Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v5i3.16169

Um balanço de pesquisas que versam sobre o Pensamento Algébrico nos Anos Finais do Ensino Fundamental

A balance of research that deals with Algebraic Thinking in Elementary School Final Years

Un balance de investigaciones que abordan el Pensamiento Algebraico en los Últimos Años de la Educación Primaria

Paulo Eugênio da Silva
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL
São Paulo - SP, Brasil.
E-mail: pauloesmat@yahoo.com.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-9821-002X

Edda Curi
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL
São Paulo - SP, Brasil.
E-mail: eddacuri@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-6347-0251

Priscila Bernardo Martins
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL
São Paulo - SP, Brasil.
E-mail: priscila.bmartins8@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-6482-4031

Resumo: O presente artigo tem como objetivo apresentar um mapeamento e análise de pesquisas acadêmicas sobre o pensamento algébrico nos Anos Finais do Ensino Fundamental. O estudo é fruto de uma Tese de Doutorado em andamento utilizando o Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Analisamos a presença do Pensamento Algébrico em pesquisas a nível de mestrado e doutorado que se dedicam aos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para isso, realizamos um estudo de natureza qualitativa de tipologia Estado do Conhecimento, recorrendo ao Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Para discorrermos sobre o Pensamento Algébrico, julgamos necessário a apresentação sob a perspectiva de alguns autores como: LINS e GIMENEZ (1997); FIORENTINI, FERNANDES e CRISTOVÃO (2005); FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL (1993); USISKIN (1995); PONTE, BRANCO e MATOS (2009); BLANTON e KAPUT (2005, 2008). Os resultados identificaram que a maioria dos estudos compartilham dos mesmos referenciais teóricos e são de abordagem qualitativa em nível Mestrado. No mapeamento foi possível identificar pesquisas relacionadas ao entendimento e reconhecimento do pensamento algébrico dos estudantes nas aulas de Matemática com objetivo de cada vez mais buscar mecanismos de entendimento da manifestação do pensamento algébrico dos alunos e o potencial da pesquisa e investigação que o tema proporciona com papel importante dentro das perspectivas de trabalhos acadêmicos e a identificação da presença do pensamento algébrico com suas características que beneficiam, também, outras áreas do processo educacional dos estudantes.
Palavras-chave: Mapeamento. Pensamento Algébrico. Ensino Fundamental Anos Finais.

Abstract: This article aims to present a mapping and analysis of academic research on algebraic thinking in Elementary School Final Years. The study is the result of an ongoing Doctoral Thesis using the Bank of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - CAPES. We analyzed the presence of Algebraic Thinking in research at the master's and doctoral levels that are dedicated to Elementary School Final Years. For this, we carried out a qualitative study of the State of Knowledge typology, using the Theses and Dissertations Bank of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). In order to discuss Algebraic Thought, we consider it necessary to present it from the perspective of some authors such as: LINS and GIMENEZ (1997); FIORENTINI, FERNANDES and CRISTOVÃO (2005); FIORENTINI, MIORIM and MIGUEL (1993); USISKIN (1995); PONTE, BRANCO and MATOS (2009); BLANTON e KAPUT (2005, 2008). The results identified that most studies share the same theoretical frameworks and have a qualitative approach at Master's level. In the mapping, it was possible to identify research related to the understanding and recognition of students' algebraic thinking in Mathematics classes with the objective of increasingly seeking mechanisms for understanding the manifestation of students' algebraic thinking and the potential of research and investigation that the theme provides with paper important within the perspectives of academic works and the identification of the presence of algebraic thinking with its characteristics that also benefit other areas of the students' educational process.
Keywords: Mapping. Algebraic Thinking. Elementary School Final Years.

Resumen: Este artículo tiene como objetivo presentar un mapeo y análisis de la investigación académica sobre el pensamiento algebraico en los últimos años de la Enseñanza Fundamental. El estudio es el resultado de una Tesis Doctoral en curso utilizando el Banco de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior - CAPES. Analizamos la presencia del Pensamiento Algebraico en investigaciones a nivel de maestría y doctorado dedicadas a los Últimos Años de la Enseñanza Primaria. Para ello, realizamos un estudio cualitativo de la tipología Estado del Conocimiento, utilizando el Banco de Tesis y Disertaciones de la Coordinación para el Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior (CAPES). Para discutir el Pensamiento Algebraico, consideramos necesario presentarlo desde la perspectiva de algunos autores como: LINS y GIMENEZ (1997); FIORENTINI, FERNANDES y CRISTOVÃO (2005); FIORENTINI, MIORIM y MIGUEL (1993); USISKIN (1995); PONTE, BRANCO y MATOS (2009); BLANTON y KAPUT (2005, 2008). Los resultados identificaron que la mayoría de los estudios comparten los mismos marcos teóricos y tienen un enfoque cualitativo a nivel de maestría. En el mapeo, fue posible identificar investigaciones relacionadas con la comprensión y el reconocimiento del pensamiento algebraico de los estudiantes en las clases de Matemática con el objetivo de buscar cada vez más mecanismos para la comprensión de la manifestación del pensamiento algebraico de los estudiantes y el potencial de investigación e investigación que el tema aporta papel importante dentro de las perspectivas de los trabajos académicos y la identificación de la presencia del pensamiento algebraico con sus características que benefician también a otras áreas del proceso educativo de los estudiantes.
Palabras clave: Cartografía. Pensamiento algebraico. Últimos Años de Primaria.

Recebido em
23/07/2022
Aceito em
24/08/2022

INTRODUÇÃO

O presente artigo é fruto de uma Tese de Doutorado em andamento que está sendo desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática de uma Universidade privada situada na cidade de São Paulo.

Tomando como referência a possibilidade de justificar a pesquisa de Doutorado do primeiro autor, no referido artigo apresentamos um mapeamento realizado, para o qual nos orientamos pelo objetivo de analisar a presença do Pensamento Algébrico em pesquisas em nível de mestrado e doutorado que se dedicam aos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para isso, realizamos um estudo de natureza qualitativa de tipologia Estado do Conhecimento da pesquisa brasileira, recorrendo ao Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Antes de apresentarmos os procedimentos de pesquisa, julgamos pertinente discorrermos sobre o conceito de pensamento algébrico na perspectiva de alguns autores como: LINS e GIMENEZ (1997); FIORENTINI, FERNANDES e CRISTOVÃO (2005); FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL (1993); USISKIN (1995); PONTE, BRANCO e MATOS (2009); BLANTON E KAPUT (2005, 2008) e em documentos curriculares atuais.

PENSAMENTO ALGÉBRICO

Na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) é evidenciado a possibilidade de os estudantes desenvolverem o pensamento algébrico, devido às demandas em identificar a relação de dependência entre duas grandezas em contextos significativos e comunicá-la, utilizando para isso, diferentes escritas algébricas, além de resolver situações-problema por meio de equações e inequações.

Diante do desenvolvimento da pesquisa em relação ao pensamento algébrico, além da observação da BNCC (BRASIL, 2017) como documento curricular, dedicamos a referida seção para destacar o que alguns autores identificados em nosso corpus de pesquisa discorrem sobre o pensamento algébrico.

Para Lins e Gimenez (2001) defendem a necessidade,

> de um melhor tratamento para os pressupostos que envolvem as várias visões da educação algébrica e que essa necessidade ocorre devido o aparecimento de resistência ao levar em conta a reavaliação da posição da educação algébrica na escola que para os autores ocorre com maior frequência no ensino de Álgebra do que no âmbito de propostas de mudanças sobre a educação aritmética. (Lins e Gimenez, 2001, p. 38)

Para os autores, usualmente nas escolas, a introdução da álgebra é deixada para depois, enquanto o ideal era a antecipação desse conteúdo. No entanto, a iniciação ao pensamento algébrico não se traduz pela antecipação de procedimentos tradicionais.

Canavarro (2007) afirma que o ensino de Álgebra deve apresentar uma nova perspectiva, mais interessante para que as crianças possam desenvolver habilidades matemáticas com significado que lhes permita a construção de conhecimentos algébricos com compreensão.

Outras referências importantes para a construção do estudo desse artigo e que também fazem parte do referencial teórico da maioria das pesquisas aqui apresentadas em nosso mapeamento são Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005) que apresentam aspectos importantes e fundamentais para o desenvolvimento do pensamento e linguagens algébricos que segundo os autores fazem parte das características próprias do pensamento algébrico.

Para Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) existem algumas concepções que evidenciam o ensino de Álgebra e constituem o pensamento algébrico não como uma posição de subordinação ou que para sua existência, exclusivamente, deve se existir e entender uma outra linguagem, pois o pensamento algébrico possui sua própria representatividade na Álgebra.

A primeira concepção que os autores abordam é a processologia, com ampla visão da Álgebra e com um conjunto de procedimentos, técnicas, artifícios, processos e métodos especificamente utilizados em certos tipos de problemas que consiste em técnicas algorítmicas ou processos interativos que para se resolver um problema ou conjunto de problemas, exige-se o seguir uma sequência padronizada de passos.

Nessa concepção, para os autores, é preciso a utilização de processos ordenados a serem seguidos na realização de alguns problemas, configurando a Álgebra em sua maneira mais formal aderindo a procedimentos específicos.

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) defendem que a concepção processológica não possui exclusivamente a abordagem linguística, pois não está subordinada a existência de um pensamento algébrico limitando a existência de uma forma específica de linguagem com a função de representá-la.

Uma segunda concepção apresentada pelos autores é a chamada linguístico-estilística que observa a Álgebra como uma linguagem específica, criada especialmente para expressar, concisamente, os procedimentos específicos desta parte da Matemática.

Outra concepção que os autores apresentam é a concepção linguistico-sintático-semântica, que possui junto a Álgebra linguagem específica e concisa, assim como, da concepção anterior, porém possui a característica da criatividade e do poder instrumental que não reside, especificamente, em seu domínio estilístico, mas sim em sua dimensão sintático-semântica. Para os autores, apenas quando se estabelece em seu aspecto semântico e fundamental estabelece se a distinção entre o uso da letra para representar, genericamente, quantidades discretas ou contínuas, determinadas e particulares, e o uso da letra para representar genericamente quantidades. Essa linguagem revela uma dimensão operatória ou sintática, ou seja, sua capacidade de efetuar e expressar transformações algébricas estritamente simbólicas. Os autores afirmam que a concepção linguístico-sintático-semântica possui maior rigor do que a linguístico-estilística, pois sua condição necessária para a existência de pensamento algébrico autônomo não é apenas a consciência de necessidade da existência de uma linguagem específica a essa forma de pensamento, mas também a consciência de que essa linguagem, para atingir sua dimensão operatória e revelar seu poder de transformação e instrumental, deve-se atingir o estágio mais elevado de uma linguagem verdadeiramente simbólica.

Na última concepção apresentada pelos autores, a que chamam de linguística-postulacional, que é aquela que concebe a Álgebra como uma ciência de estruturas

gerais comuns a todas as partes da Matemática. Segundo os autores, essa concepção compartilha com a concepção linguístico-sintático-semântica, no âmbito de gerar a Álgebra como uma linguagem simbólica, no fato de apresentar grau de abstração e generalidade, a linguística-postulacional estende o domínio da Álgebra em todos os campos da Matemática. Certamente, a concepção algébrica se caracteriza pelo fato de possuir uma linguística ampliada, pois passa a representar não apenas de maneira geral, discreta ou contínua, mas como entidades matemáticas que não estão sujeitas a tratamento quantitativo, como, estruturas topológicas, estruturas de ordem, estruturas de espaço vetorial entre outras.

Ao discorrer sobre a Educação Algébrica, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) tratam da relação do pensamento algébrico com a linguagem da seguinte maneira:

> A tendencia da Educação Algébrica tem sido acreditar que o pensamento algébrico só se manifesta e desenvolve através da manipulação da manipulação sintática da linguagem concisa e específica da Álgebra. Entretanto essa relação de subordinação do pensamento algébrico à linguagem desconsidera o fato de que, tanto no plano histórico quanto no pedagógico a linguagem é, pelo menos a princípio, a expressão de um pensamento. Acreditamos subsistir entre pensamento algébrico e linguagem não uma relação de subordinação, mas uma relação de natureza dialética, o que nos obriga, para melhor entendê-lo, colocar a questão de quais seriam os caracterizadores de um tipo de pensamento que poderia ser qualificado como algébrico. (Fiorentini, Miorim e Miguel, 1993, p. 85).

A abordagem de pensamento algébrico de que trata os autores é citada pela maioria das pesquisas observadas em nosso mapeamento, trazendo a reflexão sobre o ensino de Álgebra no Brasil e a importância do entendimento do pensamento algébrico por parte dos documentos curriculares que consequentemente são responsáveis pelo embasamento nos planejamentos escolares.

Concordamos com Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), que o pensamento algébrico vai além de uma posição hierárquica dentro Matemática e que não é necessária uma relação de classificação do pensamento com a linguagem, mas sim um melhor entendimento das especificidades do pensamento algébrico e interpretá-lo como um tipo de pensamento com suas próprias características. Fica claro dentro

dessa perspectiva, que as pesquisas e seus respectivos referenciais teóricos, quanto ao pensamento algébrico que estruturaram seus estudos, em sua maioria, possuem o objetivo de entendimento e continuidade de novas pesquisas sobre a abordagem do pensamento algébrico em diversas tipologias, como, por exemplo, pesquisas documentais, revisão bibliográfica, análise de conteúdo e Pesquisa-Ação.

Diante das pesquisas e estudos apresentados, concordamos com Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) que o pensamento algébrico possui posição de destaque dentro da linguagem e não depende apenas de uma linguagem estritamente simbólica e formal para representá-lo dentro do universo da Álgebra.

Os autores apresentam, também, alguns elementos que consideram caracterizadores da presença e manifestação do pensamento algébrico por parte dos estudantes ao se depararem com atividades que proporcionam essa manifestação que são: percepção de regularidades, percepção de aspectos invariantes em contraste com outros que variam, tentativas de expressar ou explicitar a estrutura de uma situação-problema e a presença de uma generalização. Para os autores quando os estudantes, dentro de seus planos de resolução de atividades preveem operações com quantidades incógnitas e atribuição de leis aritméticas que comprovem as transformações entre os membros de uma igualdade, segundo os autores, esse processo, certamente, identifica a manifestação dos elementos do pensamento algébrico.

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), concordam que o pensamento algébrico pode ser desenvolvido antes mesmo da existência de uma linguagem algébrica simbólica e esse movimento pode ocorrer, justamente, quando as crianças fazem relações e comparações entre expressões numéricas e padrões geométricos percebendo e tentando expressar a aritmética em uma situação-problema ou produz significados para uma mesma expressão numérica ou interpreta uma igualdade entre duas grandezas ou duas expressões numéricas, ou também, quando transforma uma expressão aritmética em outra mais simples ou quando desenvolve algum processo de generalização ou quando percebem regularidades e tentam expressá-las de alguma forma.

Concordamos com Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), quando discorrem que os estudantes não precisam, necessariamente, e nesta ordem dominar uma linguagem simbólica algébrica para depois desenvolverem as habilidades ligadas ao desenvolvimento do pensamento algébrico, mas que o mais importante é a expressão e comunicação desse pensamento.

Ponte, Branco e Matos (2009) relatam que o objetivo do estudo da Álgebra no Ensino Fundamental é o desenvolvimento do pensamento algébrico e que não se restringe apenas a uma manipulação de símbolos.

> O pensamento algébrico inclui a capacidade de lidar com expressões algébricas, equações, inequações, sistemas de equações e de inequações e funções. Inclui, igualmente, a capacidade de lidar com outras relações e estruturas matemáticas e usá-las na interpretação e resolução de problemas matemáticos ou de outros domínios (Ponte, Branco e Matos, 2009, p. 10).

Concordamos com os autores que é possível verificar a presença do pensamento algébrico pelos estudantes em situações matemáticas com a manifestação da capacidade de manusear a Álgebra tornando o aprendizado efetivo ao longo da educação básica que consequentemente beneficia a formação matemática dos estudantes que participam desse manuseio cada vez mais cedo.

Para Blanton e Kaput (2005, 2008) o pensamento algébrico se define como um processo em que os estudantes realizam generalizações com situações matemáticas com base em um conjunto de casos particulares que possibilitam essas generalizações de acordo com seus relatos e ao manifestarem essas generalizações criam a prática com situações cada vez mais formais.

Corrobora com os autores, Usiskin (1995) que defende a inserção do aluno em contexto de problemas que levam ao desenvolvimento do pensamento algébrico o quanto antes, pois o pensamento que estabelece relações e conexões permitindo a realização de generalizações do pensamento, implica diretamente no desenvolvimento do pensamento algébrico.

Da mesma forma, concordamos com os autores que o desenvolvimento do pensamento algébrico ocorre ao realizar a generalização, colocando o pensamento em função de situações-problema permitindo a construção do pensamento algébrico.

De acordo com Radford (2006), caracterizar o pensamento algébrico não é uma tarefa fácil devido a extensão e o grande número de objetos de estudos que a Álgebra proporciona, como, por exemplo, as equações, as inequações, o sistema de equações e inequações e entre tantos outros que permitem diferentes possibilidades de se apresentar um pensamento.

Para os autores Lins e Gimenez (1997) pensar algebricamente é produzir significado quando o estudante está diante de situações com número e operações aritméticas em igualdade ou desigualdades e assim podem transformar expressões.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Tendo em vista o nosso envolvimento com a pesquisa de Doutorado do primeiro autor que aborda indícios do pensamento algébrico em documentos curriculares, o objetivo que conduz este artigo nos direciona para uma pesquisa de natureza qualitativa em que o estado do conhecimento se configura como procedimento para mapeamento dos dados.

Tendo como referência o objetivo por nós elencado, o estado do conhecimento busca mapear e discutir pesquisas que versam sobre o pensamento algébrico nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Segundo Romanowski e Ens (2006) a realização de pesquisas que abordam o estado do conhecimento ocorre devido o poder de alcance que tipo de estudo pode proporcionar e apontar caminhos que vêm sendo tomados diante dos aspectos que são abordados em detrimento de outros. Para os autores, a realização desses apontamentos pode contribuir com a organização e análise na definição de um campo, uma área, além de indicar possíveis contribuições da pesquisa para com as rupturas sociais. Ressaltam, também, que a análise do campo investigativo é fundamental num momento em que presenciamos intensas e significativas mudanças, muito atreladas

ao crescimento contínuo da tecnologia e da ciência. Esses estudos são justificados por possibilitarem uma visão geral do que vem sendo produzido na área e uma ordenação que permite aos interessados perceberem a evolução das pesquisas na área, bem como suas características e foco, além de identificar as lacunas ainda existentes.

Destacar o pensamento algébrico em uma pesquisa de estado do conhecimento permitiu abrangência do tema proposto e proporcionou a verificação de estudo de autores que em contato com materiais curriculares, livros didáticos, professores e estudantes produziram teses e dissertações para o meio acadêmico com teóricos classificados por todos como referência para o estudo da álgebra permitindo a importância da compreensão da manifestação do pensamento algébrico nos Anos Finais do Ensino Fundamental, segmento foco de nossa pesquisa.

Assim, conforme destacado, recorremos ao Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES para realizar a identificação de dissertações e teses realizadas em programas da área de Educação Matemática. O levantamento inicial foi realizado no mês de setembro de 2020 e foi complementado em janeiro de 2022, a partir de uma busca que contou com a palavra-chave “pensamento algébrico”, refinando os resultados a partir do nome do programa, mas sem filtrar o período, pois tínhamos a hipótese, a partir de nossos estudos e participações em eventos, de uma carência de pesquisas que se dedicam a temática em questão.

Ao observarmos o resultado da busca, identificamos 140 estudos, conquanto a maioria focalizava outros níveis de ensino, bem como a finalidade era o estudo de Álgebra de uma forma mais abrangente. Ademais, também, identificamos pesquisas que foram defendidas anterior a plataforma Sucupira, mesmo assim, tentamos acesso as referidas investigações no site do programa, bem como buscamos contato com os pesquisadores para acesso ao trabalho que fosse de interesse do objetivo da pesquisa. Contudo, descartamos pesquisas que não apresentavam em seu título ou em seu resumo a abordagem do pensamento algébrico nos Anos Finais do Ensino Fundamental e como resultado desses processos, chegamos às pesquisas organizadas na Tabela 1.

Tabela 1. Corpus da Pesquisa

Ano	Tipo de Pesquisa	Título das Pesquisas	Pesquisador(a) e Orientador(a)
2003	Dissertação	Uma Reflexão sobre o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico Discente no Ensino Fundamental	Vilson Schwantes. Orientador(a): Franscisco Egger MoellWald
2007	Dissertação	Introdução do Pensamento Algébrico: um olhar sobre professores e livros didáticos de Matemática.	Leandra Gonçalves dos Santos. Orientador(A): Vânia Maria Pereira dos Santos-Wagner
2008	Dissertação	Uma introdução ao Pensamento Algébrico na sexta série através de relações funcionais.	Newton Bohrer Kern. Orientador(A): Maria Alice Gravina
2012	Dissertação.	Pensamento Algébrico e equações no Ensino Fundamental: uma contribuição para o Caderno do Professor de Matemática do oitavo ano.	Antonia Zulmira da Silva Orientador(A): Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão
2012	Dissertação	O desenvolvimento do Pensamento e da Linguagem Algébrica no Ensino Fundamental: Análise de tarefas desenvolvidas em uma classe do 6º ano.	Débora Silva Veloso Orientador(A): Ana Cristina Ferreira
2013	Dissertação	Aspectos do Pensamento Algébrico e da linguagem manifestados por estudantes do 6º ano em um experimento de ensino.	Edilaine Pereira da Silva Orientador(A): Angela Marta Pereira das Dores Savioli.
2014	Tese	O percurso da didatização do Pensamento Algébrico no ensino fundamental: uma análise a partir da transposição didática e da teoria antropológica do didático.	Marcia Aguiar Orientador(A): Elio Carlos Ricardo
2016	Tese	Pensamento Algébrico: indícios de um currículo enculturados.	Francisco de Moura e Silva Júnior Orientador(A): Barbara Lutaif Bianchini.
2016	Dissertação	Ensino da álgebra: uso da linguagem e do Pensamento Algébrico como ferramenta de aprendizagem na educação básica.	Aquiles Rocha Lira Bezerra Orientador(A): Flávio Batista Simão
2017	Dissertação	A competência de resolução de problemas que envolvem o Pensamento Algébrico: um experimento no 9º ano do Ensino Fundamental.	Giovani Rosa Delazeri. Orientador(A): Claudia Lisete Oliveira Groenwald.

2017	Tese	Metanálise de pesquisas brasileiras que tratam do desenvolvimento do Pensamento Algébrico na escola básica (1994-2014).	Flavio de Souza Pires Orientador(A): Maria do Carmo De Sousa.
2019	Dissertação	O desenvolvimento do Pensamento Algébrico, através da resolução de problemas, e suas contribuições para aprendizagem de equações do primeiro grau.	Wagna Mendes Vieira, Orientador(A): Nilton Cezar Ferreira.
2019	Dissertação	Uma sequência didática para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico no 6º. Ano do ensino fundamental.	Marcia Azevedo Campos, Orientador(A): Luiz Marcio Santos Farias.
2019	Dissertação	O desenvolvimento do Pensamento Algébrico: significações produzidas por alunos do sétimo ano do ensino fundamental.	Jefferson Tadeu De Godoi Pereira Orientador(A): Adair Mendes Nacarato.
2021	Dissertação	Pensamento algébrico: um convite ao exercício da vigilância epistemológica a partir da criação de problemas para o 8º ano do ensino fundamental.	Flavia Pereira Righi, Orientador(A): Greice Scremin.

Fonte: Organizado pelos Autores

Conforme podemos observar, identificamos 15 estudos, sendo 3 teses e 13 dissertações com a temática pensamento algébrico do Ensino Fundamental Anos Finais. Definido e esclarecido o corpus de análise, apresentamos adiante as análises e discussões da abordagem dada.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Procederemos com as análises e discussões das pesquisas mapeadas, buscando evidenciar aspectos de convergências e divergências entre elas, apresentando um balanço do levantamento realizado, com ênfase nas tendências teóricas e metodológicas. Desse modo, iniciamos apresentando a tabela 1, que ilustra o quantitativo de pesquisas, por ano e nível (Mestrado ou Doutorado).

Tabela 2. Quantitativo por ano e tipo

Ano	Quantitativo Dissertação	Quantitativo Tese
2003	1	0
2007	1	0
2008	1	0
2012	2	0
2013	1	0
2014	0	1
2016	1	1
2017	1	1
2019	3	0
2021	1	0
Total por tipo	12	3
Total de pesquisas	15	

Fonte: Dados da Pesquisa

Os dados da Tabela 1 nos indicam que há uma carência de teses produzidas e defendidas no período de 2003 a 2021, tendo como objeto de estudo o pensamento algébrico. Nesse período, a maioria das pesquisas foram produzidas em nível de mestrado com 12 pesquisas e 3 em nível de doutorado. Como podemos observar, a maioria das pesquisas (3) de nível de mestrado foram produzidas no ano de 2019. Assim, podemos inferir que, provavelmente, essa quantidade de pesquisas alavancou devido a publicação da BNCC (BRASIL, 2017), que dispõe sobre a unidade temática Álgebra com propósito no desenvolvimento do pensamento algébrico – que é imprescindível para empregar modelos matemáticos no entendimento, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e situações de estruturas matemáticas, empregando letras e símbolos.

Com relação ao ano de escolaridade, a tabela adiante expressa o quantitativo de pesquisas que focalizam um único ano de escolaridade ou não contemplam um único ano, valendo-se de todo o nível de Ensino.

Tabela 3. Quantitativo por ano de escolaridade

Ano	Quantitativo
6° Ano	3
7° Ano	3
8° Ano	3
9° Ano	1
Todos os Anos Finais do Ensino Fundamental	5
Total	15

Fonte: Dados da Pesquisa

Em síntese, conforme podemos observar, a maioria das pesquisas (5) não tiveram como foco um único ano de escolaridade para abordar o pensamento algébrico. Diante dessa identificação, recorremos às nossas bases de dados e consultamos quais foram os focos de análises dessas pesquisas e identificamos que todas elas se valeram de fontes documentais. Já as pesquisas que direcionam o olhar para um ano de escolaridade, estas foram desenvolvidas com estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais.

Desse modo, apresentamos, a seguir, os sujeitos das pesquisas mapeadas.

Tabela 4. Sujeitos de Pesquisa

Sujeitos de Pesquisa	Quantitativo
Estudantes	06
Fontes documentais	03
Professores, Estudantes e Fontes Documentais	01
Professores e Fontes Documentais	02
Estudantes e Fontes documentais	03
Total	15

Fonte: Dados da Pesquisa

Como podemos observar pela tabela 3, a maioria dos estudos tomaram como sujeitos de pesquisa os estudantes dos Anos Finais Ensino Fundamental (06) seguido por fontes documentais (3) e também com estudantes (3). Os dados revelam, inclusive, que há pesquisas que combinam fontes documentais com professores e estudantes (2).

Ao consultarmos as fontes documentais contempladas nas pesquisas e reconhecidas como foco de análise, nos deparamos, de modo geral, com a referência aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o que é compreensível, pois a BNCC (BRASIL, 2017) somente foi promulgada em 2017 e as pesquisas que foram desenvolvidas após esse ano e mapeadas no estudo, utilizaram como sujeitos de pesquisas os estudantes e não fontes documentais.

Passamos a apresentar o quadro 2, no qual expomos os focos de análises das pesquisas mapeadas.

Tabela 5. Focos de Análise

Foco de análise	**Pesquisador/Ano**
Livro Didático	KERN (2008) AGUIAR (2014) SANTOS (2007)
Resolução de Problemas	DELAZERI (2017)
Situações Problemas e Pensamento Algébrico	SCHWANTES (2003)
Material Curricular produzidos por Secretarias	SILVA (2012) PEREIRA (2019)
Sequência Didática	VIEIRA (2019) CAMPOS (2019)
Tarefas de padrões e Sequências	VELOSO (2012)
Pensamento Algébrico como ferramenta	BEZERRA (2016)
Teses e Dissertações	PIRES (2017)
Registros dos Estudantes	SILVA (2013)
BNCC e as concepções de professores de matemática a respeito da álgebra e da criação de problemas.	RIGHI (2021)

Proposta de tarefas	JUNIOR (2016)

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme quadro 1, podemos observar a liderança de pesquisas que apresentam como foco o livro didático (KERN, 2008; AGUIAR, 2014; SANTOS, 2007) para analisar o pensamento algébrico, seguido de Material Curricular (SILVA, 2012; PEREIRA, 2019), que também é foco de análise da pesquisa de doutorado do primeiro autor.

Com relação a abordagem metodológica, a tabela 4, a seguir, indica a quantidade de pesquisas que adotam cada natureza.

Tabela 6. Abordagem metodológica

Abordagem Metodológica	**Quantitativo**
Qualitativa	14
Quantitativa	0
Quali-Quanti	01
Total	15

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme podemos observar, há uma predominância de pesquisas que adotam a abordagem de natureza qualitativa (14). Assim, identificamos ausência de pesquisas que se apoiam na análise de dados quantitativos. Quando olhamos para a natureza da pesquisa, julgamos conveniente mapear nas pesquisas, também as tipologias mais adotadas, assim, a tabela abaixo mostra essa identificação.

Tabela 7. Tipologia das pesquisas

Tipologia	**Quantitativo**
Análise documental	01
Revisão Bibliográfica	04
Análise de Conteúdo	01
Pesquisa-Ação	03

Engenharia Didática	02
Experimento de Ensino	01
Análise Microgenética	01
Transposição Didática	01
Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem	01
Total	15

Fonte: Dados da Pesquisa

Como podemos observar na tabela 5, a maioria das pesquisas valem-se das tipologias Revisão Bibliográfica (04). Também constatamos, em nossas buscas, um número próximo de pesquisas (3) que empregam a Pesquisa Ação (6) como método, seguido de Engenharia Didática (02).

Levando em consideração a carência de pesquisas que empregam a tipologia Análise Documental, bem como o nosso interesse em empregar a referida tipologia na tese de doutorado do primeiro autor, justificando assim, as nossas escolhas, julgamos pertinente mostrar quais foram os documentos analisados nesse estudo mapeado. Portanto, identificamos que Silva (2012) se aproxima do nosso foco de análise, em sua dissertação de mestrado, ao analisar o Caderno do Professor da Rede Estadual de São Paulo, em específico, do terceiro bimestre do oitavo ano do Ensino Fundamental de Matemática. Cabe evidenciar que, o nosso foco é analisar indícios do pensamento algébrico nas habilidades da BNCC (BRASIL, 2017) e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento presentes na instância de um currículo prescrito, ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental, o que denota avanço nas pesquisas que versam sobre o pensamento algébrico.

Em relação às tendências teóricas, a tabela adiante expressa os principais referenciais teóricos adotados nas pesquisas que versam sobre o pensamento algébrico.

Tabela 8. Tendências Teóricas

Principais Referenciais Teóricos	**Quantitativo**
Lins e Gimenez (1997)	07
Lins (1992, 1994)	03
Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)	05
Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	09
Silva (2012,2013)	03
Usiskin (1988, 1994, 1995,1997, 2003);	07
Ponte, Branco e Matos (2009)	05
Blanton e Kaput (2005,2011)	04
Radford (2001, 2006, 2009, 2010, 2011, 2015);	05
Ponte (2005, 2006 e 2007)	05
Kaput (1987, 1999, 2005, 2008)	05
BLANTON (2003, 2007, 2008);	02
Kieran (1991, 1992, 1996, 2004)	06
Total[1]	66

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme a tabela 6, é possível observar uma convergência nos referenciais teóricos adotados para discorrer sobre o pensamento algébrico. Assim, identificamos um número expressivo de pesquisas (09) que utilizaram a mesma base teórica (Fiorentini, Miorim e Miguel, 1993), seguido de estudos (07) que se basearam em Usiskin (1988, 1994, 1995,1997, 2003) e Lins e Gimenez (1997).

Ao consultarmos o que esses autores discorrem sobre o pensamento algébrico, observamos que esse tipo de pensamento vai além de uma posição hierárquica dentro do componente curricular de Matemática — reconhecendo como um tipo de pensamento com suas características próprias e ocupa uma posição de destaque

[1] O total de teóricos apresentado é maior que a quantidade de pesquisas do corpus devido cada uma delas usar um ou mais teóricos para tratar do pensamento algébrico.

dentro da linguagem — independentemente de uma linguagem estritamente simbólica e formal.

Diante da identificação dos principais referenciais teóricos usados pelos pesquisadores elencados em nosso mapeamento sobre o pensamento algébrico, cabe destacar que, esse mapeamento foi fundamental para a construção do nosso quadro teórico, pois consideramos importante trazer as tendências teóricas que vêm sendo adotadas nas pesquisas desenvolvidas, nos últimos anos, sobre o pensamento algébrico e que, muitas vezes, não tínhamos esse conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho apresentamos uma pesquisa sobre o pensamento algébrico nos Anos Finais do Ensino Fundamental através da análise de teses e dissertações disponíveis no site da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

O levantamento inicial, no banco de teses e dissertações da CAPES, apresentou um total de cento e quarenta (140) trabalhos que foram incialmente analisados para a observação de características de nosso objetivo de pesquisa que era a presença do pensamento algébrico no Ensino Fundamental Anos Finais.

Ao analisarmos os trabalhos e realizarmos uma leitura inicial dos títulos e resumos, conseguimos fazer uma filtragem das teses e dissertações encontradas e chegarmos a quinze (15) trabalhos, com quatorze (14) dissertações e uma (1) tese com foco no pensamento algébrico no Ensino Fundamental Anos Finais.

Não foi estabelecido uma data específica na busca inicial no site da CAPES, pois gostaríamos de verificar todos os trabalhos disponíveis na plataforma e após a filtragem dos trabalhos verificar a quantidade de estudos especificamente que abordavam o processo de manifestação e análise do pensamento algébrico no Ensino Fundamental Anos Finais.

Com o objetivo de analisar e destacar pesquisas acadêmicas (teses e dissertações) que abordam o pensamento algébrico na educação básica em especial

do Ensino Fundamental Anos Finais, segmento de estudo escolhido para a construção de uma pesquisa de tese de doutorado em andamento, foi possível verificar que a maioria dos estudos voltados para esse tema compartilham dos mesmos referenciais teóricos trazendo a justificativa pela escolha das pesquisas.

O estudo evidenciou que a maioria das pesquisas encontradas (12) são Dissertações de mestrado, representando 80% do total dos trabalhos e representando as pesquisas de doutorado (3) com 20% dos trabalhos totalizando (15) pesquisas na formação do Corpus da pesquisa.

Outro aspecto evidenciado na pesquisa foi a observação dos anos de escolaridade abordados com a maioria dos trabalhos (5), aproximadamente 33% dos estudos relacionados aos Anos Finais Ensino Fundamental não especificando apenas um ano/série de escolaridade. Nos sujeitos de pesquisa, os trabalhos em sua maioria (06) estão relacionados à pesquisa sobre estudantes a observação do pensamento algébrico em situações problemas em sala de aula.

A abordagem metodológica das pesquisas se concentra em sua grande maioria no qualitativo (14) representando, aproximadamente 93% das pesquisas e apenas uma pesquisa em método misto representando, aproximadamente, 7% do total de trabalhos pesquisados.

As observações e análise das teses e dissertações que formam o corpus da pesquisa, proporcionaram relevância para o desenvolvimento da tese de doutorado, em andamento, com a evidenciação de alguns referenciais teóricos presentes na maioria das pesquisas e que estão presentes, também, no referencial da tese de doutorado em andamento, como, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993).

Nesse sentido, concordamos com Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), que o pensamento algébrico não necessita especialmente de uma classificação para o seu trabalho, entendimento e manifestação em sala de aula no que se trata de linguagem, mas sim melhor entendimento de suas especificidades para interpretá-lo como um tipo de pensamento com suas próprias características, não dependente da linguagem para sua existência.

Diante das pesquisas analisadas, no mapeamento em questão, é possível perceber a importância de pesquisas relacionadas ao entendimento de identificação e reconhecimento do pensamento algébrico dos estudantes nas aulas de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental com objetivo de cada vez mais buscar mecanismos de entendimento da manifestação do pensamento algébrico. Foi possível identificar o potencial de pesquisa e investigação que o tema proporciona com papel importante dentro das perspectivas de trabalhos acadêmicos e produção de artigos com expectativas de continuidade e entendimento nas pesquisas, não apenas no que diz respeito a abordagem algébrica, mas a identificação da presença do pensamento algébrico com suas características que beneficiam, também, outras áreas processo educacional dos estudantes.

REFERÊNCIAS

Aguiar, M. (2014). O percurso da didatização do pensamento algébrico no ensino fundamental: uma análise a partir da transposição didática e da teoria antropológica do didático. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo/SP, Brasil.

Almeida, J. R.; Câmara, M. S. (2017). Pensamento algébrico: em busca de uma definição. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão/PR, Brasil.

Bezerra, A. R. L. (2016). Ensino da Álgebra: uso da linguagem e do pensamento algébrico como ferramenta de aprendizagem na Educação Básica. Dissertação de mestrado, Fundação Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho/RO, Brasil.

Brasil. (2017). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: Brasil.

Campos, M. A. (2019). Uma sequência didática para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico no 6º. Ano do ensino fundamental. Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador/BA, Brasil.

Delazeri. G. R. (2017). A competência de Resolução de Problemas que envolvem o pensamento algébrico: um experimento no 9º ano do Ensino Fundamental. Dissertação de mestrado, Universidade Luterana do Brasil, Canoas/RS, Brasil.

Fiorentini, D.; Fernandes, F. L. P.; Cristóvão, E. M. (2005). Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. Editora da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa: Lisboa.

Junior, F. M. S. (2016). Pensamento Algébrico: indícios de um currículo enculturados. Tese de doutorado, Pontifícia Univerisade Católica de São Paulo. PUC-SP, São Paulo, Brasil.

Kaput, J., Blanton, M. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic ressoning. *Journal for Researching Mathematics Education, 36, 412-446.*

Kaput, J., Blanton, M. (2008). Algebra from a symbolization point of view. In J. Kaput, D. Carraher, & M. Blanton (Eds.), *Algebra in the Early Grades (pp. 133–160)*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, New York, Estados Unidos.

Kern, N. B. (2008). Uma introdução ao pensamento algébrico através de relações funcionais. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre/RS. Brasil.

Lins, R. C.; Gimenez, J. (1997). *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI* , 6ª Edição, Campinas, SP, Papirus, Brasil.

Lins, R. C.; Gimenez, J. (2001). *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI.* 4. ed. Campinas: Papirus, Brasil.

Matos, A., Branco, N., Ponte, J. P. (2005). Como vai o pensamento algébrico dos alunos? In: Educação & Matemática: Revista da Associação de professores de matemática. Lisboa: Torriana, nº 85, nov-dez. p. 54-60. Brasil.

Miorim, M. A.; Miguel, A., Fiorentini, D. (1993). Ressonâncias e dissonâncias do movimento pendular entre álgebra e geometria no currículo escolar brasileiro. In: Revista Zetetiké. ano 1, nº 1, p. 19-93. Brasil.

Pereira, J. T. G. (2019). O desenvolvimento do Pensamento Algébrico: significações produzidas por alunos do sétimo ano do ensino fundamental. Dissertação de mestrado, Universidade São Francisco, Itatiba/SP. São Paulo, Brasil.

Pires. F. S. (2017). Metanálise de pesquisas brasileiras que tratam do desenvolvimento do Pensamento Algébrico na escola básica (1994-2014). Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, UFUSCar. São Paulo, Brasil.

Ponte, J. P., Branco, N., Matos, A. (2009). Álgebra no Ensino Básico. Lisboa: DGIDC, Portugal.

Radford, L. (2006). Algebraic thinking and the generalization of patterns: a semiotic perspective. In: *North America Conference of the International Group of Psychology of Mathematics Education ersity College*. Greater Sudbury, Ontário, Canadá.

Righi, F. P. (2021). Pensamento algébrico: um convite ao exercício da vigilância epistemológica a partir da criação de problemas para o 8º ano do ensino fundamental. Dissertação de mestrado, Universidade Franciscana, Santa Maria/RS. Rio Grande do Sul, Brasil.

Romanowski, J. P.; Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte”. Diálogos Educacionais. *Revista Diálogo Educacional, p. 37–50*. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/24176

Santos, L. G. (2007). Introdução do pensamento algébrico: um olhar sobre professores e livros didáticos de matemática. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória/ES, Brasil.

Schwantes, V. (2003). Uma Reflexão sobre o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico Discente no Ensino Fundamental. Dissertação de mestrado, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. UNIJUÍ, Rio Grande do Sul, Brasil.

Silva, A. Z. (2012). Pensamento algébrico e equações no Ensino Fundamental: uma contribuição para o Caderno do professor de Matemática do oitavo ano. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC-SP, Brasil.

Silva, E. P. (2013). Aspectos do pensamento algébrico e da linguagem manifestados por estudantes do 6º ano em um experimento de ensino. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Londrina-PR, Brasil.

Usiskin, Z. (1995). Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis (Artigo). In: COXFORD, Arthur F. & SHULTE, Albert P.. As idéias da álgebra. *The National Council os Teachers of Mathematics.* Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, Brasil.

Veloso, D. S. (2012). O desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos no ensino fundamental: análise de tarefas desenvolvidas em uma classe do 6º ano. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto. Minas Gerais/MG. Brasil.

Vieira, W. M. (2019). O desenvolvimento do Pensamento Algébrico, através da resolução de problemas, e suas contribuições para aprendizagem de

equações do primeiro grau. Dissertação de mestrado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Jataí/GO, Brasil.