

PENSAMENTO ALGÉBRICO:

um Estado do Conhecimento para discutir o potencial das
cruzadinhas matemáticas como objetos de aprendizagem

ALGEBRAIC THINKING:

a State-of-Knowledge study on the potential of mathematical crosswords
as learning objects

Lucas Lopes da Silva Noskoski ⁱ

Rita de Cássia de Souza Soares Ramos ⁱⁱ

Leonardo Corrêa Sabbado ⁱⁱⁱ

RESUMO: O presente estudo tem por objetivo mapear como o pensamento algébrico é abordado em produções acadêmicas brasileiras, buscando refletir sobre o potencial das cruzadinhas matemáticas como objetos de aprendizagem para o desenvolvimento desse tipo de pensamento. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa bibliográfica do tipo Estado do Conhecimento, realizada nos repositórios Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Portal de Periódicos da CAPES, utilizando o descritor “raciocínio algébrico”. Inicialmente foram localizados 46 trabalhos, dos quais 11 compuseram o corpus final da pesquisa após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. A análise permitiu a construção de três categorias: introdução prévia do raciocínio algébrico (*Early Algebra*), compreensão da linguagem algébrica e álgebra por meio do estudo de sequências. Os resultados evidenciam a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, destacando o potencial de objetos de aprendizagem, jogos e atividades investigativas como estratégias para favorecer a compreensão de conceitos algébricos. Conclui-se que propostas pedagógicas fundamentadas no reconhecimento de padrões, regularidades e relações matemáticas podem contribuir para a aproximação entre Aritmética e Álgebra, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem desse campo do conhecimento.

Palavras-chave: Cruzadinhas matemáticas. Objetos de aprendizagem. Pensamento algébrico. Estado do Conhecimento.

ABSTRACT: This study aims to map how algebraic thinking has been addressed in Brazilian academic publications, seeking to reflect on the potential of mathematical crosswords as learning objects for the development of this type of thinking. Methodologically, it is a bibliographic study based on the State of Knowledge approach, conducted through searches in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), the Scientific Electronic Library Online (SciELO), and the CAPES Journals Portal, using the descriptor “algebraic reasoning”. Initially, 46 studies were identified, of which 11 composed the final corpus after the application of inclusion and exclusion criteria. The analysis resulted in the construction of three analytical categories: early introduction of algebraic reasoning (Early Algebra), understanding of algebraic language, and algebra through the study of sequences. The findings highlight the importance of fostering algebraic thinking from the early years of Elementary Education, emphasizing the potential of learning objects, games, and investigative activities as strategies to support the understanding of algebraic concepts. It is concluded that pedagogical approaches grounded in the recognition of patterns, regularities, and mathematical relationships may contribute to bridging Arithmetic and Algebra, expanding teaching and learning possibilities in this field.

Keywords: Mathematical crosswords. Learning objects. Algebraic thinking; State of Knowledge.

1 INTRODUÇÃO

Para entender como os processos de aprendizagem em Matemática se desenvolvem, e como a construção de esquemas pode ser constituída a partir de situações desafiadoras, pesquisadores da Educação Matemática dedicam esforços em compreender os processos de pensamento que levam estudantes a construir conexões entre diferentes saberes. Para apoiar a resolução das situações matemáticas, suportes como desafios, materiais manipulativos e jogos são ferramentas que comumente são levadas em consideração (Lautert; Spinillo, 2015). Diante disso, a utilização de jogos no contexto educacional tem sido amplamente discutida na literatura como uma estratégia pedagógica capaz de favorecer a aprendizagem, especialmente no ensino da Matemática.

Conforme destaca Kishimoto (2011), o jogo, quando inserido em um contexto educativo, deixa de ser compreendido apenas como atividade recreativa e passa a assumir função pedagógica, desde que esteja articulado a objetivos claros de aprendizagem e à mediação docente. Nessa mesma direção, Borin (1998) enfatiza que o uso de jogos e de situações-problema contribui para manter os estudantes

intelectualmente ativos, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia na construção do conhecimento matemático.

Apesar do potencial do uso de jogos enquanto recurso didático, Cury e Sampaio (2006) alertam para a dificuldade enfrentada em encontrar um meio-termo entre uma atividade que desperte a curiosidade, desafie o estudante e, ao mesmo tempo, lhe permita construir conhecimentos novos ou desenvolver estratégias de resolução de problemas.

Jogos de lógica populares possuem uma longa trajetória histórica, fazendo-se presentes na mídia escrita popular, compartilhada em sessões de jornais e revistas. No final do século XIX e início do século XX, tais meios de comunicação passaram a incluir passatempos como forma de entretenimento acessível à população. Palavras cruzadas (ou cruzadinhas) foram publicadas pela primeira vez no jornal *New York World* no séc. XIX, popularizando-se rapidamente e internacionalmente pelo ocidente. Já o Sudoku, apesar de sua popularização mundial ter ocorrido apenas no final do século XX, possui raízes em jogos de lógica orientais mais antigos.

Apesar das distintas origens, a ampla circulação desses jogos no período pós-guerra evidencia a aceitação popular e o exercício do pensamento lógico-matemático no cotidiano. Jogos como as palavras cruzadas, mesmo associados ao domínio linguístico, apresentam estruturas lógicas baseadas em relações espaciais e na interdependência entre respostas, elementos que dialogam com o pensamento matemático (Mundo Estranho, 2024).

O potencial educativo de alguns jogos populares pode ser analisado quanto ao exercício do pensamento algébrico. Medeiros, Costa e Alencar (2026) apontam para a relação entre eles e o desenvolvimento do raciocínio e da identificação de padrões nos jogadores. Entre esses recursos, destacam-se as cruzadinhas matemáticas, inspiradas no modelo das palavras cruzadas, que articulam relações lógicas, operações e conceitos em uma estrutura organizada em linhas e colunas.

Com o avanço das tecnologias digitais e a adaptação de jogos tradicionais para novos suportes, tais recursos passam a poder ser compreendidos como Objetos de Aprendizagem (OA), conforme a definição proposta por Tarouco, Bulegon e Ávila (2021). Segundo as autoras, os OA caracterizam-se pela possibilidade de reutilização, modularidade e padronização, permitindo integrá-los a diferentes contextos educacionais. As cruzadinhas matemáticas, quando observadas como OA, passam a integrar uma proposta pedagógica estruturada e alinhada aos objetivos de aprendizagem e às necessidades dos estudantes, deixando, portanto, de ocupar apenas a função recreativa.

Frente a essa trajetória, a pesquisa se concentra na democratização do acesso ao pensamento algébrico. Embora sejam uma versão alternativa, as cruzadinhas matemáticas trazem em sua essência o mesmo viés dos jogos e conteúdos em que se baseiam, entrelaçando a estrutura presente nas palavras cruzadas com campos de conhecimento como aritmética e o pensamento algébrico.

Para Blanton e Kaput (2005), o pensamento algébrico permite ao estudante generalizar ideias matemáticas a partir de casos particulares e representar essa generalização. Beck e Silva (2015b) apontam os eixos orientadores do pensamento algébrico descritos pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000), conforme Quadro 1. Estes eixos são flexíveis e adaptáveis em suas representações conforme a idade dos estudantes.

Quadro 1 - Eixos Orientadores do pensamento algébrico descritos pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000)

Eixo 1	compreensão de padrões, relações e funções
Eixo 2	representação e análise de situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos
Eixo 3	uso de modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas
Eixo 4	análise de mudança em vários contextos.

Fonte: Beck e Silva (2015b)

No caso das cruzadinhas matemáticas, o eixo 2, da análise de estruturas matemáticas usando símbolos algébricos, é a lente através da qual se pensa este estudo, e para isso a necessidade de entender como o pensamento algébrico é descrito em textos brasileiros atuais é inevitável. De acordo com esse panorama, o objetivo deste texto é mapear como o pensamento algébrico se movimenta em textos acadêmicos, com o intuito de refletir sobre o potencial das cruzadinhas matemáticas como suporte na construção do pensamento algébrico. Tal mapeamento se constituiu por meio do Estado do Conhecimento.

Diante desse cenário, emerge o seguinte problema de pesquisa: como o pensamento algébrico tem sido abordado nas produções acadêmicas brasileiras e quais contribuições essas pesquisas oferecem para refletir sobre o potencial das cruzadinhas matemáticas como objetos de aprendizagem? Assim, o objetivo deste estudo consiste em mapear como o pensamento algébrico se movimenta em textos acadêmicos, buscando refletir sobre o potencial das cruzadinhas matemáticas como suporte para sua construção.

Além desta introdução, o artigo está organizado em duas seções principais. A primeira apresenta os referenciais teóricos e os procedimentos metodológicos do Estado do Conhecimento, contemplando as etapas de busca, sistematização e análise das produções selecionadas. Na sequência, são apresentadas as considerações finais, retomando os principais resultados e discutindo suas contribuições para o ensino do pensamento algébrico.

2 TEORIA E PRÁTICA DO CICLO METODOLÓGICO

Para se fazer uma pesquisa acadêmica, é de suma importância trazer debates e apontamentos de referenciais e autores que cooperem para o embasamento do trabalho. Neste capítulo, será possível compreender o que se entende por estado do conhecimento, bem como seu conceito teórico, a visão do primeiro autor e os trabalhos utilizados para a composição dos referenciais.

2.1 O que é estado do conhecimento?

Trata-se de um processo de pesquisa por referenciais teóricos, reunindo trabalhos diversos para dar embasamento ao estudo a ser realizado. Sendo o pesquisador livre para procurar nas mais diversas bases e repositórios de artigos, teses, dissertações, trabalhos acadêmicos e afins.

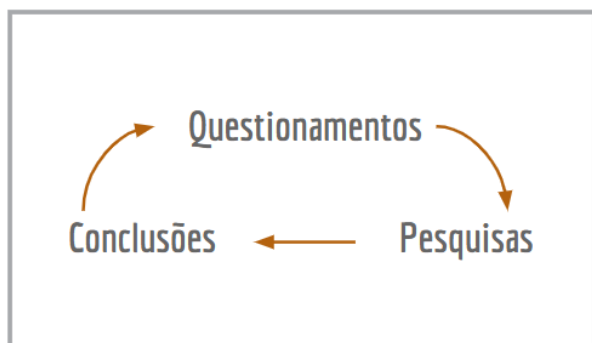
No entendimento, estado de conhecimento é identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica. Uma característica a destacar é a sua contribuição para a presença do novo na monografia (Morosini; Fernandes, 2014, p.155).

Esse processo exige postura crítica e rigor analítico, uma vez que envolve a identificação, seleção e análise de produções científicas relacionadas ao tema investigado. A compreensão do conhecimento já produzido sobre determinada temática possibilita delimitar o objeto de estudo e fundamentar teoricamente a pesquisa.

2.2 Como o primeiro autor entende esse processo de construção?

O estado do conhecimento é entendido como um ciclo, em que não existe um início, meio e fim, mas sim um processo de etapas que ocorre em uma certa ordem e tende a se repetir com o tempo. Esse ciclo é responsável por guiar a fundamentação teórica de um trabalho científico, tentando formalizar a busca pelo conhecimento. Nesse sentido, o Estado do Conhecimento pode ser compreendido como um processo sistemático de busca, seleção e análise de produções científicas, permitindo identificar tendências, lacunas e possibilidades investigativas relacionadas à temática estudada. Como pode ser visto na figura 1 abaixo, há uma representação simplificada do processo de construção cíclico, uma vez que uma etapa leva à outra.

Figura 1 - Ciclo do estado do conhecimento.



Fonte: produzido pelo pesquisador.

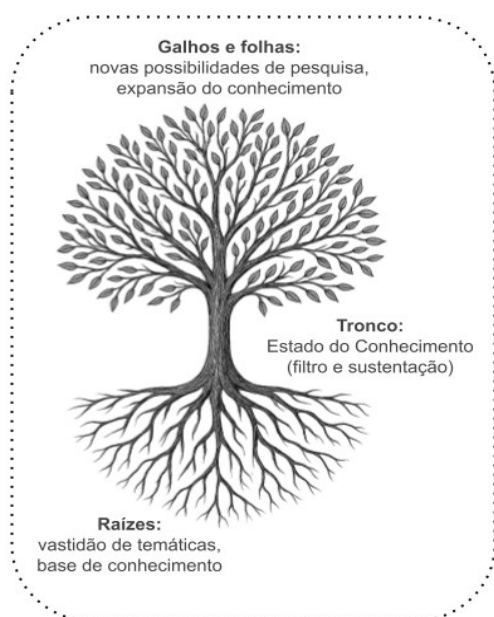
Sob essa perspectiva, as etapas do Estado do Conhecimento apresentam caráter dinâmico e interdependente, podendo ser revisitadas ao longo do desenvolvimento da pesquisa conforme as necessidades analíticas identificadas. O processo não possui necessariamente um fim, pois pode ser reformulado ou alterado ao longo do tempo. Dessa forma, a organização do processo pode variar de acordo com os objetivos e as características de cada investigação. É possível categorizar em três fases, presentes na figura 1 acima, sendo elas a fase de questionamentos, a de pesquisas e a de conclusões. A temática deste estudo emergiu a partir de reflexões decorrentes de experiências formativas desenvolvidas no contexto da Licenciatura em Matemática, as quais suscitaram questionamentos relacionados ao potencial das cruzadinhas matemáticas para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Tais questionamentos motivaram a realização do levantamento bibliográfico apresentado nesta pesquisa. Após isso, surgiram então os questionamentos e possibilidades de pesquisa, que por fim levaram ao processo de buscas por trabalhos em repositórios.

2.3 Filtro da árvore de possibilidades

O estado do conhecimento também pode ser compreendido, por analogia, como o tronco de uma árvore que atua como filtro e condutor das possibilidades de pesquisa. As raízes representam o contato inicial do pesquisador com a vastidão de temáticas e produções já existentes, representando também o processo de escolha das temáticas de pesquisa. São as raízes então, as responsáveis por selecionar e colher os nutrientes, que analogamente podem ser interpretados pelos trabalhos já desenvolvidos e bases teóricas, indispensáveis na consolidação de qualquer estudo.

No entanto, esse movimento inicial de absorção carece de um processo de organização e sistematização, papel desempenhado pelo tronco – o Estado do Conhecimento – que conduz e sustenta o fluxo de informações, como visto abaixo no esquema da figura 2.

Figura 2 - Esquema da árvore de possibilidades



Fonte: Produzida no ChatGPT com edições do primeiro autor

A partir desse filtro, o conhecimento se expande para os galhos e folhas, que juntos simbolizam as novas possibilidades investigativas, a identificação de lacunas ainda não exploradas e a abertura de caminhos para produções originais. Dessa forma, o Estado do Conhecimento não se limita a registrar o que já foi estudado, mas também evidencia o que pode ser aprofundado e explorado, servindo como guia de pesquisa que amplia o horizonte do pesquisador.

Nesse processo contínuo, o conhecimento previamente construído alimenta novas ideias, que, por sua vez, demandam retornos às bases, em busca de novos referenciais e interlocuções. Estabelece-se, assim, um ciclo evolutivo, energético e nutritivo, no qual a pesquisa se fortalece e se renova, garantindo vitalidade e relevância científica. Essa analogia complementa e corrobora com o que foi dito no subcapítulo 2.2, reforçando a ideia de que o processo de construção do estado do conhecimento é cíclico.

2.4 Busca por referenciais e embasamento de pesquisa

De acordo com Morosini, Santos e Bittencourt (2021), o estado do conhecimento é dividido em quatro etapas, sendo elas: Bibliografia Anotada, Bibliografia Sistematizada, Bibliografia Categorizada e Bibliografia Propositiva. Para cada uma delas, é preciso seguir uma metodologia específica de maneira a organizar os referenciais utilizados na pesquisa.

A seguir, serão trabalhadas as diferentes etapas, com suas respectivas descrições e metodologias. A contextualização e interlocução com o presente trabalho ocorrerá de maneira concomitante aos procedimentos metodológicos propostos por Morosini, Santos e Bittencourt (2021).

2.4.1 Bibliografia Anotada

Esta primeira etapa é responsável por organizar previamente o processo de busca das produções acadêmicas nas bases de dados disponíveis. Para dar início à busca dos trabalhos, foram estipulados três repositórios, sendo eles a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), a Scientific Electronic Library Online (SciELO) e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Neles foram aplicados alguns termos chamados de “descritores”, os quais foram utilizados para procurar possíveis referências. O termo utilizado foi “raciocínio algébrico”, com a possibilidade de filtros como “incógnita”, “desafios matemáticos” e “desafios”.

A busca foi feita primeiramente na BDTD, utilizando o descritor “raciocínio algébrico”, com aspas no início e ao final e sem utilizar os filtros, e com isso foi encontrado um total de 8 trabalhos. Já na SciELO o descritor seguiu o mesmo e sem os filtros, porém desta vez não foram utilizadas as aspas, e com isso foram encontrados 2 trabalhos. Por último, no Portal de Periódicos da CAPES se deu o mesmo processo, porém houve um teste na formatação da escrita na busca. Neste último repositório, os filtros seguiram não sendo utilizados, porém ao invés de aspas, o descritor foi utilizado com

parênteses no início e ao final, gerando um maior número de resultados, sendo estes 36 trabalhos encontrados.

Ao total, foram encontrados 46 trabalhos, incluindo possíveis repetições entre os sites. Com o intuito de fazer uma seleção, foi feito um filtro através da leitura dos títulos para estipular quantos trabalhos se encaixavam na intenção de pesquisa proposta. Devido ao baixo quantitativo de produções encontradas, não foi feito um recorte temporal, gerando uma diversidade nos anos das publicações.

Para ajudar neste processo, os fatores de exclusão foram:

- Desconsiderar trabalhos em língua estrangeira;
- Desconsiderar trabalhos que estivessem fora da área de estudo da Educação Matemática;
- Desconsiderar pesquisas que não tivessem o raciocínio algébrico como um dos temas trabalhados.

Como fatores de inclusão, as produções precisavam estar dentro de eixos temáticos, sendo estes:

- Educação Matemática;
- Raciocínio algébrico;
- Objetos de aprendizagem, jogos, sequências didáticas.

Após esse processo, incluindo a leitura de alguns resumos durante a seleção, foram reduzidos em um total de 12 trabalhos, sendo 5 dissertações e 7 artigos. Como caso especial, houve uma exclusão posterior de apenas 1 dissertação devido à indisponibilidade do arquivo no site de origem, resultando o total de 11 trabalhos por consequência de tal situação. A seguir, a tabela 1 ilustra de modo esquemático a disposição dos quantitativos com relação às bases de busca utilizadas.

Tabela 1 - Bases de busca e quantitativos

Quantitativo de trabalhos pesquisados			
Bases de busca	Encontrados	Selecionados	Total
BDTD	8	4	11
SciELO	2	1	
Portal de Periódicos da CAPES	36	6	

Fonte: produzido pelo pesquisador

Logo abaixo no quadro 2, é apresentado o fichamento dos trabalhos selecionados indicando um número, o ano de publicação, as autorias, os títulos, instituições de ensino e revistas em que foram publicados, e por fim as palavras-chave. Tal procedimento é importante para conseguir categorizar e organizar os trabalhos para que posteriormente seja feita a leitura e análise dos mesmos.

Quadro 2 - Artigos e dissertações selecionadas para este estudo

ARTIGOS E DISSERTAÇÕES					
Nº	ANO	AUTOR(A)	TÍTULO	INSTITUIÇÃO DE ENSINO/REVISTA	PALAVRAS-CHAVE
1	2007	Raquel Santiago Freire	Objetos de aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino fundamental (dissertação)	Universidade Federal do Ceará	educação matemática; objetos de aprendizagem; álgebra inicial; conceitos algébricos.
2	2010	Danilo Eudes Pimentel	Metodologia da resolução de problemas no planejamento de atividades para a transição da aritmética para a álgebra (dissertação)	Universidade Federal de São Carlos	Transição da aritmética para álgebra; Metodologia de resolução de problemas; Dificuldades no ensino da álgebra.
3	2017	Aline Souza Reis	A colaboração da História da Álgebra para análise e compreensão de problemas matemáticos: Uma proposta para o ensino de equação polinomial do primeiro grau (dissertação)	Universidade Federal de Juiz de Fora	Resolução de Problemas; História da Álgebra; Equação polinomial do primeiro grau.
4	2022	Priscila Tereza Rodrigues Lanes Souza	O enigma do bichano: conectando literatura com o pensamento algébrico (dissertação)	Universidade Federal de Pelotas	Pensamento algébrico; Literatura infantil; Paradidáticos; Anos Iniciais; Literatura e Matemática.

5	2022	Sara Miranda de Lacerda; Natália Gil	Desenvolvimento do pensamento algébrico e estudo de padrões e regularidades com crianças: perscrutando possibilidades para educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental (artigo)	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos	Base Nacional Comum Curricular; <i>Early Algebra</i> ; pensamento algébrico; raciocínio abstrato.
6	2018	Sandra Magina; Caio Fabio dos Santos de Oliveira; Vera Merlini	O Raciocínio Algébrico no Ensino Fundamental: O debate a partir da visão de quatro estudos (artigo)	Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	<i>Early Algebra</i> ; Ensino Fundamental; Representação pictórica.
7	2023	Rozimeire Soares de Oliveira Porto; Sandra Maria Pinto Magina	Par ou ímpar: $M(2)$ ou $\sim M(2)$? $2N$ ou $2N + 1$? (artigo)	Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática	aritmética; álgebra; anos iniciais; Ensino Fundamental.
8	2020	Ana Virginia de Almeida Luna; Vera Lucia Merlini; Vanessa Nascimento da Silva	Uma reflexão de textos elaborados por professoras da educação infantil sobre <i>Early Algebra</i> (artigo)	Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	<i>Early Algebra</i> ; Educação Infantil; Pensamento algébrico; Prática pedagógica.
9	2021	Priscila Gleden Novaes da Silva; Luani Griggio Langwinski; Rodolfo Eduardo Vertuan	Reflexões sobre aspectos do pensamento algébrico manifestados por alunos de sétimo ano na resolução de uma atividade de sequências (artigo)	Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	Educação Matemática; Ensino de Álgebra; Educação Básica; Sequências e Regularidades; Pensamento Algébrico.
10	2021	Italândia Ferreira de Azevedo; Renata Teófilo de Sousa; Monalisa de Azevedo Silva; Francisco Régis Vieira Alves	Objetos de aprendizagem para o ensino de sequências repetitivas e recursivas nos anos iniciais (artigo)	Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação	Objetos de aprendizagem; Sequências repetitivas e recursivas; Ensino de matemática.

11	2015a	Vinicius Carvalho Beck; João Alberto Silva	O Estado da Arte das Pesquisas sobre o Pensamento Algébrico com Crianças (artigo)	Revista Eletrônica de Educação Matemática	Pensamento Algébrico; Aritmética Generalizada; Pensamento Funcional.
----	-------	--	---	---	--

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

2.4.2 Bibliografia Sistematizada

Esta foi a segunda etapa, a qual é responsável por organizar os trabalhos após a leitura dos mesmos, identificando informações com maior detalhamento como objetivos, metodologia e resultados. Com isso é possível desenvolver um novo quadro que traga tais informações, mantendo os rótulos previamente discriminados na etapa anterior.

A seguir, é possível visualizar parte do quadro desenvolvido, apresentando a repetição das quatro primeiras colunas do quadro 1. Além disso, adiciona outras como o nível do trabalho, os objetivos, metodologia e resultados apresentado as informações com maiores detalhes de cada trabalho selecionado (figura 3).

Quadro 3 – Parte do quadro de sistematização de dados dos trabalhos selecionados

SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS DOS ARTIGOS E DISSERTAÇÕES							
Nº	ANO	AUTOR	TÍTULO	NÍVEL	OBJETIVOS	METODOLOGIA	RESULTADOS
1	2007	Raquel Santiago Freire	Objetos de aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino fundamental (dissertação)	Dissertação	Investigar como objetos de aprendizagem podem contribuir no desenvolvimento do pensamento algébrico em alunos de séries iniciais.	Investigação por entrevista clínica, que analisa o desenvolvimento do raciocínio algébrico dos alunos durante as atividades em materiais elaborados para tais fins.	Os alunos superaram suas dificuldades iniciais sobre as atividades propostas e elaboram estratégias de resolução que facilitam a compreensão de conceitos algébricos exigidos em séries mais avançadas.
2	2010	Danilo Eudes Pimentel	Metodologia da resolução de problemas no planejamento de atividades para a	Dissertação	Explorar as possíveis causas das dificuldades na transição da aritmética para a	Foram planejadas e aplicadas atividades sob forma de resolução de	Foram detectadas dificuldades no discernimento do papel das incógnitas na resolução de

			transição da aritmética para a álgebra (dissertação)		álgebra, que deveria ser feita na segunda metade do Ensino Fundamental, porém ocorre com maior destaque no oitavo ano/sétima série.	problemas para detectar estas dificuldades e auxiliar na introdução ao raciocínio algébrico em três turmas de sétima série.	equações, no significado das letras utilizadas como variáveis na modelagem de problemas e a forte tendência em tentar resolver exercícios apenas pela aritmética, especialmente pelo método da tentativa e erro.
3	2017	Aline Souza Reis	A colaboração da História da Álgebra para análise e compreensão de problemas matemáticos: Uma proposta para o ensino de equação polinomial do primeiro grau (dissertação)	Dissertação	Facilitar o desenvolvimento algébrico utilizando a metodologia da Resolução de Problemas e do desenvolvimento da linguagem algébrica, em turmas de 7º ano do Ensino Fundamental.	Utilização da metodologia da Resolução de Problemas aliada a História da Álgebra, no desenvolvimento da linguagem algébrica, como método facilitador da compreensão dos conceitos relacionados à equação polinomial do primeiro grau.	Espera-se ampliar a formação do estudante contribuindo para a construção de conceitos relativos à abstração e generalização matemática.

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Essa organização é importante para a elaboração das etapas seguintes na construção do estado do conhecimento. Esse também é o momento de reavaliar as escolhas e identificar se os trabalhos ainda estão dentro dos ideais da pesquisa.

2.4.3 Bibliografia Categorizada

A terceira etapa é o momento de unir as informações de cada pesquisa e criar categorias. O rigor científico é importante nesse processo, por isso cada etapa deve ser realizada conforme detalha Morosini, Santos e Bittencourt (2021).

Categoria 1 - Introdução prévia do raciocínio algébrico: também conhecida como “*Early Algebra*”, é uma abordagem que busca estimular a introdução e desenvolvimento do pensamento algébrico antes do ensino da álgebra formal. Os trabalhos presentes nesta categoria, visam debater as diferentes maneiras de promover tal contexto educativo, de modo a explorar suas potencialidades.

Categoria 2 - Facilitar a compreensão da linguagem algébrica: um dos pontos mais questionados ao longo do ensino e aprendizagem na Matemática, seria exatamente o desenvolvimento do raciocínio algébrico frente às suas simbologias e métodos de resolução. Aqui, os trabalhos selecionados atribuem diferentes contextos à álgebra, para que novos significados possam ser somados aos conceitos algébricos.

Categoria 3 - Álgebra através do estudo de sequências: a abordagem do uso de sequências como objetos de aprendizagem. O intuito dos trabalhos nesta categoria é utilizar tal conteúdo para abordar o desenvolvimento do pensamento algébrico.

As três categorias supracitadas foram dispostas em um quadro subdividido, de modo que organizasse os trabalhos selecionados em cada categoria definida.

Quadro 4 – Parte do quadro de organização dos trabalhos selecionados em cada categoria

CATEGORIA 1 - Introdução prévia do raciocínio algébrico							
Nº	ANO	AUTOR	TÍTULO	NÍVEL	OBJETIVOS	METODOLOGIA	RESULTADOS
1	2007	Raquel Santiago Freire	Objetos de aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino fundamental)dissertação(	Dissertação	Investigar como objetos de aprendizagem podem contribuir no desenvolvimento do pensamento algébrico em alunos de séries iniciais.	Investigação por entrevista clínica, que analisa o desenvolvimento do raciocínio algébrico dos alunos durante as atividades em materiais elaborados para tais fins.	Os alunos superaram suas dificuldades iniciais sobre as atividades propostas e elaboram estratégias de resolução que facilitam a compreensão de conceitos algébricos exigidos em séries mais avançadas.

2	2010	Danilo Eudes Pimentel	Metodologia da resolução de problemas no planejamento de atividades para a transição da aritmética para a álgebra)dissertação(	Dissertação	Explorar as possíveis causas das dificuldades na transição da aritmética para a álgebra, que deveria ser feita na segunda metade do Ensino Fundamental, porém ocorre com maior destaque no oitavo ano/sétima série.	Foram planejadas e aplicadas atividades sob forma de resolução de problemas para detectar estas dificuldades e auxiliar na introdução ao raciocínio algébrico em três turmas de sétima série.	Foram detectadas dificuldades no discernimento do papel das incógnitas na resolução de equações, no significado das letras utilizadas como variáveis na modelagem de problemas e a forte tendência em tentar resolver exercícios apenas pela aritmética, especialmente pelo método da tentativa e erro.
5	2022	Sara Miranda de Lacerda; Natália Gil	Desenvolvimento do pensamento algébrico e estudo de padrões e regularidades com crianças: perscrutando possibilidades para educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental)artigo(	Artigo Científico	O objetivo deste artigo é analisar as possibilidades pedagógicas para um ensino que favoreça o desenvolvimento do pensamento algébrico desde os primeiros anos, assumindo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como ponto de partida e pautado em literatura recente acerca do tema.	Trata-se de um ensaio em que são apresentados alguns aportes teóricos os quais evidenciam que a melhora das capacidades de raciocínio e comunicação de ideias progressivamente mais abstratas está relacionada com desafios e explorações a que os alunos são expostos desde bem pequenos em atividades que valorizam a criatividade e a resolução de problemas.	A formação do professor que ensina ou vai ensinar Matemática precisa levar em consideração que há melhora das capacidades de raciocínio e de comunicação de ideias mais abstratas em alunos que são desafiados desde pequenos a desenvolver atividades exploratórias com propostas que valorizam a criatividade e a resolução de problemas.

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Na figura 4 é possível observar parte do quadro desenvolvido na bibliografia categorizada, o qual mantém as colunas do quadro elaborado na bibliografia sistematizada, porém reorganiza os trabalhos de acordo com as categorias propostas.

2.4.4 Bibliografia Propositiva

A análise das produções selecionadas permite identificar convergências importantes acerca do desenvolvimento do pensamento algébrico na Educação Básica. De modo geral, as pesquisas compreendem a álgebra não apenas como um conjunto de procedimentos simbólicos, mas como uma forma de pensamento associada à generalização, ao reconhecimento de padrões, ao estabelecimento de relações e à atribuição de significado às representações matemáticas.

Um dos aspectos mais recorrentes refere-se à valorização da *Early Algebra*, perspectiva que defende a introdução de ideias algébricas desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Nessa abordagem, conceitos relacionados a regularidades, equivalências e relações matemáticas passam a ser trabalhados antes da formalização algébrica, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e para a redução das dificuldades frequentemente observadas na transição entre Aritmética e Álgebra (Freire, 2007; Luna; Merlini; Silva, 2020; Magina; Oliveira; Merlini, 2018).

As produções analisadas também evidenciam a importância de estratégias didáticas que favoreçam a construção do raciocínio algébrico por meio de experiências concretas e investigativas. Entre elas destacam-se o uso de objetos de aprendizagem, materiais manipulativos, jogos matemáticos e situações-problema contextualizadas. Esses recursos contribuem para a exploração de diferentes representações matemáticas, estimulando a formulação de hipóteses, a identificação de padrões e a construção de significados para conceitos algébricos (Freire, 2007; Azevedo *et al.*, 2021; Souza, 2022).

Outro ponto recorrente diz respeito à compreensão da transição entre Aritmética e Álgebra. As pesquisas indicam que as dificuldades dos estudantes não estão associadas exclusivamente ao uso de letras ou incógnitas, mas à forma como as relações matemáticas são trabalhadas ao longo da escolarização. Quando a aritmética é abordada predominantemente como cálculo mecânico, tende-se a limitar a compreensão das propriedades e regularidades necessárias ao desenvolvimento do pensamento algébrico. Nesse sentido, a promoção de uma aritmética generalizada mostra-se fundamental para a construção gradual de conceitos algébricos (Magina; Oliveira; Merlini, 2018; Porto; Magina, 2023; Silva; Langwinski; Vertuan, 2021).

Parte significativa das produções dialoga com referenciais teóricos que compreendem a aprendizagem matemática como um processo de construção conceitual progressiva, com destaque para a Teoria dos Campos Conceituais. Essa perspectiva permite compreender o pensamento algébrico como resultado de múltiplas experiências matemáticas que articulam situações, esquemas de ação e sistemas de representação, favorecendo a aproximação entre diferentes campos conceituais da Matemática (Freire, 2007; Magina; Oliveira; Merlini, 2018; Porto; Magina, 2023).

Os resultados também evidenciam preocupações relacionadas à formação docente. As pesquisas apontam que muitos professores apresentam dificuldades na compreensão conceitual do pensamento algébrico e na seleção de estratégias adequadas para promovê-lo em sala de aula. Tal cenário reforça a necessidade de investimentos em processos de formação inicial e continuada que ampliem as discussões sobre *Early Algebra*, resolução de problemas, regularidades e uso de recursos didáticos voltados ao desenvolvimento do raciocínio algébrico (Lacerda; Gil, 2022; Luna; Merlini; Silva, 2020; Beck; Silva, 2015a).

Em conjunto, as produções analisadas defendem práticas pedagógicas que valorizem a investigação, a resolução de problemas e a construção de significados matemáticos. Nesse contexto, jogos e desafios podem assumir papel relevante como objetos de aprendizagem, uma vez que favorecem a exploração de regularidades, a formulação de conjecturas e a mobilização de diferentes estratégias de resolução. Tal constatação aproxima-se da proposta desta pesquisa, que busca discutir o potencial das cruzadinhas matemáticas como recurso capaz de contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais da escolarização.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo por objetivo mapear como o pensamento algébrico se movimenta em textos acadêmicos, com o intuito de refletir sobre o potencial das cruzadinhas matemáticas como suporte na construção do pensamento algébrico, este estudo defendeu a ideia de jogo como suporte para a construção do conhecimento, não só no aspecto recreativo, mas também como potencializador do pensamento. Ao discorrer sobre jogos de lógica, compreende-se que estes podem auxiliar na construção de estratégias para resolver problemas, com destaque para as cruzadinhas matemáticas.

Nas estratégias constituídas para a resolução de cruzadinhas matemáticas, uma das organizações possíveis é a representação de estruturas matemáticas, na busca pelo termo desconhecido. O pensamento algébrico, portanto, fundamenta as escolhas dos estudantes para a resolução desse tipo de problema. A partir desta ideia, foram aplicados os processos metodológicos do Estado do Conhecimento, de acordo com o referencial teórico, realizando etapas como a bibliografia anotada, sistematizada, categorizada e propositiva, emergindo três categorias: introdução prévia do raciocínio algébrico, facilitar a compreensão da linguagem algébrica, e álgebra através do estudo de sequências.

A busca foi realizada em três repositórios, sendo eles a BDTD, o SciELO e o Portal de Periódicos da CAPES. O descritor utilizado foi raciocínio algébrico, o que resultou em 46 trabalhos, que com a aplicação de critérios de exclusão, finalizou em 11 textos. De acordo com a análise dos trabalhos selecionados, é possível compreender que o pensamento algébrico deve ser trabalhado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, seja por atividades de sequências ou por objetos de aprendizagem. Essa constatação torna-se ainda mais importante quando se observa que, ao ser ensinada principalmente como cálculo numérico e aplicação mecânica de procedimentos, a Aritmética pode levar os estudantes a uma compreensão limitada das relações envolvidas, prejudicando a aprendizagem algébrica posterior.

Nesse contexto, a ruptura entre Aritmética e Álgebra não deve ser vista como um obstáculo inevitável, mas como um desafio didático que pode ser reduzido por meio de propostas que articulem esses dois campos desde os anos iniciais da escolarização. Destacam-se, assim, práticas pedagógicas que utilizam jogos e desafios matemáticos como objetos de aprendizagem, pois esses recursos permitem explorar regularidades, formular hipóteses e resolver problemas em contextos significativos.

As pesquisas mostram que tais estratégias contribuem para a construção de conceitos ao integrar diferentes representações e formas de resolução, favorecendo a compreensão de ideias algébricas desde o início da escolarização. No entanto, muitos docentes ainda enfrentam dificuldades tanto na compreensão do que caracteriza o pensamento algébrico quanto na escolha de estratégias adequadas para desenvolvê-lo em sala de aula. Esse cenário reforça a importância de investimentos na formação inicial e continuada, para que os professores compreendam o pensamento algébrico para além de procedimentos algorítmicos e simbólicos.

Como contribuição para a área da Educação Matemática, este estudo sistematizou produções acadêmicas que discutem o desenvolvimento do pensamento algébrico, evidenciando tendências teóricas e metodológicas presentes na literatura nacional. Além disso, os resultados oferecem subsídios para reflexões acerca do potencial de objetos de aprendizagem, em especial das cruzadinhas matemáticas, como recursos capazes de favorecer a construção de relações, padrões e generalizações matemáticas desde os anos iniciais da escolarização.

Como limitação da pesquisa, destaca-se a utilização de apenas três repositórios e de um único descritor de busca, fatores que podem ter restringido o conjunto de trabalhos identificados. Nesse sentido, futuras investigações poderão ampliar o levantamento por meio da utilização de outros descritores, bases de dados e recortes temporais. Além disso, recomenda-se a realização de estudos empíricos que investiguem a elaboração, aplicação e análise de cruzadinhas matemáticas em contextos escolares, aprofundando a compreensão de suas possíveis contribuições para o desenvolvimento do pensamento algébrico e para a formação de professores que ensinam matemática.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, I. F. de; SOUSA, R. T. de; SILVA, M. de A.; ALVES, F. R. V. Objetos de aprendizagem para o ensino de sequências repetitivas e recursivas nos anos iniciais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 4, p. 271–283, 2021.
- BECK, V. C.; SILVA, J. A. O estado da arte das pesquisas sobre o pensamento algébrico com crianças. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 197–208, 2015a.
- BECK, V. C.; SILVA, J. A. Pensamento algébrico funcional na alfabetização: o uso da previsão de resultados em problemas aditivos. *Teoria e Prática da Educação*, v. 18, n. 2, p. 69-78, 2015b.
- BLANTON, M.; KAPUT, J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, v.36, n.5, p.412-446, 2005.
- BORIN, J. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática. São Paulo: IME-USP, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov>. Acesso em 2025.
- FREIRE, R. S. Objetos de aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino fundamental. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, T. M. Perspectiva. São Paulo: Cortez, 2011. p. 105–128.
- LACERDA, S. M.; GIL, N. Desenvolvimento do pensamento algébrico e estudo de padrões e regularidades com crianças: perscrutando possibilidades para educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 103, n. 264, 2022.
- LAUTERT, S. L.; SPINILLO, A. G.. Resolução de problemas de divisão inexata a partir de reflexões sobre o significado do resto. *Temas em Psicologia, Ribeirão Preto*, v. 23, n. 1, p. 15-27, 2015. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2015000100003&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 14 fev. 2026.
- LUNA, A. V. de A.; MERLINI, V. L.; SILVA, V. N. da. Uma reflexão de textos elaborados pelos professores da Educação Infantil sobre Early Algebra. Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 11, n. 3, 2020.
- MAGINA, S.; OLIVEIRA, C. F. dos S. de; MERLINI, V. L. O raciocínio algébrico no Ensino Fundamental: o debate a partir da visão de quatro estudos. Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 9, n. 1, 2018.
- MEDEIROS, J. W. M.; COSTA, E. C.; ALENCAR, J. R. S. O uso do sudoku no desenvolvimento da aprendizagem e do raciocínio lógico-matemático. *Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem – Rebena*, v. 14, p. 187-199, 2026. Disponível em: https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/481?utm_source=chatgpt.comhttps://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/481.
- MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. *Educação Por Escrito, Porto Alegre*, v. 5, n. 2, p. 154–164, jul./dez. 2014.
- MOROSINI, M.; SANTOS, P. K.; BITTENCOURT, Z. Estado do Conhecimento: teoria e prática. Curitiba: Editora CRV, 2021.
- MUNDO ESTRANHO. Qual é a origem das palavras cruzadas? Superinteressante, São Paulo, 18 abr. 2011. Atualizado em 22 fev. 2024. Disponível em: https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-e-a-origem-das-palavras-cruzadas/?utm_source=chatgpt.comhttps://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-e-a-origem-das-palavras-cruzadas/.
- NCTM. 2000. Princípios e Normas para a Matemática Escolar. (1.ed. 2000) Tradução portuguesa dos Principles and Standards for School Mathematics. 2.ed., APM, Lisboa, 2008.
- OPENAI. ChatGPT. Modelo de linguagem. Disponível em: <https://chat.openai.com/https://chat.openai.com>. Acesso em 2025.
- PIMENTEL, D. E. Metodologia da resolução de problemas no planejamento de atividades para a transição da aritmética para a álgebra. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.
- PORTO, R.; MAGINA, S. M. P. M. Par ou ímpar: $M(2)M(2)M(2)$ ou $\sim M(2)\sim M(2)\sim M(2)$? $2N2N2N$ ou $2N+12N+12N+1$? *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, v. 8, n. 1, p. 76–94, 2023.
- REIS, A. S. A colaboração da história da álgebra para análise e compreensão de problemas matemáticos: uma proposta para o ensino de equação polinomial do primeiro grau. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

SILVA, P. G. N. da; LANGWINSKI, L. G.; VERTUAN, R. E. Reflexões sobre aspectos do pensamento algébrico manifestados por alunos de sétimo ano na resolução de uma atividade de sequências. Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 12, n. 1, 2021.

SOUZA, P. T. R. L. O enigma do bichano: conectando literatura com o pensamento algébrico. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Física e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

TAROUCO, L. M. R.; BULEGON, A. M.; ÁVILA, B. G. Objetos de aprendizagem – uso e reuso & intencionalidade pedagógica. In: PIMENTEL, M.; SAMPAIO, F. F.; SANTOS, E. O. (Org.). Informática na Educação: ambientes de aprendizagem, objetos de aprendizagem e empreendedorismo. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação, v.5) Disponível em: <https://ceie.sbc.org.br/livrodidatico/index.php/objetos-de-aprendizagem/>. Acesso em 2025.

AGRADECIMENTOS

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

Recebido em: 15 de fevereiro de 2026.

Aprovado em: 7 de junho de 2026.

ⁱ Lucas Lopes da Silva Noskoski. Mestrando em Educação Matemática pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Estudante de Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Arquiteto e Urbanista pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel), integrante Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais – GEEMAI. Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5754-7131>

E-mail: lucasnoskoski@hotmail.com

ⁱⁱ Rita de Cássia de Souza Soares Ramos. Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Professora Associada do Departamento de Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), integrante Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais – GEEMAI. Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7842-4300>

E-mail: ritamatematica@gmail.com

ⁱⁱⁱ Leonardo Corrêa Sabbado. Mestrando em Educação Matemática pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel), integrante Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais – GEEMAI. Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2025-057X>

E-mail: leonardocorsab@gmail.com