

UMA ANÁLISE DE BIBLIOGRAFIAS SOBRE PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.28.155-174>

Tchierly Juliani Bier de Oliveira¹
Dulcyene Maria Ribeiro²

Resumo: Este texto configura-se como uma revisão bibliográfica, e tem por objetivo analisar as bibliografias que tratam sobre pensamento algébrico nos anos iniciais de escolarização que mais foram citadas nas teses e dissertações, produzidas no Brasil nos últimos 30 anos, que versam sobre o tema. Com base nos textos mais citados nas dissertações e teses, foram identificados e discutidos três aspectos principais relacionados ao pensamento algébrico nos anos iniciais: a caracterização do pensamento algébrico, as formas de desenvolvê-lo e a importância dele nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Compreende-se que os excertos apresentados são apenas fragmentos do trabalho dos autores, e não a totalidade das reflexões sobre o tema. Mas, a partir da análise dos excertos, evidencia-se que são diversas as caracterizações para os modos de produzir significados para os objetos e processos da álgebra e para a organização do pensamento algébrico. Algumas formas de desenvolver o pensamento algébrico perpassam o trabalho com situações-problema, com a argumentação, o estabelecimento de padrões, regularidades, variação e modelação e na associação da álgebra com a aritmética. É possível afirmar que os autores compartilham a ideia de que o pensamento algébrico pode ser desenvolvido desde os anos iniciais de escolarização, muitos antes do contato dos alunos com a linguagem algébrica formal.

Palavras-chave: Pré-álgebra. Pensamento algébrico. Linguagem algébrica formal. Educação Matemática.

AN ANALYSIS OF BIBLIOGRAPHIES ON ALGEBRAIC THINKING IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

Abstract: This text is configured as a bibliographic review, and aims to analyze the bibliographies about algebraic thinking in the early years of schooling that were most cited in theses and dissertations, produced in Brazil in the last 30 years, that deal with the subject. Based on the texts most cited in dissertations and theses, three main aspects related to algebraic thinking in the early years were identified and discussed: the characterization of algebraic thinking, the ways to develop it and its importance in the early years of Elementary School. It is understood that the excerpts presented are only fragments of the authors' work, and not the entirety of reflections on the subject. However, from the analysis of the excerpts, it is evident that there are several characterizations for the ways of producing meanings for the objects and processes of algebra and for the organization of algebraic thinking. Some ways of developing algebraic thinking involve working with problem-situations, with argumentation, establishing of patterns, regularities, variation and modeling and in the association of algebra with arithmetic. It is possible to affirm that the authors share the idea that algebraic thinking can be developed from the early years of schooling, long before students' contact with formal algebraic language.

Keywords: Pre-algebra. Algebraic thinking. Formal algebraic language. Mathematics Education.

¹Mestra em Educação em Ciência e Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste); Professora da Educação Básica no Município de Cascavel-Pr; E-mail: biertchierly@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9740-0267>.

²Doutora em Educação. Professora do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). E-mail: dulcyene.ribeiro@unioeste.br - ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5602-8032>

Introdução

A educação brasileira é conduzida por uma base legal explicitada por documentos oficiais. Tais documentos são elementos constituintes da educação e expressam a intencionalidade de tornar mais uniforme o ensino desenvolvido em todos os lugares do país.

Quando se analisam os documentos oficiais brasileiros, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (2012) e Base Nacional Comum Curricular (2017), constata-se que apenas nos documentos mais atuais estão presentes orientações no que se refere ao pensamento algébrico.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 20 de dezembro de 2017, tem cunho normativo e estabelece os conteúdos, competências e habilidades consideradas essenciais que os alunos devem desenvolver na Educação Básica. A BNCC deve fundamentar a concepção, formulação, implementação, avaliação e revisão dos currículos da Educação Básica em escolas públicas e privadas em todo o país.

No âmbito da Matemática, a BNCC apresenta a álgebra como unidade temática a ser desenvolvida desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Com o desafio da reformulação do Currículo da Rede Pública Municipal de Cascavel-PR, rede na qual uma das autoras deste trabalho atua como coordenadora pedagógica na Secretaria Municipal de Educação (SEMED), sendo responsável pela formação continuada dos professores em Matemática, o ensino de álgebra nos anos iniciais emergiu das discussões com os professores. Surgiu também a preocupação de como e quais conceitos relacionados à álgebra deveriam ser ensinados nesta etapa de escolarização, e se estes não seriam muito complexos e de acesso inatingível para os alunos.

Assim, evidenciou-se que era preciso compreender aspectos sobre álgebra e pensamento algébrico, no que se refere a seus objetivos e formas de desenvolvimento nos anos iniciais. Com essa intenção em mente, foi iniciada uma pesquisa de mestrado que se propôs a realizar um mapeamento das dissertações e teses produzidas nas três últimas décadas no Brasil que abordam a temática “pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Nessa pesquisa de mestrado, buscou-se identificar as compreensões sobre o pensamento algébrico e as proposições relacionadas às ações de ensino e de aprendizagem apresentadas nesses trabalhos.

Com o mapeamento das teses e dissertações selecionadas nos bancos de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, entre vários outros aspectos, buscamos também identificar as bibliografias mais utilizadas nesses trabalhos, e dentre elas, as que versavam sobre pensamento algébrico. Dentre

as que tratavam de pensamento algébrico, apresentam-se e analisam-se neste texto as bibliografias que foram citadas em pelo menos dez das teses e dissertações que fizeram parte do corpus da pesquisa. Com base nos textos mais citados, foram identificados e discutidos três aspectos principais relacionados ao pensamento algébrico nos anos iniciais: a caracterização do pensamento algébrico, as formas de desenvolvê-lo e a importância do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Apresenta-se, inicialmente, como o pensamento algébrico nos anos iniciais é tratado nos documentos oficiais da educação brasileira. Posteriormente, realiza-se a análise dos textos selecionados e discute-se sobre a caracterização, formas de desenvolver e a importância do pensamento algébrico nos anos iniciais. Por fim, apresentam-se as considerações finais.

O pensamento algébrico nos documentos oficiais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1^a a 4^a série consideram que a aprendizagem em Matemática está ligada à apreensão de significados (BRASIL, 1997). O documento não discorre sobre o pensamento algébrico nos anos iniciais, porém afirma que:

A Matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico (BRASIL, 1997, p. 24).

Ao considerar o trecho acima, é possível inferir que, no documento, são citados alguns elementos que podem ser considerados como integrantes do pensamento algébrico: regularidades e generalização.

No texto dos PCN, não figura exatamente o termo pensamento algébrico: “Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver uma pré-álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que os trabalhos algébricos serão ampliados” (BRASIL, 1997, p. 39). Porém, por meio de conceitos relativos aos números e ideias introdutórias, a pré-álgebra é considerada uma passagem da aritmética à álgebra.

Apesar de o documento não indicar o desenvolvimento do pensamento algébrico, nos seus objetivos para o primeiro ciclo, recomenda-se que sejam oportunizadas aos alunos situações de observação e identificação de regularidades:

Interpretar e produzir escritas numéricas, levantando hipóteses sobre elas, com base na observação de regularidades, utilizando-se da linguagem oral, de registros informais e da linguagem matemática. [...] Desenvolver

procedimentos de cálculo – mental, escrito, exato, aproximado – pela observação de regularidades e de propriedades das operações e pela antecipação e verificação de resultados (BRASIL, 1997, p. 7).

No documento em questão, é reforçada a percepção de uma intencionalidade, ainda que subjetiva, do trabalho com elementos do pensamento algébrico; todavia, não é apontado de que maneira isso pode ocorrer, ou o que deve ser considerado para que se efetive.

No Caderno de Apresentação do Programa Nacional Alfabetização na Idade Certa - PNAIC (BRASIL, 2014), o pensamento algébrico é apresentado enquanto eixo no ensino da Matemática para os anos iniciais, sendo definido da seguinte forma:

Este eixo diz respeito a uma série de habilidades que, de alguma forma, já constam nos outros eixos, seja no reconhecimento de padrões numéricos e na realização de determinados tipos de problemas, dentro do eixo números e operações, seja no reconhecimento de padrões geométricos e da classificação, presentes no eixo geometria. Destaca-se, como objetivo geral, “compreender padrões e relações, a partir de diferentes contextos” [...] (BRASIL, 2014, p. 50).

Em Matemática, o documento apresenta que a criança tem o direito de aprender a:

I. Utilizar caminhos próprios na construção do conhecimento matemático, como ciência e cultura construídas pelo homem, através dos tempos, em resposta a necessidades concretas e a desafios próprios dessa construção. II. Reconhecer regularidades em diversas situações, de diversas naturezas, compará-las e estabelecer relações entre elas e as regularidades já conhecidas. III. Perceber a importância da utilização de uma linguagem simbólica universal na representação e modelagem de situações matemáticas como forma de comunicação. IV. Desenvolver o espírito investigativo, crítico e criativo, no contexto de situações-problema, produzindo registros próprios e buscando diferentes estratégias de solução. V. Fazer uso do cálculo mental, exato, aproximado e de estimativas. Utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação potencializando sua aplicação em diferentes situações (BRASIL, 2014, p. 42).

Ressalta-se que o objetivo principal do pensamento algébrico no Ciclo de Alfabetização é o de compreender padrões e relações, a partir de diferentes contextos, ou seja, possibilitar à criança estabelecer critérios para agrupar, classificar e ordenar objetos, considerando diferentes atributos; reconhecer padrões de uma sequência para identificação dos próximos elementos; produzir padrões em faixas decorativas, em sequências de sons e formas ou padrões numéricos simples (BRASIL, 2014). Essas são as formas de representação que a criança pode utilizar para o desenvolvimento do pensamento algébrico destacadas no documento.

Na BNCC, define-se um conjunto de objetos de conhecimento e habilidades que devem ser abordados na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. O documento organiza os

conteúdos matemáticos em unidades temáticas, e há uma unidade temática destinada à álgebra desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como objetivo principal desenvolver o pensamento algébrico. De acordo com a BNCC, é “[...] imprescindível que algumas dimensões do trabalho com álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais” (BRASIL, 2018, p. 270).

Dessa forma, pressupõe-se o trabalho com o pensamento algébrico por meio de:

[...] ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade. No entanto, nessa fase, não se propõe o uso de letras para expressar regularidades, por mais simples que sejam. A relação dessa unidade temática com a de Números é bastante evidente no trabalho com sequências (recursivas e repetitivas), seja na ação de completar uma sequência com elementos ausentes, seja na construção de sequências segundo uma determinada regra de formação. A relação de equivalência pode ter seu início com atividades simples, envolvendo a igualdade, como reconhecer que se $2 + 3 = 5$ e $5 = 4 + 1$, então $2 + 3 = 4 + 1$. Atividades como essa contribuem para a compreensão de que o sinal de igualdade não é apenas a indicação de uma operação a ser feita. A noção intuitiva de função pode ser explorada por meio da resolução de problemas envolvendo a variação proporcional direta entre duas grandezas (sem utilizar a regra de três), como: “Se com duas medidas de suco concentrado eu obtenho três litros de refresco, quantas medidas desse suco concentrado eu preciso para ter doze litros de refresco?” (BRASIL, 2018, p. 270).

A BNCC estabelece conteúdos e habilidades particulares do pensamento algébrico, apresentando alguns exemplos de como potencializar o seu desenvolvimento, destacando a importância do trabalho com a educação algébrica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A partir da homologação da BNCC, o estado do Paraná e os municípios, em regime colaborativo e com o objetivo de construir um documento curricular que estabelecesse um referencial curricular único e fosse válido para o território estadual, elaboraram o Referencial Curricular do Paraná (2018). Esse documento apresenta a álgebra conjuntamente com os números, na unidade temática intitulada “números e álgebra”. A opção pela união entre as duas unidades temáticas, diferentemente da forma como estão apresentadas na BNCC, em que números e álgebra constituem unidades próprias, é justificada no documento:

A BNCC propõe cinco unidades temáticas para o Ensino Fundamental: números; álgebra; geometria; grandezas e medidas; probabilidade e estatística. No Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações – Matemática, amplia-se estas unidades, sendo então denominadas de números e álgebra; geometrias; grandezas e medidas e tratamento da informação. A opção por números e álgebra (a álgebra é abordada desde o 1.º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da resolução de problemas que envolve, em especial, a busca de padrões e regularidades em sequências

figurais e numéricas) justifica-se pela necessidade de “[...] buscar a coexistência da educação algébrica com aritmética, de modo que uma esteja implicada no desenvolvimento da outra” (LINS & GIMENEZ, 1997, p. 159). Porém, não se deve enfatizar o pensamento numérico em detrimento do algébrico, nem fragmentar os dois processos, ambos são importantes e precisam ser trabalhados de forma integrada (PARANÁ, 2018, p. 808).

Assim como a BNCC, o Referencial Curricular do Paraná também não avança na discussão sobre o pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apenas apresenta a alteração acima mencionada, mas não discorre sobre a forma como a incorporação nos currículos deve ocorrer. Isso indica a necessidade de outros estudos, o que se buscou realizar, aqui, por meio de um mapeamento de bibliografias que discorrem sobre o tema.

Pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental nas bibliografias analisadas

O pensamento algébrico nos anos iniciais de escolarização tem sido objeto de várias pesquisas, como as de Silva e Savioli (2014) e Santana e Silva (2021). Como mencionado, temos realizado uma pesquisa de mestrado que busca mapear as teses e dissertações produzidas no Brasil nos últimos 30 anos, que versam sobre o tema. Para isso, foi realizado um levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, de modo a selecionar os materiais a serem analisados. A busca, primeiramente, foi por “pensamento algébrico”; após esse processo, foi realizada a leitura dos resumos desses trabalhos, com o intuito de excluir todos que não tratassem do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, processo que resultou em um total de 29 trabalhos, sendo 9 teses e 20 dissertações.

A partir da leitura inicial, foram organizados os dados gerais das teses e dissertações. Entre os dados, foram levantados os autores citados em cada uma delas, e, entre esses autores, os textos que tratavam de pensamento algébrico. Foram computados então 389 textos que tratam sobre o pensamento algébrico citados nas teses e dissertações.

Em seguida, foi levantado o número de teses e dissertações em que um determinado texto foi citado. Assim, estabeleceu-se, para configurar nessa discussão, levar-se em conta os textos que foram citados em mais de dez dessas teses e dissertações, considerando que esse total corresponde a mais de um terço do total analisado.

Nesse levantamento, o texto mais citado é Blanton e Kaput (2005), o qual consta em 21 dos 29 trabalhos analisados. Outros autores que também foram citados em mais de 10 trabalhos

são: Lins e Gimenez (1997); Kieran (2004); Fiorentini, Miorim e Miguel (1993); Ponte, Branco e Matos (2009); Kaput (1999); Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005).

Vale ressaltar que os autores selecionados tiveram outros textos citados, porém, aqui registraram-se aqueles com maior recorrência, conforme organizado na Tabela 1, em que se apresentam os autores mais citados e a quantidade de trabalhos em que se apresentam, respectivamente.

Tabela 1: Relação de textos mais citados nas teses e dissertações produzidas no Brasil nos últimos 30 anos

Textos/Autores	Quantidade de trabalhos em que aparecem citados
Blanton e Kaput (2005)	21
Lins e Gimenez (1997)	17
Kieran (2004)	16
Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	15
Ponte, Branco e Matos (2009)	15
Kaput (1999)	11
Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)	11

Fonte: as autoras

Os textos mencionados são cinco artigos e dois livros. O mais recente é de 2009 e trata-se de um livro/caderno português que, segundo os autores, constitui-se em um material de apoio ao trabalho dos professores do ensino básico em álgebra, abordando os temas álgebra e pensamento algébrico. Os dois textos mais antigos dessa lista foram produzidos por pesquisadores brasileiros, em parceria com um espanhol, no caso do texto de 1997. O texto de 1993 é um artigo e tem como objetivo apresentar alguns elementos que permitam repensar a educação algébrica. Foi escrito por professores do Departamento de Metodologia de Ensino, da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp. O texto de 1997 é o livro *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI*, de Romulo Campos Lins e Joaquim Gimenez. Os autores consideram a álgebra e a aritmética como duas faces da mesma atividade, e, assim, exploram a inter-relação da aprendizagem de uma e de outra e de que modo isso sugere mudanças na educação matemática escolar. Romulo Campos Lins foi professor da Universidade Estadual Paulista – Unesp, *campus* Rio Claro. Por toda a sua obra, é considerado por seus pares como um dos principais pensadores de sua geração, e é reconhecido internacionalmente por seus estudos sobre pensamento algébrico. Joaquim Gimenez é professor do Departamento de Formação de Professores em Ciências Experimentais e Matemática da

Universidade de Barcelona.

Com a finalidade de compreender o que esses trabalhos evidenciam sobre pensamento algébrico, efetuamos um estudo sobre eles, no qual foram identificados três aspectos principais: a caracterização do pensamento algébrico, as formas de desenvolvê-lo e a importância do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A seguir, estão organizados três quadros com excertos dos textos dos autores que destacam esses aspectos e que são discutidos na sequência. O quadro 1 apresenta os autores e excertos de seus textos relacionados à caracterização do pensamento algébrico.

Quadro 1: Excertos sobre caracterização do pensamento algébrico.

Autor	Excertos relacionados à caracterização do pensamento algébrico
Blanton e Kaput (2005)	“[...] um processo no qual os alunos generalizam ideias matemáticas de um conjunto particular de exemplos, estabelecem generalizações por meio do discurso de argumentação, e expressam-nas, cada vez mais, em caminhos formais e apropriados à sua idade” ³ (BLANTON; KAPUT, 2005, p.413).
Lins e Gimenez (1997)	“Pensar algebricamente é pensar dessa forma: é produzir significado para situações em termos de números e operações aritméticas (e igualdade ou desigualdade), e com base nisso transformar expressões obtidas operando sempre de acordo com (1), (2) e (3)” ⁴ (LINS; GIMENEZ, 1997, p.151).
Kieran (2004)	“[...] envolve o desenvolvimento de formas de pensar no âmbito das atividades para as quais a linguagem simbólica pode ser usada como uma ferramenta, mas que não são exclusivas para álgebra e com as quais podem se envolver sem usar qualquer linguagem simbólica [...]” ⁵ (KIERAN, 2004, p.149).
Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	“[...] o pensamento algébrico é um tipo especial de pensamento que pode se manifestar não apenas nos diferentes caminhos da Matemática, como também em outras áreas do conhecimento” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 88).
Ponte, Branco e Matos (2009)	“[...] no pensamento algébrico dá-se atenção não só aos objectos, mas principalmente às relações existentes entre eles, representando e raciocinando sobre essas relações tanto quanto possível de modo geral e abstracto.” (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 10).
Kaput (1999)	“[...] envolve generalizar e expressar essa generalização usando linguagens cada vez mais formais, onde a generalização se inicia na aritmética, em situações de modelagem, em geometria e virtualmente em toda a matemática que pode ou deve aparecer nas séries elementares” ⁶ (KAPUT, 1999, p. 4).

³No texto, em inglês, lê-se: “[...] a process in which students generalize mathematical ideas from a particular set of examples, establish generalizations through argumentative discourse, and express them, increasingly, in formal, age-appropriate ways” (BLANTON; KAPUT, 2005, p.413).

⁴ Operando sempre de acordo com (1), (2) e (3) o autor se refere a: 1) Produzir significados apenas em relação a números e operações aritméticas (aritmeticismo); 2) Considerar números e operações apenas usando suas propriedades, e não “modelando” números em outros objetos, por exemplo, objetos “físicos” ou geométricos (internalismo); 3) Operar sobre números não conhecidos como se fossem conhecidos (analiticidade) (LINS; GIMENEZ, 1997, p.151).

⁵No texto, em inglês, lê-se: “[...] involves developing ways of thinking within the scope of activities for which symbolic language can be used as a tool, but which are not unique to algebra and with which they can engage without using any symbolic language [...]” (KIERAN, 2004, p.149).

⁶ No texto, em inglês, lê-se: “[...] involves generalizing and expressing that generalization using increasingly formal languages, where generalization begins in arithmetic, in modeling situations, in geometry, and virtually all of the mathematics that can or should appear in the elementary grades” (KAPUT, 1999, p. 4).

Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)	“[...] estabelece relações/comparações entre expressões numéricas ou padrões geométricos [...]; percebe e tenta expressar as estruturas aritméticas de uma situação-problema; produz mais de um modelo aritmético para uma mesma situação-problema; ou, reciprocamente, produz vários significados para uma mesma expressão numérica; interpreta uma igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões numéricas; transforma uma expressão aritmética em outra mais simples; desenvolve algum tipo de processo de generalização; percebe e tenta expressar regularidades ou invariâncias; desenvolve/cria uma linguagem mais concisa ou sincopada ao expressar-se matematicamente... Os aspectos descritos neste último parágrafo podem ser considerados caracterizadores do pensamento algébrico” (FIORENTINI; FERNANDES; CRISTOVÃO, 2005, p. 5).
--	--

Fonte: as autoras

Blanton e Kaput (2005, p. 413), ao definirem pensamento algébrico como um processo de generalização de ideias matemáticas presentes em um conjunto de exemplos particulares, enfatizam todo o processo da atividade algébrica, desde as primeiras características do pensamento algébrico até a utilização de uma linguagem simbólica para estabelecer generalizações de forma gradativa, considerando a idade dos alunos. Assim, torna-se possível o desenvolvimento das funções psicológicas superiores da atenção e percepção do real, por meio da abstração das relações matemáticas variáveis. Para os autores, os principais elementos caracterizadores do pensamento algébrico são:

- a) o uso da aritmética como um domínio para expressar e formalizar generalizações (aritmética generalizada); b) a generalização de padrões numéricos para descrever relações funcionais (pensamento funcional); c) a modelação como um domínio para expressar e formalizar generalizações; d) a generalização sobre sistemas matemáticos abstratos de cálculos e relações (BLANTON; KAPUT, 2005, p. 413, tradução nossa)⁷.

Em relação à aritmética generalizada, destaca-se que ela associa-se ao raciocínio envolvido nas operações e nas propriedades associadas aos números. No que tange ao pensamento funcional, ele relaciona-se à exploração e à expressão de regularidades numéricas. A modelação é tomada como domínio apropriado para a realização da generalização. A generalização sobre sistemas matemáticos abstratos de cálculos e relações se dá por meio dos objetos abstratos e operações sobre classes de objetos, apresentando um modo de raciocínio não comumente utilizado na Educação Básica, segundo Blanton e Kaput (2005).

O pensamento funcional pode ser caracterizado como: (i) utilizar símbolos para

⁷ No texto em inglês lê-se: “(a) the use of arithmetic as a domain for expressing and formalizing generalizations (generalized arithmetic); (b) generalizing numerical patterns to describe functional relationships (functional thinking); (c) modeling as a domain for expressing and formalizing generalizations; and (d) generalizing about mathematical systems abstracted from computations and relations” (BLANTON; KAPUT, 2005, p. 413).

representar quantidades e operar com expressões simbólicas; (ii) representar dados por meio de gráficos e/ou realizar análise de variação apoiada em gráficos; (iii) estabelecer relações funcionais, por meio da exploração da correspondência entre quantidades e de relações recursivas, desenvolvimento de regra para descrever relações, uso de tabelas e simbolização das regras estabelecidas; (iv) realizar previsões apoiadas em dados conhecidos, formulando conjecturas a respeito do que se ignora; (v) identificar e descrever padrões numéricos e geométricos, com a identificação de regularidades numéricas, padrões em sequências de figuras e de padrões em expressões numéricas (BLANTON; KAPUT, 2005).

Ponte, Branco e Matos (2009) também buscaram caracterizar o pensamento algébrico, reforçando a ideia de que ele não se reduz ao simbolismo formal, e que se caracteriza por pensar algebricamente em diferentes situações que envolvem a capacidade de estabelecer relações, regularidades, variação e modelação:

[...] aprender Álgebra implica ser capaz de pensar algebricamente numa diversidade de situações, envolvendo relações, regularidades, variação e modelação. Resumir a atividade algébrica à manipulação simbólica equivale a reduzir a riqueza da Álgebra a apenas a uma das suas facetas (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 10).

Na perspectiva de Kaput (1999), a generalização e a formalização são intrínsecas à atividade matemática e ao pensamento. Desse modo, o fundamento do pensamento algébrico está na atividade de generalizar, a qual o autor conceitua como segue:

A generalização envolve deliberadamente estender a gama de raciocínio ou comunicação além do caso ou casos considerados, identificando explicitamente e expondo semelhanças entre casos, ou elevando o raciocínio ou comunicação a um nível onde o foco não está mais nos casos ou situações em si, mas sobre os padrões, procedimentos, estruturas e as relações entre eles (que, por sua vez, se tornam novos objetos de raciocínio de nível superior ou comunicação) (KAPUT, 1999, p. 6, tradução nossa).⁸

Corroborar-se Lins e Gimenez quando expressam que “[...] não há consenso do que seja pensar algebricamente. Há, na verdade, certo consenso a respeito de quais são as coisas da álgebra: equação, cálculo literal, funções, por exemplo” (LINS; GIMENEZ 1997, p.89).

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e Kieran (2004) distinguem o pensamento algébrico como uma forma de pensamento que pode ser utilizado para além da álgebra, que pode se

⁸ No texto em inglês lê-se: “Generalization involves deliberately extending the range of reasoning or communication beyond the case or cases considered, explicitly identifying and exposing commonality across cases, or lifting the reasoning or communication to a level where the focus is no longer on the cases or situations themselves, but rather on the patterns, procedures, structures, and the relations across and among them (which, in turn, become new, higher level objects of reasoning or communication)” (KAPUT, 1999, p. 6).

manifestar nos campos da matemática, mas também em outras áreas do conhecimento, e ser expresso por meio de uma linguagem simbólica ou se apresentar sem qualquer linguagem simbólica, por diferentes formas de linguagem: natural, aritmética ou geométrica.

No entanto, evidencia-se que diversas são as caracterizações para os modos de produzir significados para os objetos e processos da álgebra ou que organizam o pensamento algébrico. Nessa direção, é possível afirmar que caracterizar o pensamento algébrico é complexo, uma vez que, para tanto, pressupõe-se uma forma particular de reflexão sobre os objetos matemáticos e a compreensão sobre os termos desconhecidos, bem como sobre as relações envolvendo equivalência, regularidades, percepções de aspectos invariantes e comparação entre grandezas, identificação, observação, compreensão de padrões e regularidades, entre outras formas de explicar o que caracteriza o pensamento algébrico.

De maneira geral, os autores caracterizam o pensamento algébrico como sendo um processo, uma capacidade, ou como um modo especial dos alunos generalizarem ideias matemáticas associadas à aritmética, apresentando uma forma de abordar os conceitos algébricos a partir de conteúdos já desenvolvidos nos anos iniciais de escolarização. Assim, a linguagem algébrica é desenvolvida gradativamente, com o envolvimento dos alunos em relação ao pensamento algébrico.

No quadro 2, abaixo, apresentam-se os excertos sobre como desenvolver o pensamento algébrico nos anos iniciais de escolarização.

Quadro 2: Excertos sobre como desenvolver o pensamento algébrico.

Autor	Excertos relacionados a como desenvolver pensamento algébrico
Blanton e Kaput (2005)	“[...] pela capacidade de um professor de transformar de forma flexível uma ampla gama de conteúdo aritmético, de modo que vários domínios de raciocínio algébrico (por exemplo, aritmética generalizada, pensamento funcional) sejam entrelaçados na instrução por longos períodos de tempo, de maneira a permitir que a complexidade das ideias seja profundamente desenvolvida” ⁹ (BLANTON; KAPUT, 2005, p.440).
Lins e Gimenez (1997)	“[...] acreditamos que começar a educação algébrica o quanto antes é fundamental, para que mais tarde não nos queixemos de como os alunos não conseguem “largar a aritmética”. A questão dos conteúdos a serem tratados deve ser discutida da perspectiva que propomos, segundo a qual a atividade algébrica deve fazer parte do processo de uma organização de uma atividade (talvez matemática, talvez não) [...]” (LINS; GIMENEZ, 1997, p.157).
Kieran (2004)	“[...] analisando as relações entre quantidades, percebendo as estruturas, estudando as mudanças, generalizando, resolvendo problemas, modelando,

⁹ No texto, em ingles, lê-se: “[...] by a teacher's ability to flexibly transform a broad range of arithmetic content so that multiple domains of algebraic reasoning (e.g., generalized arithmetic, functional thinking) are woven into instruction over sustained periods of time in ways that allow the complexity of ideas to be deeply developed” (BLANTON; KAPUT, 2005, p.440).

	justificando, provando e prevendo” ¹⁰ (KIERAN, 2004, p.149).
Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	“[...] deve visar é o desenvolvimento da capacidade de perceber regularidades e de captar e expressar retoricamente, ou de forma semiconcisa, a estrutura subjacente às situações-problemas, através do processo de generalização” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 89).
Ponte, Branco e Matos (2009)	“[...] a iniciação ao pensamento algébrico [...] através do estudo de sequências e regularidades (envolvendo objectos diversos), padrões geométricos, e relações numéricas associadas a importantes propriedades dos números” (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 15).
Kaput (1999)	“[...] começar cedo (em parte, com base no conhecimento informal dos alunos); integrar a aprendizagem da Álgebra com a aprendizagem de outros assuntos (estendendo e aplicando o conhecimento matemático); incluir as várias formas diferentes de Pensamento Algébrico (aplicando o conhecimento matemático); construir sobre os poderes linguísticos e cognitivos naturais dos alunos (encorajando-os, ao mesmo tempo, a refletir sobre o que aprendem e a articular o que sabem) e encorajar a aprendizagem ativa (e a construção de relacionamentos) que dê uma vantagem na sensação e compreensão” ¹¹ (KAPUT, 1999, p.3).
Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)	“[...] podem ser mobilizados e desenvolvidos pelos alunos a partir de tarefas exploratórias ou investigativas cuidadosamente planejadas, tendo em vista essa finalidade” (FIORENTINI; FERNANDES; CRISTOVÃO, 2005, p. 5).

Fonte: as autoras.

Fiorentini, Miguel e Miorim (1993, p. 88) explicitam que o pensamento algébrico “[...] é um tipo especial de pensamento [...]” que pode representar não somente situações matemáticas, mas diferentes situações. Ademais, que, nos anos iniciais de escolarização, seu objetivo está na capacidade de perceber regularidades que possam ser expressas de maneiras às quais não seja necessária uma linguagem algébrica simbólica, mas de forma retórica e semiconcisa, por meio do processo de generalização.

Blanton e Kaput (2005) entendem que o fundamento para o desenvolvimento do pensamento algébrico está no modo de pensar, desde as suas primeiras características até a utilização de uma linguagem simbólica para estabelecer generalizações que podem ser expressas pelos alunos por meio de diferentes linguagens, como a natural, gestual, numérica ou simbólica. O nível de experiência dos alunos é que determina a linguagem utilizada.

Kaput (1999) apresenta ainda cinco aspectos do desenvolvimento do pensamento algébrico: (i) a generalização e a formalização de padrões e restrições; (ii) a manipulação de formalismos guiados sintaticamente; (iii) o estudo de estruturas abstratas a partir de cálculos de

¹⁰ No texto, em inglês, lê-se: “[...] analyzing relationships between quantities, perceiving structures, studying change, generalizing, problem solving, modeling, justifying, proving and predicting” (KIERAN, 2004, p.149).

¹¹ No texto, em inglês, lê-se: “[...] begin early (in part, by building on students’ informal knowledge); integrate the learning of algebra with the learning of other subject matter (by extending and applying mathematical knowledge); include the several different forms of algebraic thinking (by applying mathematical knowledge); build on students’ naturally occurring linguistic and cognitive powers (encouraging them at the same time to reflect on what they learn and to articulate what they know), and encourage active learning (and the construction of relationships) that puts a premium on sense-making and understanding” (KAPUT, 1999, p.3).

relações; (iv) o estudo das funções, relações e variação de duas variáveis; e (v) a utilização de múltiplas linguagens na modelação matemática e no controle de fenômenos. Para o autor, a generalização é o núcleo do pensamento algébrico.

Já Lins e Gimenez (1997) apontam que a aritmética corrobora o pensamento algébrico e que os conceitos aritméticos são passíveis de generalização, portanto, potencialmente algébricos, e enfatizam que atividades que unam o pensamento aritmético e algébrico devem ser realizadas.

Nesse sentido:

[...] atividade aritmética envolve, naturalmente, um certo nível de generalidade e [...] quando dissemos que a diferença entre álgebra e aritmética era de tratamento, de foco, estávamos sugerindo não apenas que uma se beneficia da outra, como também que uma depende da outra (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 112-113).

A aritmética e a álgebra podem ser desenvolvidas em conjunto, uma vez que, dessa forma, é possível explorar situações-problema nas quais o pensamento algébrico se manifesta, podendo ser expresso com ou sem a necessidade de uma linguagem simbólica, considerando que “[...] o que precisamos fazer é entender de que modo álgebra e aritmética se ligam, o que elas têm em comum. Feito isso, teremos encontrado uma verdadeira raiz, o que nos permitirá repensar a educação aritmética e algébrica de forma única” (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 113).

Ponte, Branco e Matos (2009) estabelecem que o desenvolvimento do pensamento algébrico passa por três vertentes fundamentais, apresentadas no quadro 3, a seguir:

Quadro 3: Vertentes do pensamento algébrico segundo Ponte, Branco e Matos (2009).

VERTENTES	CARACTERÍSTICAS
Representar	Ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais; Traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) entre outros; Evidenciar sentido de símbolo, nomeadamente interpretando os diferentes sentidos no mesmo símbolo em diferentes contextos.
Raciocinar	Relacionar (em particular, analisar propriedades); Generalizar e agir sobre essas generalizações, revelando compreensão das regras; Deduzir.
Resolver problemas e modelar situações	Usar expressões algébricas, equações, inequações, sistemas (de equações e de inequações), funções e gráficos na interpretação e resolução de problemas matemáticos e de outros domínios (modelação).

Fonte: (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 11, adaptado).

Nesse sentido, os autores consideram importante que os alunos sejam capazes de utilizar e transitar entre diferentes tipos de representações, de deduzir e generalizar partindo de relações

particulares, e de usar de raciocínios e representações algébricas para resolver problemas e modelar situações.

Para Kieran (2004), analisar relações entre quantidades, perceber mudanças, observar estruturas, resolver problemas, entre outros, podem desenvolver o pensamento algébrico nos estudantes antes mesmo que eles apresentem uma linguagem algébrica.

Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), certos de que as atividades envolvendo padrões são fortes aliadas no desenvolvimento do pensamento algébrico, e que este envolve aspectos que vão além de simplesmente uma linguagem simbólica, propõem que investigações matemáticas se constituem num rico contexto de mobilização e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébrico dos alunos.

Kaput (1999) sugere que:

Esse percurso envolve generalização e expressão dessa generalidade usando linguagens cada vez mais formais, onde a generalização começa na aritmética, em situações de modelagem, na geometria, e em praticamente toda a matemática que pode ou deve aparecer nas séries iniciais (KAPUT, 1999, p. 4)¹².

Ao destacar que a generalização começa pela aritmética, passando pela geometria e envolvendo toda a matemática, o autor apresenta possibilidades para que o desenvolvimento do pensamento algébrico seja significativo para os estudantes e para que as linguagens se tornem mais formais gradativamente.

De modo geral, podemos dizer que há divergências sobre como desenvolver o pensamento algébrico. Alguns autores apresentam formas de desenvolver o pensamento algébrico que perpassam o trabalho com situações-problema, com modelagem, por meio da argumentação e do estabelecimento de relações de comparações e de padrões geométricos. Nesse sentido, relações numéricas, propriedades das operações, relação de equivalência do sinal de igualdade, relações entre duas grandezas, resolução de problemas com termos desconhecidos, e, principalmente, a generalização, têm se mostrado um caminho propício para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Outros autores enfatizam que trabalhar desde os anos iniciais a aritmética como parte integrante do pensamento algébrico e com tarefas para o desenvolvimento do pensamento funcional é relevante, pois tornará a aprendizagem matemática atrativa e contribuirá para a transição entre a aritmética e a álgebra, minimizando possíveis

¹² No texto, em inglês, lê-se: “This route involves generalizing and expressing that generality using increasingly formal languages, where the generalizing begins in arithmetic, in modeling situations, in geometry, and in virtually all the mathematics that can or should appear in the elementary grades” (KAPUT, 1999, p. 4).

dificuldades nos anos posteriores.

Apresentam-se no quadro 4, a seguir, excertos que abordam a importância do pensamento algébrico desde os anos iniciais.

Quadro 4: Excertos sobre a importância do pensamento algébrico desde os anos iniciais de escolarização.

Autor	Excertos relacionados à importância do pensamento algébrico desde os anos iniciais de escolarização
Blanton e Kaput (2005)	“A integração do raciocínio algébrico nas séries primárias oferece uma alternativa que constrói o desenvolvimento conceitual de matemática mais profunda e complexa nas experiências dos alunos desde o início” ¹³ (BLANTON; KAPUT, 2005, p.413).
Lins e Gimenez (1997)	“É preciso começar mais cedo o trabalho com a álgebra, e de modo que esta e a aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra” (LINS; GIMENEZ, 1997, p.10).
Kieran (2004)	“O pensamento algébrico nas séries iniciais envolve o desenvolvimento de formas de pensar [...]” ¹⁴ (KIERAN, 2004, p.139).
Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	“Uma primeira implicação pedagógica de caráter geral refere-se ao momento de iniciação ao pensamento algébrico no currículo escolar. Se, como mostramos, esse tipo de pensamento não prescinde de uma linguagem estritamente simbólico-formal para sua manifestação, não há razão para sustentar uma iniciação relativamente tardia ao ensino-aprendizagem da álgebra” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 88-89).
Ponte, Branco e Matos (2009)	“[...] iniciação ao pensamento algébrico desde os primeiros anos de escolaridade, através do estudo de sequências e regularidades (envolvendo objectos diversos), padrões geométricos, e relações numéricas associadas a importantes propriedades dos números” (PONTE; BRANCO; MATOS; 2009, p. 15).
Kaput (1999)	“[...] o caminho envolve infiltrar a álgebra em todo o currículo de matemática desde o início da escola” ¹⁵ (KAPUT, 1999, p. 4).
Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)	“A iniciação ao desenvolvimento do pensamento algébrico, portanto, pode ocorrer já desde os primeiros anos de escolarização” (FIORENTINI; FERNANDES; CRISTOVÃO, 2005, p. 5).

Fonte: as autoras

Para Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), o pensamento algébrico é precedido da simbologia, sendo explicado pelos autores:

[...] identificar a evolução do pensamento algébrico que vai de uma fase **pré-algébrica** (quando o aluno utiliza algum que outro elemento considerado algébrico – letra, por exemplo – mas não consegue, ainda, concebê-lo como número generalizado qualquer ou como variável), passa por uma **fase de transição** (do aritmético para o algébrico, sobretudo quando o aluno aceita e

¹³No texto, em inglês, lê-se: “The integration of algebraic reasoning into primary grades offers an alternative that builds the conceptual development of deeper and more complex mathematics into students experiences from the very beginning” (BLANTON; KAPUT, 2005, p.413).

¹⁴No texto, em inglês, lê-se: “Algebraic thinking in the early grades involves developing ways of thinking [...]” (KIERAN, 2004, p.139).

¹⁵No texto, em inglês, lê-se: “[...] the path involves infiltrating algebra into the entire math curriculum from the very beginning of school” (KAPUT, 1999, p. 4).

concebe a existência de um número qualquer, estabelece alguns processos e generalização, podendo ou não utilizar a linguagem simbólica), atingindo, enfim, um **pensamento algébrico mais desenvolvido** (expressando capacidade de pensar e se expressar genericamente, sobretudo quando o aluno aceita e concebe a existência de grandezas numéricas abertas ou variáveis dentro de um intervalo numérico, sendo capaz não só de expressá-las por escrito, mas, também, de operá-las). Cabe, contudo, esclarecer que, para nós, o aluno pode atingir a terceira fase do pensamento algébrico, sem necessariamente fazer uso de uma linguagem estritamente algébrico-simbólica (FIORENTINI; FERNANDES; CRISTOVÃO, 2005, p. 5-6, grifos dos autores)

Os pesquisadores, apoiados nos estudos de Vygotsky, afirmam que ocorre uma relação de interdependência entre o pensamento e a linguagem, em que o desenvolvimento do pensamento contribui significativamente para a linguagem, assim também como esta colabora para a estruturação do pensamento. Dessa forma, na medida em que o aluno é conduzido a pensar nos elementos que fazem parte da álgebra, vai elaborando uma linguagem que irá estruturar o pensamento algébrico.

Com base nessas ponderações acerca da relação entre pensamento e linguagem é que os autores afirmam que o desenvolvimento do pensamento algébrico deve ocorrer desde os primeiros anos de escolarização, mesmo sem a estruturação de uma linguagem algébrica simbólica, mas de modo que os alunos expressem, por meio da linguagem, as relações estabelecidas, as comparações e as generalizações, em suas diversas representações.

Ao tratar da importância do pensamento algébrico, Kieran (2004) destaca a ideia da álgebra como forma de pensar, e não como meramente reduzida às expressões algébricas ou a um conjunto de procedimentos envolvendo signos alfabéticos para representar incógnitas ou variáveis, mas também uma forma de raciocinar em situações que envolvem pensamento matemático:

O pensamento algébrico nas séries iniciais envolve o desenvolvimento de formas de pensar dentro de atividades para as quais a letra-símbolo pode ser usada como uma ferramenta, mas que não são exclusivos de álgebra, tais como, analisando as relações entre quantidades, percebendo as estruturas, estudando as mudanças, generalizando, resolvendo problemas, modelando, justificando, provando e prevendo (KIERAN, 2004, p. 149, tradução nossa).¹⁶

O pensamento algébrico proporciona pensar algebricamente em situações matemáticas,

¹⁶ No texto em inglês lê-se: “Algebraic thinking in the early grades involves the development of ways of thinking within activities for which letter-symbolic algebra can be used as a tool but which are not exclusive to algebra and which could be engaged in without using any letter-symbolic algebra at all, such as, analyzing relationships between quantities, noticing structure, studying change, generalizing, problem solving, modeling, justifying, proving, and predicting” (KIERAN, 2004, p. 149).

não de forma mecânica lançando mão de técnicas e procedimentos com o uso de símbolos. Segundo Kieran (2004), o pensamento precede a simbologia como forma para representação, sendo esta aquilo que se expressa matematicamente sobre um conceito.

Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005) observam que, desde os primeiros anos de escolarização, o objetivo é que os alunos sejam capazes de perceber regularidades e realizar algum tipo de generalização.

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) explicam, ainda, que a escola precisa compreender o sentido da aprendizagem matemática e repensar a iniciação algébrica:

Uma primeira implicação pedagógica de carácter geral refere-se ao momento de iniciação ao pensamento algébrico no currículo escolar. Se, como mostramos, esse tipo de pensamento não prescinde de uma linguagem estritamente simbólico-formal para sua manifestação, não há razão para sustentar uma iniciação relativamente tardia ao ensino-aprendizagem da álgebra (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 88).

Esses autores salientam que o desenvolvimento do pensamento algébrico se fortalece de forma gradual; inicialmente, o trabalho se dá na percepção das regularidades e sua expressão retórica dos processos de generalização, porém, o pensamento se potencializa a partir do momento em que o aluno alcança uma linguagem mais adequada a seu raciocínio, atribuindo o sentido simbólico, assim como no processo de pensamento e linguagem. Todavia, se não houver suporte adequado, sendo o pensamento algébrico iniciado precocemente, este pode ser caracterizado como um impedimento à aprendizagem significativa da álgebra.

Em relação ao trabalho com o pensamento algébrico nos anos iniciais, Kaput (1999) enfatiza que este se desenvolve em crianças pequenas quando elas identificam a generalidade expressa ou a intenção desta em uma declaração sobre um caso particular que seja considerado geral, devendo ser considerada a inserção, nos currículos escolares, da álgebra, desde os anos iniciais de escolarização.

Ponte, Branco e Matos (2009) sinalizam o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais ao longo do seu texto, apresentando as possibilidades para esse trabalho: “[...] são diversos os aspectos de carácter algébrico que são trabalhados logo nos primeiros anos: a exploração de sequências, o estabelecimento de relações entre números e entre números e operações, e o estudo de propriedades geométricas” (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 3).

Para Blanton e Kaput (2005), o pensamento algébrico deve ser desenvolvido por meio de situações que envolvam a aritmética generalizada, a exploração de padrões e a modelagem, podendo ocorrer desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, com tarefas que visem à

generalização, à exploração do sentido numérico e à busca de generalidade, considerando as formas de expressar o analisado.

A relevância do estudo da álgebra desde os anos iniciais é defendida por Lins e Gimenez (1997, p. 10), propondo que a álgebra e a aritmética se desenvolvam juntas, uma colaborando com o desenvolvimento da outra. Nessa relação de coexistência, os autores entendem que:

Tomemos agora essa ideia de coexistência e façamos uma transposição para o caso da aritmética e da álgebra; a coexistência das duas permitiria que: i) a álgebra fosse vista como falando de afirmações que envolvem – assim como a aritmética – números, operações aritméticas e igualdades (desigualdades); e ii) que a aritmética fosse vista – assim com a álgebra – como uma ferramenta que toma parte do processo de organização das atividades humanas (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 28- 29).

Para os autores a aritmética é fundamental nos anos iniciais, tendo como objetivo principal desenvolver o sentido do número nas crianças. No que concerne à álgebra, esta trabalha com generalizações, consistindo em “[...] um conjunto de afirmações para as quais é possível produzir significado em termos de números e operações aritméticas, possivelmente, envolvendo igualdade ou desigualdade” (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 137). Sobre a aritmética e a álgebra, os autores afirmam: “[...] em ambos os casos, o da aritmética e o da álgebra, a mudança de perspectiva mais importante refere-se a passarmos a pensar em termos de significados sendo produzidos no interior de atividades, e não, como até aqui, pensarmos em termos de técnicas ou conteúdos” (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 160-161). De acordo com os autores, a introdução da álgebra desde os anos iniciais de escolarização se dá no sentido de conduzir a criança ao desenvolvimento do pensamento algébrico em conjunto com o aprendizado da aritmética.

Todos os autores corroboram a afirmação de que os alunos, nos anos iniciais de escolarização, podem efetivamente desenvolver o pensamento algébrico, e compreendem que este não está associado a uma linguagem algébrica formal.

Considera-se que, já nas séries iniciais, os alunos devem realizar atividades que estimulem o processo da generalização no desenvolvimento do pensamento algébrico, uma vez que eles demonstram condições e habilidades de pensar algebricamente, e que a presença do pensamento algébrico é identificada em suas resoluções. Além disso, os autores apontam que o desenvolvimento do pensamento algébrico em conjunto com o aritmético, por meio de atividades que observem a estrutura, a mudança, a generalização e a justificativa, são possíveis desde os primeiros anos de escolaridade.

Salienta-se que os excertos apresentados são apenas fragmentos do trabalho dos autores,

e não compreendem a totalidade de reflexões sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico, mas buscam apresentar um panorama sobre o que consideram ser o pensamento algébrico, as formas de desenvolvê-lo e a importância dele nos anos iniciais.

Considerações finais

A partir da análise dos excertos dos textos, evidencia-se a possibilidade do desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino fundamental, antes do contato dos alunos com uma linguagem algébrica formal. Acredita-se ser necessário um trabalho com o pensamento algébrico desvinculado de questões de manipulação dos símbolos e da reprodução de regras operatórias sem significado.

É necessária uma mudança ao olhar o conteúdo a ser ensinado, para que se desenvolvam as possibilidades de desenvolver o pensamento algébrico, além de uma reestruturação na forma (prática pedagógica) e nos objetivos do que deve ser ensinado em Matemática, levando em consideração a possibilidade de integração entre aritmética e álgebra desde os anos iniciais.

Acompanhando as perspectivas de Lins e Gimenez (1997), concorda-se com a afirmação de que não se deve ensinar primeiro a aritmética para que somente depois seja incluído o trabalho com a álgebra. O aluno já tem um domínio empírico sobre a aritmética quando ingressa na escola; nesse sentido, o professor deve partir da premissa de que o desenvolvimento do pensamento aritmético está imbricado no desenvolvimento do pensamento algébrico, e ambos colaboram para a aprendizagem dos alunos.

Portanto, entende-se que o desenvolvimento do pensamento algébrico deve ser discutido pelos professores, para que estes busquem formas de trabalho que corroborem para que o conhecimento algébrico seja um instrumento na formação dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Referências

BLANTON, M.; KAPUT, J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, Boston, v. 36, n. 5, p. 412 – 446, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília; MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização matemática: caderno de apresentação**. Brasília: MEC/SEB, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCCEIEF110518versaofinalsite.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2021.

FIORENTINI, D.; FERNANDES, F.; CRISTOVÃO, E. Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. In: SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO DE INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS NO CURRÍCULO E NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR, 2005, Lisboa. **Anais [...]**. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2005.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. Contribuição para um repensar... a educação algébrica elementar. **Pro-Posições**. v.4, n.1, p. 78-91, 1993.

KAPUT, J. J. Teaching and learning a new algebra. In: FENNEMMA, E.; ROMBERG, T. (Ed.). **Mathematics classrooms that promote understanding**. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1999, p. 133-155.

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

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

PARANÁ. **Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações**. Curitiba: Paraná, 2018.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Lisboa: DGIDC, 2009. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/7105/1/Ponte-BrancoMatos%20%28Brochura_Algebra%29%20Set%202009.pdf. Acesso em: 17 ago. 2021.

SANTANA, J. E.; SILVA, A S. da. Investigando concepções de álgebra e níveis de desenvolvimento do pensamento algébrico de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 10, n. 22, p. 81–105, 2021. DOI: 10.33871/22385800.2021.10.22.81-105. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6311>. Acesso em: 22 jun. 2023.

SILVA, D. P. da; SAVIOLI, A. M. P. das D. MANIFESTAÇÃO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO EM RESOLUÇÕES DE TAREFAS POR ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL I. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 3, n. 5, p. 139–156, 2014. DOI: 10.33871/22385800.2014.3.5.139-156. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/5980>. Acesso em: 22 jun. 2023.

Recebido em: 09 de setembro de 2022
Aprovado em: 13 de junho de 2023