

As relações entre as concepções de álgebra e a formação do pensamento algébrico

Gilberto Francisco Alves de Melo¹   Anna Regina Lanner de Moura²  
Viviane Menezes de Souza³ 

Resumo

Este estudo é um recorte da dissertação de mestrado, realizado em 2019 pela primeira autora. E teve como objetivo refletir e analisar a formação do pensamento algébrico com base na literatura relacionada às concepções algébricas e ao uso de atividades investigativas no ensino da álgebra elementar. Buscamos as contribuições de diversos estudos com foco no uso de investigações matemáticas, e as concepções de Educação Algébrica ao longo da História do Ensino de Matemática com as concepções da Álgebra que se evidenciaram no seu desenvolvimento histórico. A metodologia de pesquisa foi de natureza bibliográfica, com base em artigos e dissertações em periódicos e bancos de dissertações. Foi realizada a leitura inicial do resumos e, quando necessário do texto na íntegra. Os resultados mostraram que os estudos mapeados apesar das contribuições com uso de atividades investigativas, ainda necessitam aprofundar as discussões sobre as relações entre a formação do pensamento algébrico e, as concepções algébricas visando a melhoria da aprendizagem pelos(as) alunos(as).

Palavras-chave: Formação do Pensamento Algébrico, Atividades Investigativas, Concepções de álgebra.

The relationship between the conceptions of algebra and the formation of algebraic thought

Abstract

This study is an excerpt from the master's dissertation, carried out in 2019 by the first author. And its objective was to reflect and analyze the formation of algebraic thinking based on the literature related to algebraic conceptions and the use of investigative activities in the teaching of elementary algebra. We sought the contributions of several studies focusing on the use of mathematical investigations, and the conceptions of Algebraic Education throughout the History of Mathematics Teaching with the conceptions of Algebra that were evident in its historical development. The research methodology was bibliographic in nature, based on articles and dissertations in journals and dissertation banks. An initial reading of the abstracts was carried out and, when necessary, the full text. The results showed that the studies mapped, despite the contributions with the use of investigative activities, still need to deepen the discussions on the relationships between the formation of algebraic thinking and algebraic conceptions aiming at improving learning by students.

Keywords: Formation of Algebraic Thought, Investigative Activities, Conceptions of Algebra.

La relación entre las concepciones del álgebra y la formación del pensamiento algebraico

Resumen

Este estudio es un extracto de la tesis de maestría, realizada en 2019 por el primer autor. Y tuvo como objetivo reflexionar y analizar la formación del pensamiento algebraico a partir de la literatura relacionada con las concepciones algebraicas y el uso de actividades investigativas en la enseñanza del álgebra elemental. Buscamos

¹ Universidade Federal do Acre (UFAC), Brasil. E-mail: gilberto.melo@ufac.br

² Universidade Ceuma (UNICEUMA), Brasil. E-mail: lanner4@gmail.com

³ Professora. Fundação Bradesco, Brasil. E-mail: viviane1891@hotmail.com

contribuciones de varios estudios centrados en el uso de las investigaciones matemáticas y las concepciones de la Educación Algebraica a lo largo de la Historia de la Enseñanza de las Matemáticas con las concepciones del Álgebra que fueron evidentes en su desarrollo histórico. La metodología de investigación fue de carácter bibliográfico, basada en artículos y tesis en revistas y bancos de tesis. Se realizó una lectura inicial de los resúmenes y, cuando fue necesario, del texto completo. Los resultados mostraron que los estudios mapeados, a pesar de las contribuciones con el uso de actividades investigativas, todavía necesitan profundizar las discusiones sobre las relaciones entre la formación del pensamiento algebraico y las concepciones algebraicas visando mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: Formación del pensamiento algebraico, Actividades de investigación, Concepciones del álgebra.

INTRODUÇÃO

A Educação Algébrica dos(as) alunos(as) tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores(as), como Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Scarlassari (2007), assim como Fernandes (2011), Panossian (2008), Déchen (2008), Macalli (2017), dentre outros.

Esses trazem contribuições importantes para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos(as) alunos(as), como a autonomia na resolução de problemas, na formulação de conjecturas e na tradução da linguagem natural para a linguagem algébrica. Todavia, esses estudos não discutiram de forma comparativa, as concepções de Educação Algébrica ao longo da História do Ensino de Matemática com as concepções da Álgebra que se evidenciaram no seu desenvolvimento histórico. Comparação que possibilitaria repensar o ensino deste conteúdo no contexto escolar.

Deste modo, o presente artigo é um recorte da dissertação de Machado (2019), ao conceber a problemática relativa ao ensino de álgebra elementar, com base em suas práticas pedagógicas, sustenta que

A Álgebra sempre é encarada como algo muito complexo, tanto pelos alunos, quanto pelos professores, de modo geral. Muitas vezes, isso acontece pelo fato de o aluno não conseguir significá-la no seu dia a dia, tornando o estudo não prazeroso.

Outro motivo, seria a não compreensão do erro nas atividades propostas, o que acaba frustrando muitos alunos. Por exemplo, quando queremos o valor da incógnita x na equação $2x = 4$, mas o aluno não compreende que $2x$ representa o

dobro de um número, ou quando pedimos o valor da incógnita x de uma equação do 1º grau, mas ele não compreende que esse valor deve provar uma igualdade, nem entende o conceito de variável.

As condições de trabalho, incluindo a rotina corrida dos professores, também colabora para que os mesmos não procurem novas formas de ensinar esse conteúdo, nem busquem compreender como os alunos constroem o pensamento algébrico durante as resoluções de atividades (MACHADO, p.18).

Existem alguns elementos que caracterizam o pensamento algébrico: “Percepção de regularidades, percepção de aspectos invariantes em contraste com outros os quais variam, tentativas de expressar ou explicitar a estrutura de uma situação-problema e a presença de

generalização” (FIORENTINI, MIORIM E MIGUEL, 1993, p.87). É essa concepção de pensamento algébrico que assumimos nesse texto e na análise dos dados.

Na visão dos autores deste artigo, defendemos que para que os(as) alunos(as) compreendam o pensamento algébrico, é necessário que o(a) professor(a) utilize problemas significativos, os quais permitam uma investigação de como esse pensamento ocorre e de como aparece o erro. E, em seguida, formular novas conjecturas, ajudando na construção de novas estratégias de resolução.

Nesse artigo, mostraremos, inicialmente, uma revisão da literatura sobre o uso de atividades investigativas com equações do 1º grau e a formação do pensamento algébrico. Depois, será abordado também sobre o ensino e aprendizagem de Álgebra Elementar na resolução de equações do 1º grau, quais foram os materiais e métodos utilizados na pesquisa e os resultados obtidos. E, por fim, as considerações finais.

REVISÃO DE UM UNIVERSO DA LITERATURA SOBRE O USO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COM EQUAÇÕES DO 1º GRAU E A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO

Nesta seção, serão apresentados os estudos que contribuíram para a construção dessa pesquisa, Machado (2019). O contato com estudos de autores portugueses, como Ponte, Brocardo e Oliveira (2016) despertou o interesse especial pelo uso de atividades investigativas em sala de aula.

Para revisão da literatura foi delimitado um período de 12 anos, tendo em vista a realização do estudo em 2019, onde tínhamos a expectativa de encontrar um volume considerável de trabalhos expressos em artigos e dissertações.

Deste modo, utilizando os descritores ensino e aprendizagem ou aprendizagem de álgebra em nível de Ensino Fundamental II, a fim de possibilitar contemplar as diversas

vertentes de estudo nesta área. Foram consultados os Anais do II Congresso Nacional de Educação Matemática (CNEM), a Revista Eletrônica da Matemática (REMAT), a Revista *ResearchGate*, o Google Acadêmico, ademais, o Repositório da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Repositório da Produção Científica e Intelectual da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), ainda, a Biblioteca Digital da Universidade de São Paulo (USP), o Repositório Institucional da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a Revista Eventos Pedagógicos e o Repositório da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES).

Com base nos filtros realizados, obtemos a quantidade de trabalhos expressa no quadro abaixo

PESQUISAS EM ARTIGOS, DISSERTAÇÕES SOBRE O USO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COM EQUAÇÕES DO 1º GRAU

Quadro 1 - Artigos e dissertações pesquisados para o Estado da Arte

Tipo de trabalho	Título	Autor	Ano
Dissertação	Um estudo de dificuldades ao aprender Álgebra em situações diferenciadas de ensino em alunos da 6ª série do Ensino Fundamental.	Nathalia Tornisiello Scarlassari	2007
Dissertação	Manifestações do pensamento e da linguagem algébrica de estudantes: indicadores para a organização do ensino.	Maria Lucia Panossian	2008
Dissertação	Tarefas exploratório-investigativas para o ensino de álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental: Índícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébricos.	Tatiane Déchen	2008
Dissertação	Iniciação às práticas de letramento algébrico em aulas exploratórias investigativas.	Fernando Luís Pereira Fernandes	2011
Artigo	Atividades investigativas envolvendo produtos notáveis e equações do segundo grau.	Ana Rafaela Correia Ferreira e Warley Machado Correia	2011
Artigo	Investigação Matemática e a construção do pensamento algébrico: uma metodologia de ensino a compreensão de incógnitas.	Gabriela Nery Pereira e Maria Nilsa Silva Braga	2012
Dissertação	Atividades investigativas para o ensino da Álgebra em turmas de 7º ano e 9º ano do Ensino Fundamental.	Ludimila Macalli	2017
Artigo	Atividades investigativas desenvolvidas com alunos do Ensino Médio.	Ludimila Macalli, Marli Teresinha Quartieri, Daniela Saldanha, Bruna dos Santos e Ieda Maria Giongo	2017

Fonte: A autora (2019)

O primeiro trabalho realizado por Scarlassari (2007) consistiu em um estudo de caso realizado com duas turmas de 7º ano de uma Escola de Ensino Fundamental de Piracicaba, São Paulo. O estudo se baseou em uma estratégia qualitativa de pesquisa, de caráter exploratório, por meio de uma pesquisa de campo, que como por objetivo principal caracterizar as dificuldades e possíveis origens apresentadas pelos(as) alunos(as) na aprendizagem da Álgebra.

O estudo se fundamentou em autores que tratam dessa mesma temática, tendo como principais fontes de pesquisa Davidov (1982), Miorim *et al.* (1993), Booth (1995), Sousa (2004), Moreira (2005), Vygotsky (2003, 2005) e Fiorentini (2007).

Scarlassari (2007), realizou uma comparação entre as dificuldades em álgebra de alunos de 7º ano de uma escola, utilizando, numa delas, uma abordagem tradicional da álgebra pela manipulação simbólica, resolução e correção de exercícios e, na outra, a realização de atividades que propõem o desenvolvimento de nexos conceituais da Álgebra Elementar, tais como: o campo de variação, a fluência, as linguagens natural e algébrica, a operacionalidade, a unidade e a variável, observou que os(as) alunos(as) apresentaram maior facilidade para realizar as atividades propostas com atividades investigativas que envolvem a transformação de uma expressão numérica enunciada em linguagem natural para linguagem algébrica.

Além disso, na escola onde foram trabalhadas atividades as quais propunham o desenvolvimento dos nexos conceituais da Álgebra Elementar, tais como fluência, variável, campo de variação, linguagem, operacionalidade e unidade, os(as) alunos(as) apresentaram menos dificuldade do que os(as) alunos(as) que tiveram a abordagem tradicional de manipulação simbólica da linguagem algébrica.

No estudo de Fernandes (2011) ao desenvolver uma pesquisa-ação em um ambiente exploratório-investigativo de natureza qualitativa, sobretudo interpretativa, com foco no desenvolvimento de letramento algébrico de alunos(as) de uma turma de 8º ano de ensino fundamental de uma Escola Pública de São Paulo, observou que os estudantes se apropriaram de um modo de produzir sentido e de estabelecer relação com a atividade algébrica. Essa é concebida como prática cultural e social de leitura e escrita de textos que mobilizam signos algébricos e o conhecimento matemático, mediante uma dinâmica exploratória-investigativa.

Na pesquisa referida, constituíram-se os dados a partir de registros em Diário de Campo das observações em sala de aula, de narrativas produzidas pelo auxiliar de pesquisa, de relatórios e cartazes produzidos pelos(as) alunos(as) e, de gravações em áudio e vídeo. Utilizou-se como referencial teórico os estudos realizados por Oliveira (1996), Fiorentini (2000), Vigotsky (2000), Ponte (2003), Brocardo (2006) e Lorenzato (2006). Como resultado, a pesquisa apontou que os alunos se apropriaram de um modo de produzir sentido e estabelecer relação com a atividade algébrica, concebida como prática social de leitura e escrita de textos que mobilizam signos próprios da Álgebra.

Já Panossian (2008) desenvolveu um estudo de caso realizado com alunos (as) de uma turma de 7º ano do ensino fundamental de uma Escola de São Paulo, objetivando investigar as manifestações e as peculiaridades do movimento do pensamento e da linguagem algébrica, para lhes propiciar condições adequadas de apropriação do sistema simbó-

lico-algébrico, utilizando-o como recurso facilitador na resolução de situações- problema. Utilizou-se como referencial teórico os estudos de Moura (1996, 2001), Moyses (1997), Bernardes (2000), Moretti (2003), Papini (2003), Cedro (2004), Sforini (2004) e

Sousa (2004).

A partir desse estudo, decorreram as sínteses que indicam elementos relacionados aos processos de pensamento e linguagem que podem ser a origem das dificuldades dos(as) alunos(as) com o conteúdo algébrico. Dentre esses elementos, destacaram-se a necessidade de ações propostas pelos professores que introduzam o pensamento teórico; a pretensão linearidade do conhecimento aritmético para o algébrico; a preocupação com a formação de conceitos, e não somente sua aplicação; e a compreensão do significado do simbolismo algébrico e dos conceitos a ele subjacentes.

Buscamos também as contribuições de Déchen (2008) que em sua dissertação, teve como objetivo identificar indícios de formação e desenvolvimento de linguagem e pensamento algébrico de alunos(as) que estão em processo de aprendizagem desse conteúdo. Foram observadas a dinâmica e as comunicações que ocorreram durante o desenvolvimento de tarefas exploratório-investigativas em duas turmas de 6ª série [7º ano] de uma Escola Privada de Americana, em São Paulo.

Déchem agrupou os dados em três blocos, sendo: (1) o movimento da aula investigativa e os indícios do pensamento e da linguagem algébricos; (2) os movimentos da sala de aula que geraram conflitos e dificuldades; (3) o conflito entre o pensamento e a linguagem.

Com base nos referenciais teóricos de Souza (1994), Fonseca (2000), Ponte (2003), Ferreira (2005), Skovsmose (2006), Brocardo (2006) e Fiorentini (2006), a pesquisadora Déchem (2008) observou que as dificuldades apresentadas pelos(as) alunos(as) vêm de encontro com as dificuldades de compreensão de conceitos, principalmente os de variável e linguagem.

Observou-se, também, que os(as) alunos(as), ainda com o pensamento aritmético, foram induzidos a usar a linguagem simbólica utilizada pela professora sem que tivessem desenvolvido os conceitos necessários para o entendimento dessa linguagem. E, por fim, aponta ainda como resultado que as dificuldades encontradas pelos alunos tiveram origem na falta de conceitos, principalmente o de variável.

Pereira e Braga (2012) objetivaram compreender de que forma o uso de Investigação Matemática como metodologia de ensino pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico por uma turma de 7º ano de uma Escola Privada de Jequié, na Bahia. O estudo se baseou em uma abordagem qualitativa de pesquisa, a partir de estudo de caso com traços em pesquisa-ação. Levantaram-se os dados a partir de registros produzidos pelos estudantes e anotações realizadas pela pesquisadora. A fundamentação teórica foi alicer-

çada em Brocardo (2003), Oliveira (2003), Ponte (2003), Cristóvão (2009), Fernandes (2009) e Fiorentini (2009). Foram apresentados indicativos de que o uso de investigações matemáticas como metodologia de ensino pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico e para a construção do conceito de incógnita.

Outro trabalho a ser destacado foi de Maccali (2017) cujo objetivo foi avaliar as estratégias elaboradas por alunos(as) de 8º ano e 9º ano de duas Escolas Públicas de Educação Básica, localizadas no Vale do Taquari, em Rio Grande do Sul, ao realizarem, em grupo, atividades investigativas envolvendo concepções algébricas. O estudo se baseou em uma estratégia qualitativa de pesquisa, utilizando o estudo de caso. Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados o Diário de Campo, as atividades desenvolvidas pelos(as) alunos(as), registros fotográficos e gravações em áudios.

Fundamentando-se nos estudos de Usiskin (1995), Brocardo (2016), Oliveira (2016) e Ponte (2016), Maccali (2017) concluiu que atividades de investigação matemática proporcionam aos/as alunos(as) momentos de autonomia, cooperação e interesse pela descoberta. Observou também que os(as) alunos(as) gostaram de ser desafiados durante as aulas por atividades investigativas, tendo elaborado distintas estratégias para a resolução de questões nelas propostas.

Maccali *et al.* (2015) objetivaram propiciar a alunos(as) de uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Pública do Vale do Taquari, em Rio Grande do Sul, atividades de investigação matemática, utilizando conteúdos de álgebra, produtos notáveis e equações de 2º grau. A metodologia

foi uma abordagem qualitativa, sendo os dados construídos mediante observações, atividades registradas em diário de campo e, aulas registradas em gravações de áudio. Os autores fundamentados teoricamente em Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) indicaram que atividades de investigação matemática podem contribuir para o desenvolvimento do trabalho em grupo, ao instigar os(as) alunos(as) a encontrarem diferentes estratégias para as resoluções das atividades.

Por sua vez, Schuerz, Ceolin e Araújo (2011) promoveram um estudo sobre conceitos matemáticos de equações do 1º grau, de razão e de proporção com um grupo de 10 alunos(as) de uma turma de 7º ano de uma Escola Pública Estadual de Ijuí, no Rio Grande do Sul. O estudo utilizou como metodologia, uma abordagem qualitativa e, fundamentada teoricamente em estudos realizados por Lerman (1989) e Gouvêa (1999). Os pesquisadores concluíram que as atividades investigativas instigaram os(as) alunos(as) a participar, pensar sobre, refletir, analisar e obter conclusões acerca do conceito matemático envolvido.

Para se ter uma visão mais geral das concepções de álgebra, buscou-se uma análise que compara as concepções de Educação Algébrica ao longo da História do Ensino de

Matemática com as concepções da Álgebra que se evidenciaram no seu desenvolvimento histórico.

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA ELEMENTAR NA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU

Segundo Miguel, Fiorentini e Miorim (1993), a preocupação legal em introduzir a Álgebra no ensino brasileiro ocorreu com a Carta Régia de 19 de agosto de 1799. O estudo da Álgebra foi introduzido no formato de aulas avulsas, junto com as disciplinas de Aritmética, Geometria e Trigonometria, as quais já faziam parte do ensino.

A primeira vez que introduziram a álgebra no ensino secundário brasileiro foi no século XIX. Segundo esses autores, desde o início do estudo da Álgebra até o início da década de 1960, quando se inicia o Movimento da Matemática Moderna, o seu ensino era predominantemente de caráter mecânico e reprodutivo, sem clareza alguma, já que seu

ensino era, na maioria das vezes, apresentado por meio de procedimentos que conduziam a uma aprendizagem mecânica.

Os PCNs de Matemática partiam do pressuposto de que, para que o estudante possa entender a álgebra simbólica, é necessário que os professores considerem, já nos anos/séries iniciais, o estudo da Álgebra (BRASIL, 1997).

No quadro a seguir, os autores Chica, Barnabé e Tenuta (2017) apresentam algumas mudanças dos PCNs para a BNCC (2018), com relação ao ensino da álgebra no Ensino Fundamental.

Quadro 2 -As mudanças dos PCNS para a BNCC em Matemática – eixo Álgebra–Ensino Fundamental

Como era nos PCNs	A Álgebra estava contemplada no bloco de números e operações, trazendo como principais conteúdos a utilização de representações algébricas para expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas e regularidades observadas em sequências numéricas, a compreensão da noção de variável pela interdependência da variação de grandezas e a construção de procedimentos para calcular o valor numérico de expressões algébricas simples. Isso aparecia a partir do 7º ano e não tinha nenhuma construção anterior ou posterior das habilidades do pensamento algébrico.
Como ficou na BNCC do 1º ao 5º ano	Agora, a Álgebra compõe um dos cinco eixos temáticos apresentados pela Base. Há um foco no pensamento algébrico e não nas operações algébricas, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os conteúdos se relacionam à percepção e ao estabelecimento de padrões e regularidade, às propriedades das operações e ao sinal de igualdade, às ideias de proporcionalidade e equivalência, entre outros.

Como ficou na BNCC do 6º ao 9º ano	As equações não são mais trabalhadas de forma exaustiva nos 8º e 9º anos. A ênfase é dada à capacidade de resolver situações-problema utilizando o pensamento algébrico, e isso pode ou não envolver equações e inequações. Essa introdução da Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental seria de grande importância para a compreensão das equações do 1º grau no 7º ano. Outro ponto importante seria a escolha de atividades algébricas que não contemplassem apenas a fixação de conceitos e as transformações algébricas.
---	--

Fonte: retirado de Chica, Barnabé e Tenuta (2017)

Considera-se a introdução ao ensino da Álgebra nos anos iniciais conforme as orientações da BNCC um grande avanço, uma vez que os(as) alunos(as) sentem um grande impacto ao se depararem com esse conteúdo no sétimo ano [6ª série] e, principalmente, ao estudarem equações do 1º grau, quando ele/a terá uma iniciação algébrica. Essa deverá ter continuidade nos anos seguintes, de tal modo que lhes sejam oferecidas condições de compreensão da linguagem algébrica, podendo assim significar seu pensamento durante a resolução dessas equações.

Para Lins e Gimenez (1997, p.137), “a atividade algébrica consiste no processo de produção de significados para a Álgebra”. Sendo assim, o estudo da Álgebra deve produzir significado. O(a) alunos(a) precisa compreender como se constrói o pensamento algébrico. Caraça (2005) se refere à equação algébrica como toda igualdade da forma $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$ (com $a_n \neq 0$ e n inteiro e positivo), denominando-a de equação polinomial. Sendo n o grau e os valores de $a_0, a_1, \dots, a_n$, os coeficientes da equação. Ele fala também que ao colocarmos um número (α) no lugar de x , transformamos a equação numa identidade, tal que $a_n \alpha^n + a_{n-1} \alpha^{n-1} + \dots + a_1 \alpha + a_0 = 0$. Nela, α representa a raiz da equação.

Outra dificuldade apresentada ocorre na transição da linguagem aritmética para a linguagem algébrica, como sustenta Ponte (2016), ao destacar que algumas das dificuldades dos alunos são na transição da aritmética para álgebra. Dificuldades em usar letras para representarem variáveis e incógnitas, traduzir informação da linguagem natural para a linguagem algébrica e compreender as mudanças de significados, na aritmética e na álgebra. (PONTE, 2016, p. 39)

Outra dificuldade apresentada ocorre na transição da linguagem aritmética para a linguagem algébrica, como sustenta Ponte (2016), ao destacar que algumas das dificuldades dos alunos são na transição da aritmética para álgebra. Dificuldades em usar letras para representarem variáveis e incógnitas, traduzir informação da linguagem natural para a linguagem algébrica e compreender as mudanças de significados, na aritmética e na álgebra. (PONTE, 2016, p. 39)

Deste modo, a escolha de atividades algébricas não podem contemplar apenas a fixação de conceitos e as transformações algébricas, o que faz a BNCC se aproximar dos estudos de Ponte, Brocardo e Oliveira (2016) a respeito do uso das atividades investigativas nas aulas de matemática.

Para melhor compreensão do pensamento algébrico, é necessária a utilização de problemas significativos, os quais estimulem o(a) aluno(a) a formular hipóteses, entrando num cenário investigativo. Esse cenário tem como fundamentação teórica os autores por-

tugueses Ponte, Brocardo e Oliveira (2016, p.23), para os quais “o aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e efetivos, com vista a atingir um objetivo”.

Conforme o que já foi mencionado, com a orientação da BNCC em relação à introdução da Álgebra nos anos iniciais, deve-se optar por atividades que proporcionem ao estudante fazer a relação dos conceitos adquiridos sobre padrões, regularidades, propriedades das operações, sinal de igualdade, proporcionalidade e equivalência, com as letras nas sentenças matemáticas, produzindo, assim, significado. Por fim, vale ressaltar, ainda, a importância de se relacionar a linguagem algébrica com a linguagem materna, devido à dificuldade em compreendê-la.

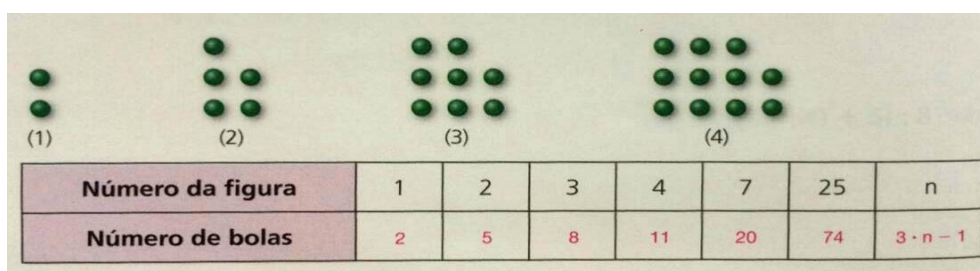
MATERIAIS E MÉTODOS

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) propuseram uma reflexão sobre a Educação Algébrica Elementar por meio de uma análise que compara as concepções de Educação Algébrica ao longo da História do Ensino de Matemática com as concepções da Álgebra que se evidenciaram no seu desenvolvimento histórico. Essas concepções são assim enunciadas pelos autores:

“ Processológica – considerada como um conjunto de procedimentos, técnicas, artifícios, processos e métodos (técnicas algorítmicas). Exemplo: Qual o valor de y na equação $y - 11 = 10$?

1. Linguístico-Estilística – considerada como uma linguagem específica, enfatiza a forma de expressão do pensamento algébrico. Exemplo: Observe a sequência de figuras e complete a tabela supondo que se mantenha o padrão de cada sequência.

Figura 1 - Exemplo de concepção Linguístico-Estilística

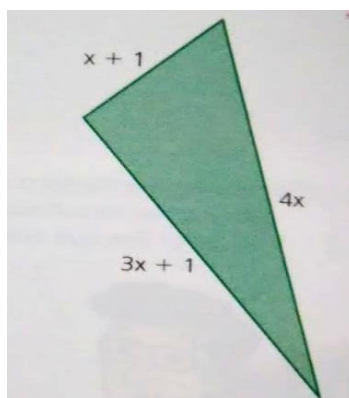


Fonte: Imenes (2010)

2. Linguístico – Sintática-Semântica – além de uma linguagem específica, como a anterior, o poder criativo e instrumental de uma dimensão sintática-semântica (linguagem simbólica). Exemplo: Reescreva para linguagem algébrica da Matemática a frase “Subtraindo 18 de um número, obtemos 90”.
3. Linguístico-Postulacional – além de concebê-la como uma linguagem simbólica, imprime aos signos linguísticos um grau de abstração e generalidade que se

estende ao domínio da Álgebra e a todos os campos da Matemática. Exemplo: Considere o triângulo da figura 2, no qual as medidas dos lados são dadas em centímetros. Sabendo que o perímetro do triângulo é 18cm, descubra a medida de cada lado.

Figura 2 - Exemplo de concepção Linguístico-Postulacional



Fonte: Imenes (2010) “ (p.82-83)

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p.83) defendem que

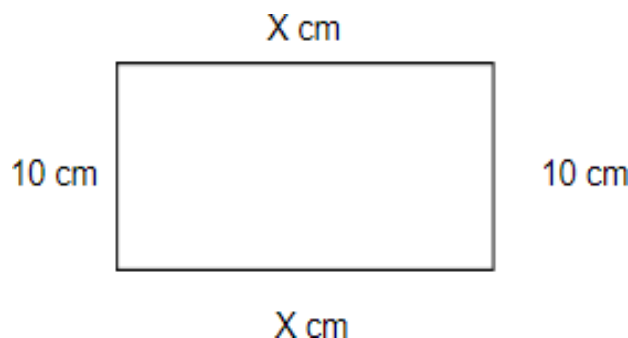
uma vez identificados e caracterizadas as concepções mais frequentes da álgebra que podem ser inferidas a partir das diferentes leituras do desenvolvimento histórico desse campo, a questão que se coloca é: em que medida elas se relacionam com as concepções dominantes de Educação Algébrica que se manifestaram ao longo da história da educação matemática elementar?

Frente ao exposto, vê-se a necessidade de atividades investigativas que contemplem diferentes concepções com questões de níveis de complexidade variados nas aulas, proporcionando aos alunos(as) diversas formas de desenvolvimento do pensamento algébrico e, aos professores(as), uma análise mais precisa do nível de aprendizagem do(a) aluno(a). Nessa perspectiva, apresentamos como os autores Fiorentini, Miorim, Miguel veem a relação das concepções construídas através da história da Álgebra com as concepções presentes na Educação Algébrica.

1. “Linguístico-Pragmática: vincula o papel pedagógico da Álgebra como instrumento de resolução de problemas. “prevalece a crença de que a aquisição, ainda que mecânica, das técnicas requeridas pelo ‘transformismo algébrico’ seria necessária e suficiente para (...) a capacidade de resolver problemas”. (p.83). Exemplo: consideremos $x = 2y + 10$ e tomemos $y = 5$. Qual o valor de x ?
2. Fundamentalista-Estrutural: de natureza linguística, contrapõe-se à anterior. Fundamenta-se na concepção linguístico-postulacional, que concebe à Álgebra um papel fundamentador dos vários campos da Matemática – ciência das estruturas. Exemplo: Um retângulo possui lados paralelos de medidas iguais. Então, se um lado do retângulo mede 10cm, o lado paralelo a esse deve medir 10cm

também. Considerando que a largura do retângulo é x , qual a medida da largura, sabendo que o perímetro é de 60cm?

Figura 3 - Exemplo de concepção Fundamentalista-Estrutural



Fonte: A autora (2019)

3. Fundamentalista-Analógica: é uma síntese das duas primeiras, pois recupera o valor instrumental da Álgebra e mantém seu caráter fundamentalista, apoiada em recursos analógicos geométricos, portanto, visuais. Exemplo: Qual o volume do seu livro didático sabendo que $v = c \cdot l \cdot a$? (p.83-84)

De acordo com os autores citados anteriormente, a característica comum às três primeiras concepções da Álgebra é que o pensamento algébrico do(a) aluno(a) se reduz à linguagem algébrica. Ou seja, existe um foco na linguagem dos símbolos que, muitas vezes, não tem significado para o(a) aluno(a).

Para Vygotsky *apud* Fiorentini; Fernandes; Cristovão, (1993), pensamento e linguagem são interdependentes, um promovendo o desenvolvimento do outro e vice-versa. Ou seja, no processo ensino-aprendizagem, a linguagem não antecede necessariamente o pensamento, embora a apropriação da linguagem possa potencializar e promover o desenvolvimento do pensamento algébrico (FIORENTINI; FERNANDES; CRISTOVÃO; 2005, p.4).

Quando existe um avanço no pensamento algébrico, a linguagem algébrica também avança. Esse fato ocorreu no movimento lógico-histórico da Álgebra e também na Educação Algébrica.

Ribeiro (2007) fez um estudo epistemológico da noção de equação, no qual o autor leva em conta a concepção de equação, enquanto um objeto de estudo ao longo da história da Matemática, e a concepção de equação como um algoritmo, como retratada em livros didáticos, como mostra o quadro a seguir.

Quadro 3 - Multissignificados de uma equação

Significado	Características	Exemplos
Intuitivo–pragmática	Equação concebida como noção intuitiva, ligada à ideia de igualdade entre duas quantidades. Utilização relacionada à resolução de problemas de ordem prática originários de situações do dia a dia.	Babilônios e Egípcios; Livros didáticos de: Bourdon e de Imenes & Lellis.
Dedutivo–geométrica	Equação concebida como noção, ligada às figuras geométricas, segmentos e curvas. Utilização relacionada à situações envolvendo cálculos e operações com segmentos, com medidas de lados de figuras geométricas e intersecção de curvas.	Gregos; Omar Khayyam – Geometria das Curvas.
Estrutural–generalista	Equação concebida como noção estrutural definida e com propriedades e características próprias, considerada por si própria e operando-se sobre ela. Utilização relacionada com a busca de soluções gerais para uma classe de equações de mesma natureza.	Al-Khwarizmi; Descartes; Abel e Galois.
Estrutural–conjuntista	Equação concebida dentro de uma visão estrutural, porém diretamente ligada à noção de conjunto. É vista como uma ferramenta para resolver problemas que envolvam relações entre conjuntos.	Rogalski; Warusfel; Bourbaki.
Processual–tecnicista	Equação concebida como a sua própria resolução – os métodos e técnicas que são utilizados para resolvê-la. Diferentemente dos estruturalistas, não enxergam uma equação como um ente matemático.	Pesquisas em Educação Matemática: Cotret (1997); Dreyfus & Hoch (2004).

Fonte: Ribeiro (2007)

Concluindo, vimos que o axiomático–postulacional deveria ser o primeiro significado a ser discutido no processo de ensino e aprendizagem pois

A importância de ser usado diferentes registros de representação semiótica para a construção do conhecimento matemático é presumível que articulando o intuitivo-pragmático com o geométrico, por exemplo, podemos propiciar situações em que a ideia de equação ainda entendida como uma igualdade de quantidades pode ser interpretada e representada de diferentes formas gráficas, seja por meio de diagramas, de esquemas gráficos, ou mesmo, posteriormente, pela intersecção de curvas, gerando uma solução para o problema apresentado (RIBEIRO, 2007, p.129).

É necessário que o processo de ensino e aprendizagem de equações do 1º grau seja concebido de forma clara e significativa, buscando a compreensão dos conceitos envolvidos. Nessa direção, Alcalá (2002) propõe o desenvolvimento de situações-problema e exercícios organizados em níveis de complexidade crescentes, conforme o quadro a seguir.

Quadro 4 - Síntese dos níveis de complexidade no trabalho com equações do 1º grau

Níveis	Descrição	Exemplos
1	Atividades que envolvam problemas do tipo aditivo, sendo para a resolução necessário somente utilizar as operações de adição e subtração.	$x + 3 = 17$, $30 = x$ $x + 3 = 17$, $30 = x + 4$ - Pensei em um número somei 6 e obtive 25. Em que número $X + 3 = 17$, $30 = x + 4$ - Pensei em um número, somei 6 e obtive 25. Em que número pensei? - Pensei em um número, subtraí 10, quanto deu? Então você pensou em tal número.
2	Atividades que envolvam problemas do tipo multiplicativo, sendo para a resolução, necessário somente utilizar as operações de multiplicação e divisão.	$3x = 21$, $\frac{30}{4} = 10$ Pensei em um número, multipliquei por 2 e obtive 24. Em que número pensei? Pense em um número, divida por 4, quanto deu? Então você pensou em tal número.
3	Propor problemas e exercícios que envolvam em suas resoluções as operações aditivas e multiplicativas.	$3x + 4 = 28$, $27 = 3x - 9$ Pense em um número, multiplique por 4 e subtraia 6. Qual equação podemos montar? Qual o número pensado?
4	As atividades deste nível envolvem as variações da equação fundamental $ax + b = c$.	$2x + 5 + 3x = 8 + 17$, $2m + 3 + 3m + 2 = m + 2 + 2m$ Em um lado da balança temos três quantidades 7, 11, e 12. No outro lado, há um grupo de três caixas. Se todas as caixas são iguais, qual o “peso” de cada uma?
5	As atividades para este nível devem envolver números inteiros.	$2x = -10$, $3b + 7 = b - 5$ Que número pode ser multiplicado por 4 e somado a 30 que resulta em 10?
6	As atividades deste nível envolvem a aplicação da propriedade distributiva.	$2(2m + 10) = 50$, $2(x + 3) - 6(5 + 2x) = 24 - 20$ A soma de três números consecutivos é 114. Que números são esses?
7	Neste nível, as atividades envolvem equações com números racionais.	$1x = 10$, $40 = 2x$, $3x + 4 = 2x = 14$ $\frac{4}{4}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{4}{4}$ Se a quarta parte de um número vale 10, que número é esse?

Fonte: Adaptado de Alcalá (2002)

Por fim, o pensamento algébrico pode se expressar em diferentes linguagens, além de contribuir para repensar o ensino no currículo escolar. E, deste modo, possibilitar uma aprendizagem que vai sendo construída numa dinâmica de ampliação e aprofundamento, nos diferentes anos escolares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Porfírio e Oliveira (1999), o termo investigar é utilizado para descrever atividades com características como: descoberta, exploração, pesquisa, autonomia, tomada de decisões e espírito crítico. Nessas atividades, os(as) alunos(as) são incentivados a desenvolver a sua autonomia na análise das respostas. Tais atividades são imprevisíveis, pois exigem do(a) professor(a) flexibilidade para lidar com as novas situações que, com grande probabilidade, surgirão (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA; 2016).

Por serem atividades abertas, sabemos como começam, porém não há como prever o seu desenvolvimento, quais caminhos serão percorridos e quais serão os resultados obtidos pelos(as) alunos(as). Podemos “nos referir à investigação como um processo intencional que tem por objetivo a descoberta de relações entre objetos matemáticos conhecidos e não conhecidos” (BRONSTRUP, 2007, p.46).

As etapas de realização de uma investigação matemática são importantes para que o(a) aluno(a) compreenda o processo de investigação, como mostra o quadro a seguir.

Quadro 5 - Momentos na realização de uma investigação

Exploração e formulação de questões	Reconhecer uma situação problemática Explorar a situação problemática Formular questões
Conjecturas	Organizar dados Formular conjecturas (e fazer afirmações sobre uma conjectura)
Testes e reformulação	Realizar testes Refinar uma conjectura
Justificação e avaliação	Justificar uma conjectura Avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio

Fonte: Ponte, Brocardo e Oliveira (2016)

Em todo esse processo, o(a) professor(a) tem a possibilidade de desempenhar quatro papéis gerais no processo investigativo: “desafiar os alunos, avaliar o seu progresso, raciocinar matematicamente e apoiar o trabalho deles” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2016, p.47).

Segundo Bronstrup (2007), a última característica do trabalho do(a) professor(a) é apoiar o trabalho dos(as) alunos(as), usando perguntas adequadas, sugerindo, se houver necessidade, envolvendo o grupo, chamando os pares para apresentar suas estratégias, mas, principalmente, assumindo uma postura investigativa. O(a) aluno(a) é o objeto principal desse estudo, porém o acompanhamento e estímulo do(a) professor(a) é fundamental para o sucesso da atividade.

Para compreendermos como se dá o pensamento algébrico pelos(as) alunos(as) durante a resolução de equações do 1º grau, é necessário respeitar essas etapas, não se

preocupando com o resultado final, e, sim, com as estratégias usadas durante o processo de resolução.

O conceito de Investigação Matemática, como atividade de ensino e aprendizagem, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2016)

ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, construindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor. (p.23).

Diante disso, percebemos a importância de uma atividade investigativa e de como o(a) aluno(a), através da mesma, é levado a pensar antes de dar a resposta e aprende a organizar os dados, facilitando, então, a compreensão da questão e entendendo o seu próprio erro.

Considerando os dados relativos aos materiais mapeados na revisão da literatura, percebemos o uso das atividades investigativo-exploratórias por diversos estudos dentre os quais Scarlassari (2007) evidenciou que na escola onde foram trabalhadas atividades que propunham o desenvolvimento dos nexos conceituais da Álgebra Elementar, tais como fluência, variável, campo de variação, linguagem, operacionalidade e unidade, os(as) alunos(as) apresentaram menos dificuldade do que os(as) alunos(as) que tiveram a abordagem tradicional de manipulação simbólica da linguagem algébrica.

Já Fernandes (2011) que focalizou o letramento algébrico dos (as) alunos(as), apontando que os (as) alunos(as), se apropriaram de um modo de produzir sentido e estabelecer relação com a atividade algébrica, concebida como prática social de leitura e escrita de textos que mobilizam signos próprios da Álgebra.

Por sua vez, Panossian (2008) apresentou as sínteses que indicam elementos relacionados aos processos de pensamento e linguagem que podem ser a origem das dificuldades dos(as) alunos(as) com o conteúdo algébrico. Dentre esses elementos, destacaram-se a necessidade de ações propostas pelo professor que introduzam o pensamento teórico; a pretensa linearidade do conhecimento aritmético para o algébrico; a preocupação com a formação de conceitos, e não somente sua aplicação; e a compreensão do significado do simbolismo algébrico e dos conceitos a ele subjacentes.

Enquanto Déchen (2008), obteve como resultados que as dificuldades apresentadas pelos(as) alunos(as) vêm de encontro com as dificuldades de compreensão de conceitos, principalmente os de variável e linguagem. Pereira e Braga (2012) apresentaram indicativos

de que o uso de investigações matemáticas como metodologia de ensino pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico e para a construção do conceito de incógnita.

E Maccali (2017) obteve como resultados que os(as) alunos(as) ao realizarem, em grupo, atividades investigativas envolvendo concepções algébrica, proporciono aos/as alunos(as) momentos de autonomia, cooperação e interesse pela descoberta. E Maccali *et al.* (2015) obtiveram como resultados que atividades de investigação matemática podem contribuir para o desenvolvimento do trabalho em grupo, ao instigar os(as) alunos(as) a encontrarem diferentes estratégias para as resoluções das atividades

Schuerz, Ceolin e Araújo (2011) concluíram que as atividades investigativas instigaram os(as) alunos(as) a participar, pensar sobre, refletir, analisar e obter conclusões acerca do conceito matemático envolvido

Os estudos acima mencionados, embora apresentem resultados interessantes focalizaram a dimensão da formação do pensamento algébrico. Já o estudo de Scarlassari (2007) foi o que mais se aproximou da discussão proposta neste artigo, sobre as relações entre a formação do pensamento algébrico e, as concepções algébricas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomar o objetivo proposto de refletir e analisar a formação do pensamento algébrico com base na literatura relacionada às concepções algébricas e ao uso de atividades investigativas no ensino da Álgebra. Em outras palavras, o estudo empreendido nos indicou indícios de que o uso de atividades investigativas, como proposto pelos (as) autores (as) mapeados na revisão da literatura podem contribuir para a aprendizagem dos(as) alunos(as).

Todavia nos apoiando em Fiorentini, Miorim, Miguel (1993), vimos a necessidade de maior articulação entre a formação do pensamento algébrico e, o desenvolvimento das concepções algébricas, na perspectiva de construção de uma aprendizagem mais fundamentada e significativa ao nível do ensino de álgebra elementar.

Acreditamos na necessidade deste trabalho de educação algébrica, na perspectiva aqui defendida, iniciar nos Anos Iniciais, desde que acompanhada de formação para os(as) professores(as) que ensinam matemática. Outro aspecto a destacar é que as atividades investigativas sejam formuladas contemplando a exploração de atividades exploratório-investigativas mediante análise crítico-reflexiva pelos (as) alunos(as), objetivando a formação do pensamento algébrico.

A exploração na formação do pensamento algébrico inicial de expressões em diferentes linguagens de acordo com Scarlassari (2007) potencializa o enfrentamento de difi-

culdades geralmente manifestadas pelos(as) alunos(as) ao prosseguirem seus estudos na álgebra.

Por fim, a formação do pensamento algébrico e a Educação Algébrica escolar ficam prejudicadas se as atividades investigativas não contemplarem a exploração do conceito de variável cuja não compreensão é, possivelmente, a maior dificuldade dos(as) alunos(as) e, talvez, até de professores no ensino e aprendizagem de álgebra.

Por fim, as limitações deste estudo incidiram num espaço limitado de 7 anos com uma quantidade pequena de materiais. Possivelmente, num tempo mais ampliado e contemplando publicações como teses, e comunicações científicas teríamos talvez a perspectiva de maior aproximação com o presente estudo. De qualquer modo, vemos a necessidade de desenvolvimento de pesquisas para implementar na prática junto a alunos/as, espaços de vivências de atividades investigativo-exploratórias considerando a formação do pensamento algébrico e as concepções algébricas. E, com isso contribuir para o avanço do conhecimento no campo da Educação Matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCALÁ, M. **La construcción del lenguaje matemático**. Barcelona: Biblioteca Uno, p.131-132, 2002.

BRASIL. Ministério de Educação/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, v. 3, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. BRÖNSTRUP, M. **Ensinar matemática: Uma vivência com atividades investigativas**.

2007. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2007.

CHICA, C; BARNABÉ, F.; TENUTA, L. **Compare: as mudanças dos PCNs para a BNCC em Matemática**. Nova Escola, 2017. Disponível em:

<<https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/33/compare-as-mudancas-dos-pcns-para-a-bncc-em-matematica>>. Acesso em: 31 jan. 2019.

DÉCHEN, T. **Tarefas exploratório-investigativas para o ensino de álgebra na 6ª série do ensino fundamental: indícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébricos**. 2008. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

FERNANDES, F. L. P. **Iniciação a práticas de letramento algébrico em aulas exploratório-investigativas**. 2011. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. **A contribuição para repensar... a educação algébrica elementar. Pró-posições**, v. 4, n. 1, pp.78-91, 1993.

FIORENTINI, D.; FERNANDES, F. L. P.; CRISTÓVÃO, E. M. **Um estudo das potencialidades das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico**. In: SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO DE INVESTIGAÇÕES

MATEMÁTICAS NO CURRÍCULO. 2005, Portugal. Disponível em:

<<https://docplayer.com.br/22745949-Um-estudo-das-potencialidades-pedagogicas-das-investigacoes-matematicas-no-desenvolvimento-do-pensamento-algebrico-1.html>>
Acesso em: 21 abr. 2015.

LINS, R. C. e GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP. Papirus, 1997.

MACCALI, L. et. al. **Atividades investigativas desenvolvidas com alunos do Ensino Médio**. Revista Eletrônica da Matemática, Caxias do Sul, v. 1, n. 2, p. 1-8, 2015.

MACCALI, L. **Atividades investigativas para o ensino da álgebra em turmas de 7º ano e 9º ano do Ensino Fundamental**. 2017. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas), Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2017.

MACHADO, V. M. de S. **Atividades Investigativas na resolução de equações do 1º grau por alunos do sétimo ano**. 2019. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2019.

PANOSSIAN, M. L. **Manifestações do pensamento e da linguagem algébrica de estudantes: indicadores para a organização do ensino**. 2008. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PEREIRA, G. N., BRAGA, M S. N. **Investigação matemática e a construção do pensamento algébrico: uma metodologia de ensino a compreensão de incógnitas**. Revista Eventos Pedagógicos, v.3, n.3, p. 320-340, 2012.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

RIBEIRO, A. J. **Equações e seus multissignificados no ensino da matemática: contribuições de um epistemológico**. 2007. 141 f. Tese (Doutorado em Matemática), Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007.

SCARLASSARI, N. T. **Um estudo de dificuldades ao aprender álgebra em situações diferenciadas de ensino em alunos da 6ª série do ensino fundamental**. 2007. 149 f.

Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

SHWERZ, C. C.; CEOLIN, T.; ARAÚJO, M. C. P. **Projeto ação na escola: o uso da investigação matemática no laboratório de aprendizagem**. In: Encontro Regional de Educação

Matemática, 9., 2011, Ijuí., Anais... Ijuí: [s.n.], 2011. Disponível em: < <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/re/PDF/RE39.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2019.

Apêndice - Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 20 de Enero de 2025.

Aprobado: 19 de Julio de 2025.

Publicado: 5 de Septiembre de 2025.

Como Citar — APA

Melo, Gilberto Francisco Alves de; Moura, Anna Regina Lanner de; Souza, Viviane Menezes de. (2025). As relações entre as concepções de álgebra e a formação do pensamento algébrico. *PARADIGMA, XLVI*(Edición Temática 1), e2025012. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025012.id1718>.

Como Citar — ABNT

MELO, Gilberto Francisco Alves de; MOURA, Anna Regina Lanner de; SOUZA, Viviane Menezes de. As relações entre as concepções de álgebra e a formação do pensamento algébrico. *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVI, Edición Temática 1, e2025012, Sep., 2025. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025012.id1718>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (**Double blind peer review**).

Editor

Fredy E. González

Editoras convidadas

Ettiène Cordeiro Guérios

Edvoneete Souza de Alencar

Martha Cecilia Mosquera Urrutia

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista Paradigma obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2017-2020)**.

