do ensino de álgebra que vem sendo implementada, muitas vezes focada exclusivamente em equações, pode ser complementada pelo pensamento funcional e pela generalização de padrões, de modo a promover uma compreensão mais ampla e significativa para os discentes. Entretanto, essa transição exige dos docentes um conhecimento consolidado não apenas do conteúdo matemático, mas também de sua didática específica.

Os estudos demonstraram que a formação pedagógica por meio de uma articulação entre teoria e prática no currículo da formação docente são caminhos promissores para fortalecer o conhecimento matemático e pedagógico dos futuros professores. Dessa forma, perseguir uma formação mais robusta para o ensino de álgebra nos anos iniciais é



essencial para a construção de bases sólidas no desenvolvimento do pensamento algébrico das crianças desde os primeiros anos escolares.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal do Espírito Santo pela oportunidade de desenvolvimento de estudos em nível de pós-graduação *stricto sensu* à primeira autora. Agradecemos igualmente à Fapes e ao CNPq pelo apoio financeiro à segunda, na forma de bolsa de pesquisa.

Referências bibliográficas

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey Charles. Content Knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, [s. l.], v. 59, n. 5, p. 389- 407, 2008.

BERNARDO, Rosa Di; CAROTENUTO, Gemma; MELLONE, Maria; RIBEIRO, Miguel. Prospective teachers' interpretative knowledge on early algebra. *Cadernos de Pesquisa*, São Luís, v. 24, n. esp., p. 208–222, jan. 2018. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/8078>. Acesso em: 23 jan. 2026.

BLANTON, Maria *et al.* Growth in children's understanding of generalizing and representing mathematical structure and relationships. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 102, p. 193-219, 2019.

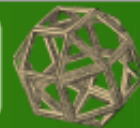
BLANTON, Maria *et al.* Implementing a framework for early algebra. In: KIERAN, Carolyn (Org.). **Teaching and learning algebraic thinking with 5-to 12-year-olds: The global evolution of an emerging field of research and practice**. Hamburg, Germany: Springer International Publishing, 2018. p. 27-49.

BLANTON, Maria *et al.* A learning trajectory in 6-year-olds' thinking about generalizing functional relationships. **Journal for Research in Mathematics Education**, [s. l.], v. 46, n. 5, p. 511-558, 2015.

BLANTON, Maria L.; KAPUT, James J. Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. In: CAI, Jinfa; KNUTH, Eric (Ed.). **Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 5-23.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto editora, 1994.

BRASIL. Ministério da educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Mec, 2018.



BRASIL. **Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: Ministério da Educação: Secretaria de Educação Fundamental, 1997. v. 1. 126 p.

CABRAL, Joana; OLIVEIRA, Hélia; MENDES, Fátima. Preservice teachers' mathematical knowledge about repeating patterns and their ability to notice preschoolers' algebraic thinking. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 23, n. 7, p. 30-59, 2021.

CANAVARRO, Ana Paula. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, Lisboa, v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007.

CARRAHER, David W.; SCHLIEMANN, Analúcia D.; BRIZUELA, Bárbara M.; ERNST, David. Arithmetic and algebra in early mathematics education. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 37, n. 2, p. 87-115, 2006.

DI BERNARDO, Rosa; CAROTENUTO, Gemma; MELLONE, Maria; RIBEIRO, Miguel. Prospective teachers' interpretative knowledge on early algebra. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís-MA, v. 24, n. esp., p. 208–222, 2017. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/8078>. Acesso em: 21 mar. 2025.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, Antonio. A contribuição para repensar a educação algébrica elementar. **Pro-posições**, Campinas-SP, v. 4, n. 1, p. 78-91, 1993.

JAKOBSEN, Arne *et al.* Discussing secondary prospective teachers' interpretative knowledge: A case study. In: CSÍKOS, Csaba; RAUSCH, Attila; SZITÁNYI, Judit (Ed.). **Proceedings of the 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. Hungria: [s.n.], 2016. v. 3, p. 35-42.

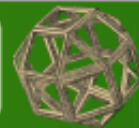
KAPUT, James J. What is algebra? What is algebraic reasoning? In KAPUT, James J.; CARRAHER, Denise W.; BLANTON, Maria L. (Ed). **Algebra in The Early Grades**. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008. p. 5-17.

KIERAN, Carolyn. Learning and teaching algebra at the middle school through college levels: Building meaning for symbols and their manipulation. In: LESTER Jr., Frank K. (Ed.). **Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics**. Charlotte, NC: National Council of Teachers of Mathematics, 2007. v. 2, p. 707-762.

LILJEDAHL, Peter. Repeating pattern or number pattern: the distinction is blurred. **Focus on Learning Problems in Mathematics**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 24–42, 2004.

LINS, Romulo C.; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 2001.

MCGARVEY, Lynn M. What is a pattern? Criteria used by teachers and young children. **Mathematical Thinking and Learning**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 310-337, 2012.



MESTRE, Célia Maria Martins Vitorino. **O desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos do 4º ano de escolaridade:** Uma experiência de ensino. 2014. 379f. Tese (Doutorado em Educação) — Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2014.

MESTRE, Célia Maria Martins Vitorino; OLIVEIRA, Hélia. O pensamento algébrico e a capacidade de generalização de alunos do 3º ano de escolaridade do ensino básico. In: GUIMARÃES, Célia Maria; REIS, Pedro Guilherme Rocha. **Professores e infâncias:** estudos e experiências. Araraquara, São Paulo: Junqueira & Marin, 2011. p. 201-223.

ÖZTÜRK-TAVŞAN, Nejla; İŞLER-BAYKAL, Işıl. Development of prospective elementary teachers' knowledge to teach early algebra through case discussions. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Dordrecht, v. 28, p. 1341–1372, jul. 2024.

PINCHEIRA, Nataly; ALSINA, Ángel. Mathematical Knowledge of Early Algebra Exhibited by Pre-Service Early Childhood Education Teachers. **International Journal of Science and Mathematics Education**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 461-487, 2025.

RITTLE-JOHNSON, Bethany *et al.* Emerging understanding of patterning in 4-year-olds. **Journal of cognition and development**, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 376-396, 2013.

RUSSELL, Susan Jo; SCHIFTER, Deborah; BASTABLE, Virginia. Developing Algebraic Thinking in the Context of Arithmetic. In: CAI, Jinfa; KNUTH, Eric (Ed.). **Early algebraization:** A global dialogue from multiple perspectives. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 43-69.

THRELFALL, John. Repeating Patterns in the Early Primary Years. In: ORTON, Anthony. **Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics**. Londres: Continuum Studies in Mathematics Education, 1999. p. 18-30.

TIROSH, Dina *et al.* Preschool teachers' knowledge of repeating patterns: focusing on structure and the unit of repeat. **Journal of Mathematics Teacher Education**, [s. l.], v. 22, p. 305-325, 2019.