

ENSINO E APRENDIZAGEM DE EQUAÇÃO POLINOMIAL DE PRIMEIRO GRAU: UMA ANÁLISE DA LITERATURA¹

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.22.308-335>

Francelino Bomfim Santos²
Joubert Lima Ferreira³

Resumo: Este artigo teve o objetivo analisar como a literatura científica sobre o ensino de Álgebra, publicada em periódicos com escopo em Educação Matemática, aborda o objeto de conhecimento equação polinomial de primeiro grau. Para tal, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em periódicos da área de Educação Matemática, com avaliação A1 a B2 no *Qualis* Capes provisório, divulgado em julho de 2019. Usou-se um recorte temporal de 10 anos (2010-2019), sendo selecionados 31 artigos para compor o *corpus* de análise. O método utilizado foi a revisão sistemática de literatura. Os dados foram analisados por meio de 05 categorias: (1) trabalhos que abordam significados atribuídos ao conceito de equação; (2) trabalhos que abordam os conhecimentos mobilizados por professores; (3) trabalhos que abordam análise de equações em livros didáticos; (4) trabalhos que abordam a análise de questões e materiais sobre equações; e (5) trabalhos que abordam análise de produções escritas de alunos. Os resultados revelam: i) dificuldades de professores e alunos diante dos conceitos de equação e equivalência e na resolução de problemas envolvendo equação polinomial de primeiro grau; ii) predominância do uso da variável como incógnita frente a número genérico e número funcional; iii) pouca demanda de conversão de registros de representação, restringindo-se basicamente à passagem da língua natural para a linguagem algébrica; iv) o uso, por professores, de artigos acadêmicos, *sites*, balança de dois pratos, *software* matemático, sequências de atividades eletrônicas para prepararem e ministrarem aulas sobre equação; e, v) que o uso de tarefas, recursos e metodologias apropriados favorecem o desenvolvimento da aprendizagem e a construção de significados para os objetos algébricos.

Palavras-chave: Álgebra. Equação Polinomial de primeiro Grau. Ensino. Aprendizagem. Análise de Literatura.

TEACHING AND LEARNING OF FIRST GRADE POLYNOMIAL EQUATION: AN ANALYSIS OF LITERATURE

Abstract: This article aimed to analyze how the scientific literature on algebra teaching, published in journals with scope in Mathematics Education, approaches the object of first-degree polynomial equation knowledge. To this end, a bibliographical research was carried out in journals in Mathematics Education, with evaluation A1 to B2 in the provisional *Qualis* Capes, published in July 2019. A 10-year time frame (2010-2019) was used, and 31 articles were selected to make up the corpus of analysis. The method used was a systematic literature review. The data were analyzed through 05 categories: (1) papers that address meanings attributed to the concept of equation; (2) studies that address the knowledge mobilized by teachers; (3) papers that address the analysis of equations in textbooks; (4) studies addressing the analysis of questions and materials on equations; and (5) papers that address analysis of written productions of students. The results reveal: i) difficulties of teachers and students in the face of the concepts of equation and equivalence and in the resolution of problems

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

² Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), *campus* Barreiras, Bahia, Brasil. Professor no Colégio Estadual de Boquira, Boquira, Bahia, Brasil. E-mail: francelinosantos11@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1218-0873>

³ Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)/Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Salvador/Feira de Santana, Bahia, Brasil. Professor no Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias (CCET) da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), *campus* Barreiras, Bahia, Brasil. E-mail: joubert.ferreira@ufob.edu.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4610-4740>

involving first-degree polynomial equation; ii) predominance of the use of the variable as unknown to the generic number and functional number; iii) little demand for conversion of representation records, basically restricting itself to the passage from natural language to algebraic language; iv) the use, by professors, of academic articles, websites, two-course scale, mathematical software, sequences of electronic activities to prepare and teach classes on equation; and, v) that the use of appropriate tasks, resources and methodologies favor the development of learning and the construction of meanings for algebraic objects.

Keywords: Algebra. First Degree Polynomial Equation. Teaching. Learning. Literature Analysis.

Introdução

O ensino e a aprendizagem de Matemática na Educação Básica no Brasil é, certamente, um dos fatores preocupantes no contexto da educação, causando incômodo em seus diretamente envolvidos: alunos e professores. O insucesso nesses processos é denunciado pelos baixos índices de aproveitamento dos alunos em avaliações de larga escala, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

O relatório SAEB 2017 revela que os estudantes do 5º ano tiveram proficiência média de 224,1 pontos em Matemática. Esse resultado está no intervalo referente ao nível 4 da escala, a qual vai até o nível 10. Os do 9º ano tiveram proficiência média de 258,4 pontos, resultado que está no intervalo referente ao nível 3 da escala, a qual vai até o nível 9. Por fim, o relatório mostra que os estudantes do 3º ano do Ensino Médio tiveram proficiência média de 269,7 pontos, resultado pertencente ao intervalo referente ao nível 2 da escala de proficiência, a qual vai até o nível 10. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2020), a média dos estudantes em Matemática na edição do ENEM de 2018 e na de 2019 foram, respectivamente, 535,5 e 523,1, em uma escala de 0 a 1000. Para o INEP, o ENEM não é o melhor instrumento para avaliar a educação brasileira, por se tratar de um exame. Para tal, usam-se os resultados do SAEB, o que não ameniza a situação, pois de acordo com o relatório, em 2017, 70% do alunado apresenta resultado insuficiente em Matemática.

Já o relatório do PISA aponta que a média dos brasileiros em Matemática no último teste, aplicado em 2018, foi de 384 pontos, enquanto a média dos países desenvolvidos é de 489 pontos. De acordo com o documento, essa foi a pior nota brasileira no PISA, que coloca o Brasil em 70º lugar no ranking de Matemática, dentre 78 países avaliados, atrás dos vizinhos Chile (417), Peru (400) e Colômbia (391) (BRASIL, 2019).

E se o foco é direcionado ao ensino e aprendizagem de um campo específico da Matemática, como, por exemplo, a Álgebra, a realidade não é diferente. Pois, em situações-

problema cuja solução demanda conhecimento algébrico, observa-se uma certa deficiência por parte dos alunos na interpretação, compreensão e tradução para a linguagem matemática, em particular, para a linguagem algébrica (MARTINS; DIAS, 2017; SILVA; SAVIOLI, 2015, GIL, 2008). Como acontece comumente na Aritmética, a dificuldade reside antes do cálculo e, nesse caso, está relacionada a saber traduzir por meio de uma igualdade, de uma desigualdade ou de uma relação entre variáveis, uma situação-problema, fazendo uso de símbolos e de relações entre as operações.

Posto isso, este artigo tem o objetivo de analisar como a literatura científica, publicada em periódicos com escopo em Educação Matemática, sobre o ensino de Álgebra, aborda o objeto de conhecimento equação polinomial de primeiro grau. Na próxima seção são apresentados aportes teóricos sobre Álgebra e seu ensino, posteriormente, os procedimentos metodológicos, a apresentação e discussão dos dados e, por fim, algumas considerações.

Referencial teórico

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), o ensino e a aprendizagem de Álgebra têm como finalidade o desenvolvimento do pensamento algébrico, essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. Propõe que, para isso, os alunos devem identificar regularidades e padrões de sequências tanto numéricas quanto não numéricas, estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, criar, interpretar e transitar entre as diversas representações, gráficas e simbólicas, para resolver problemas através de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados (BRASIL, 2018).

A Álgebra cumpre uma importante função dentro dos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, que é a de representar uma linguagem universal, perpassando toda a Matemática, como também as demais áreas do conhecimento humano, representando e traduzindo situações diversas por meio de fórmulas, equações e inequações (MARTINS; DIAS, 2017; SILVA; SAVIOLI, 2015). De fato, para resolver situações-problema, apresentadas em linguagem natural, muitas vezes deve-se recorrer às equações, inequações e funções, representando relações de interdependência entre os objetos envolvidos. Ao desempenhar o papel supracitado, a Álgebra permite a modelação e solução de uma imensa gama de situações, abrangendo um universo grande de utilidade e aplicabilidade.

Para Usiskin (1995), as finalidades da Álgebra se relacionam com concepções diferentes daquela que corresponde à importância relativa dada aos diversos usos das variáveis. Assim, dependendo do papel assumido pela variável, a Álgebra engloba quatro concepções.

Quadro 1: Concepções da Álgebra na Perspectiva de Usiskin (1995).

Concepção da Álgebra.	Papel assumido pela variável.
Aritmética Generalizada.	Generalizadora de modelos. Instruções-chave: traduzir e generalizar. Ex.: $a + b = b + a$
Estudo de Procedimentos para Resolver Certos Tipos de Problemas.	Variável assume papel de incógnita ou de constante. Instruções-chave: simplificar e resolver. Ex.: $2x + 7 = 13 \rightarrow 2x = 13 - 7 \rightarrow 2x = 6 \rightarrow x = 3$.
Estudo de Relações entre Grandezas.	Variável como argumento ou parâmetro. Instruções-chave: Para uma dada função $f(x)$, achar: 1. $f(x)$, para $x = a$; 2. x , de modo que $f(x) = a$.
Estudo das Estruturas.	Variável como objeto arbitrário. Instruções-chave: manipular, deduzir, justificar. Ex.: “fatorar $3x^2 + 4ax - 132a^2$ ”.

Fonte: Usiskin (1995, p. 18).

Essas mesmas concepções sobre Álgebra aparecem também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

Figura 1: Dimensões da Álgebra Segundo os PCN (1998).



Fonte: Brasil (1998, p. 116)

As dimensões propostas por Usiskin (1995) e pelos PCN (BRASIL, 1998) são importantes para a compreensão de ações pedagógicas que nortearão o trabalho do professor em aulas de Matemática, especialmente em relação à Álgebra. Vale salientar que neste estudo

há um foco centrado no uso da letra como uma incógnita, representando a concepção *estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas* e a dimensão *equações*.

A BNCC, aprovada em dezembro de 2018, traz ideias semelhantes às que imperavam antes, quando os currículos se orientavam pelos PCN. Contudo, a Álgebra passou a ser apresentada em unidade temática própria. Conforme esse novo documento, já nos anos iniciais do Ensino Fundamental pode-se desenvolver alguns aspectos da Álgebra, porém é nos anos finais dessa etapa de escolaridade que as atividades algébricas serão ampliadas. Segundo os PCN, o trabalho do professor deve possibilitar que o aluno, pela exploração de situações-problema, reconheça e desenvolva as diversas funções da Álgebra, isto é, generalizar padrões aritméticos, estabelecendo relações entre duas grandezas, modelizar, representar e resolver problemas por meio de equações e inequações, diferenciando parâmetros, variáveis e incógnitas, compreendendo sua sintaxe (BRASIL, 1998).

Porém, segundo os PCN, a ênfase que os professores dão ao ensino da Álgebra não garante o sucesso dos alunos, a julgar tanto pelas pesquisas em Educação Matemática (e.g., LAUTENSCHLAGER; RIBEIRO; ZANA, 2017; RIBEIRO, 2013), como pelo desempenho dos alunos nas avaliações que têm ocorrido em muitas escolas, além de avaliações em larga escala (e.g., GONÇALVES; BIANCHINI, 2016; SOUZA *et al.*, 2017).

Com respeito ao tema equações, seu ensino e aprendizagem têm lugar privilegiado no currículo de Matemática, pois é por meio de equação que grande parte dos problemas, tanto da área de Matemática quanto de outras áreas do conhecimento, são modelados e resolvidos. Ademais, o ensino e a aprendizagem desse objeto de conhecimento têm sido problematizados em várias pesquisas (ALMEIDA; RIBEIRO; ALBRECHT, 2018; LEMOS; KAIBER, 2015; RIBEIRO, 2008) com intuito de compreender como ocorrem esses processos e apontar caminhos para o sucesso em sala de aula.

Um estudo sobre conceitos de equação foi realizado por Ribeiro (2008), o qual fazendo uso de documentos diversos, como livros didáticos e de fundamentos da Matemática, dicionários matemáticos e etimológicos, além de relatórios de pesquisas da área de Educação Matemática, observou que diferentes povos, em diferentes épocas históricas, tinham formas diversas de ver, tratar e conceber equação, as quais o autor denominou de multissignificados de equação. Tais multissignificados são apresentados no quadro 02:

Quadro 2: Multissignificados de Equação

Significado	Descrição
Intuitivo-pragmático	O conceito de equação é concebido como intuitivo, ligado à ideia de igualdade entre duas quantidades, e utilizado na resolução de problemas práticos;
Dedutivo-geométrico	O conceito de equação é ligado às figuras geométricas e o seu uso está relacionado a situações que envolvem cálculos e operações com medidas de entes geométricos;
Estrutural-generalista	O conceito de equação é estrutural, definido e com propriedades e características próprias, buscando-se operar sobre ele mesmo, na busca de soluções mais gerais para uma classe de equações do mesmo tipo;
Estrutural-conjuntista	O conceito de equação é concebido dentro de uma perspectiva estrutural, diretamente ligada à noção de conjunto;
Processual-tecnicista	O conceito de equação é concebido a partir de sua própria resolução, como os métodos e técnicas que são utilizados para resolvê-la;
Axiomático-postulacional	O conceito de equação é concebido como uma noção primitiva, usada no mesmo sentido que reta, ponto e plano na geometria.

Fonte: Ribeiro (2008, p. 109 -111)

Dando continuidade aos estudos, e tendo como base o modelo teórico sobre perfil conceitual, desenvolvido por Mortimer (1994), Ribeiro (2013) desenvolveu as zonas de perfil conceitual de equação. De acordo com Mortimer (1994), o perfil conceitual se apresenta por zonas. Segundo esse modelo teórico, um único conceito pode ter diferentes zonas que correspondem a diferentes maneiras de ver, representar e significar o mundo, e são usadas pelos indivíduos em contextos diferenciados. Dessa forma, essas diferentes visões sobre um determinado conceito o torna polissêmico. Cada zona apresenta um valor pragmático, isto é, tem seu contexto próprio de uso. No quadro 03, apresentamos as cinco zonas de perfil conceitual de equação elaboradas por Ribeiro (2013).

Quadro 3: Zonas de perfil conceitual de equação e sua breve descrição.

Categoria	Breve descrição
Pragmática	Equação interpretada a partir de problemas de ordem prática e admitida como uma noção primitiva. Busca pela solução predominantemente aritmética.
Geométrica	Equação interpretada a partir de problemas geométricos. Busca pela solução predominantemente geométrica.
Estrutural	Equação interpretada a partir de sua estrutura interna. Busca pela solução predominantemente algébrica.
Processual	Equação interpretada a partir de processos de resolução. Busca pela solução aritmética ou algébrica.
Aplicacional	Equação interpretada a partir de suas aplicações. Busca pela solução aritmética ou algébrica.

Fonte: Ribeiro (2013, p. 63).

Segundo Lozada e D'Ambrósio (2018), no tocante a equação, nem sempre o aluno apresenta todas as zonas de perfil conceitual, ou elas podem estar malformadas, ou ainda,

serem aplicadas de forma inadequada aos diferentes contextos. Por isso, segundo relatam, é necessário que o professor conheça as zonas de perfil conceitual dos conteúdos que aborda, para que assim, possa planejar atividades que propiciem o desenvolvimento das diferentes zonas por parte dos alunos.

Ponte, Branco e Matos (2009) relatam que nos 1º e 2º ciclos (equivalente aos anos iniciais do Ensino Fundamental brasileiro), já se trabalha com equações muito simples, porém, o objetivo não é aprender a resolver equações, mas sim, desenvolver o conceito de igualdade e a compreensão das propriedades das operações e da relação de cada operação com a sua inversa. Como exemplo, esses autores citam as seguintes equações: $6 = _ + 2$ ou $1 + \blacksquare = 9$.

Estes autores relatam ainda a importância de se trabalhar os diversos significados do sinal de igualdade, que são:

- (a) *processual*, pode ter o significado de operador, indica uma operação a ser realizada e o seu resultado, por exemplo $2 + 7 = 9$; $3 \cdot 13 = 39$;
- (b) *equivalência*, indica a equivalência entre dois objetos, por exemplo $5 + 11 = 20 - 4$ ou $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ e
- (c) *funcional*, define uma relação funcional, por exemplo $y = 3x + 2$.

Nos últimos anos têm sido crescente o número de pesquisas que se dedicaram a estudar a *early* álgebra (pré-álgebra) nos anos iniciais do Ensino Fundamental (JUNGBLUTH; SILVEIRA; GRANDO, 2019; REHFELDT; QUARTIERI; GIONGO, 2018), com a finalidade de contribuir para o desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem que potencializem o trabalho do professor em sala de aula, assim como no desenvolvimento do pensamento algébrico do aluno ao longo do processo de escolaridade. Parte deste esforço impactou no modo como a BNCC apresenta o ensino de Álgebra, a qual orienta que desde os anos iniciais do Ensino Fundamental seja imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a Álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade, sem, no entanto, abordar o uso de letras, nessa fase, para expressar regularidade (BRASIL, 2018).

Ponte, Branco e Matos (2009) mencionam que para o Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM) dos Estados Unidos, a aprendizagem da resolução de equações polinomiais de primeiro grau com uma incógnita e do seu uso na resolução de problemas é objeto de trabalho no 3º ciclo, sendo necessário dar atenção às dificuldades dos alunos associadas aos conceitos básicos referentes às equações, às dificuldades que resultam

da complexidade crescente das expressões envolvidas nos dois membros de uma equação e também às dificuldades que resultam de uma incompleta apreensão dos conceitos aritméticos.

Ainda com respeito ao ensino e à aprendizagem de equações polinomiais de primeiro grau, a BNCC traz como proposta para o 7º ano, o desenvolvimento da seguinte habilidade: “(EF07MA18) resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de primeiro grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade” (BRASIL, 2018, p. 307). Enquanto que para os demais anos, a BNCC coloca que o ensino de Álgebra precisa continuar garantindo que os alunos trabalhem com problemas que lhes permitam dar significado à linguagem e às ideias matemáticas.

Constata-se que o ensino e a aprendizagem da Álgebra nas escolas devem se iniciar desde cedo e ir aprofundando ao longo da caminhada, e deve englobar suas várias concepções, fazendo uso de tarefas desafiadoras e contextualizadas, que levem o aluno a pensar algebricamente, desenvolvendo as habilidades de representar, modelizar, generalizar e resolver situações-problema, por meio do uso de equações, inequações e relações entre grandezas, com compreensão dos procedimentos utilizados, conforme preconiza Brasil (2018).

Aspectos metodológicos

Com objetivo de analisar como a literatura científica, publicada em periódicos com escopo em Educação Matemática, sobre o ensino de Álgebra aborda o objeto de conhecimento equação polinomial de primeiro grau, realizou-se uma pesquisa de natureza bibliográfica (FIORENTINI; LORENZATO, 2012), fazendo uso do método revisão sistemática de literatura (DONATO; DONATO, 2019) e adotando-se na análise, uma abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 2010). Para tanto, para a constituição do *corpus* da pesquisa, foram realizadas buscas de artigos com base no *qualis* Capes A1 a B2, divulgado em julho de 2019.

Os periódicos que se enquadram na descrição anterior foram: Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), Boletim do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM), Boletim Online de Educação Matemática (BOEM), Educação Matemática Debate (EMD), Educação Matemática em Revista (EMR-BR), Educação Matemática em Revista (EMR-RS), Educação Matemática Pesquisa (EMP), Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica (EMTEIA), Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática (JIEEM), Perspectivas da Educação Matemática (PEM), Revista Eletrônica de

Educação Matemática (REVEMAT), Revista de Educação Matemática (REMAT), Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática (RIDEM), Revista Paranaense de Educação Matemática (RPEM) e Zetetiké.

Com a finalidade de uma maior compreensão sobre o tema, utilizou-se o recorte temporal de 2010 a 2019, na tentativa de identificar possíveis tendências/deslocamentos /distanciamentos. A busca foi realizada no próprio site de cada periódico e os termos utilizados foram: *álgebra*, *equação* e *equações*. Essa busca estava ativada em procurar em todo o corpo do artigo. Por meio da leitura do título e do resumo, ainda no sítio eletrônico, foram excluídos os artigos que não tinham relação com o tema, os escritos em outra língua e os duplicados. Nessa etapa foram selecionados 105 artigos, os quais foram salvos em pastas, por periódico, para posterior análise.

Na segunda etapa, foram realizadas várias leituras de cada artigo, extraindo-se, de cada um, as principais informações e colocando-as em uma planilha. Dos artigos selecionados na primeira etapa, havia aqueles que abordavam, por exemplo, temas como pensamento algébrico e equações que não eram do tipo polinomial de primeiro grau e, portanto, não atendiam ao objeto de pesquisa. Após essa segunda etapa de seleção/exclusão, 31 artigos atenderam ao objetivo de pesquisa, sendo então selecionados para compor o *corpus* de análise.

A tabela 1 traz a relação dos artigos selecionados nas duas etapas, por periódico.

Tabela 1: Quantidade de artigos selecionados por periódico na primeira e segunda etapas.

PERIÓDICO	Nº DE ARTIGOS SELECIONADOS:		
	1ª etapa	2ª etapa	
BOLEMA	26	2	Ribeiro (2012), Sperafico, Dorneles e Golbert (2015)
GEPEM	4	0	-
BOEM	4	3	Silva e Moreira (2018), Borges e Rosalis (2015), Mollossi, Aguiar e Moretti (2018)
EMD	1	1	Paula e Lima (2017)
EMR - BR	7	2	Lemos e Kaiber (2015), Cristovão (2013)
EMR - RS	03	03	Barbosa e Lima (2016), Barbosa e Lins (2013a), Lemos e Kaiber (2016)
EMP	24	08	Barbosa e Lins (2013b), Barbosa e Lima (2018), Lourenço e Oliveira (2018), Cataneo e Rauen (2018), Silva (2011), Bianchini e Machado (2010), Brandt <i>et al.</i> (2018), Santos, Pereira e Nunes (2017)
EMTEIA	2	0	
JIEEM	8	2	Dorigo e Ribeiro (2010), Lautenschlager e Ribeiro (2014)
PEM	3	0	-
REVEMAT	9	4	Barbosa e Lima (2014), Silva <i>et al.</i> (2017), Breunig e Nehring (2012), Barbosa e Mendes (2016)
REMAT	3	1	Costa (2011)
RIDEM	0	0	-

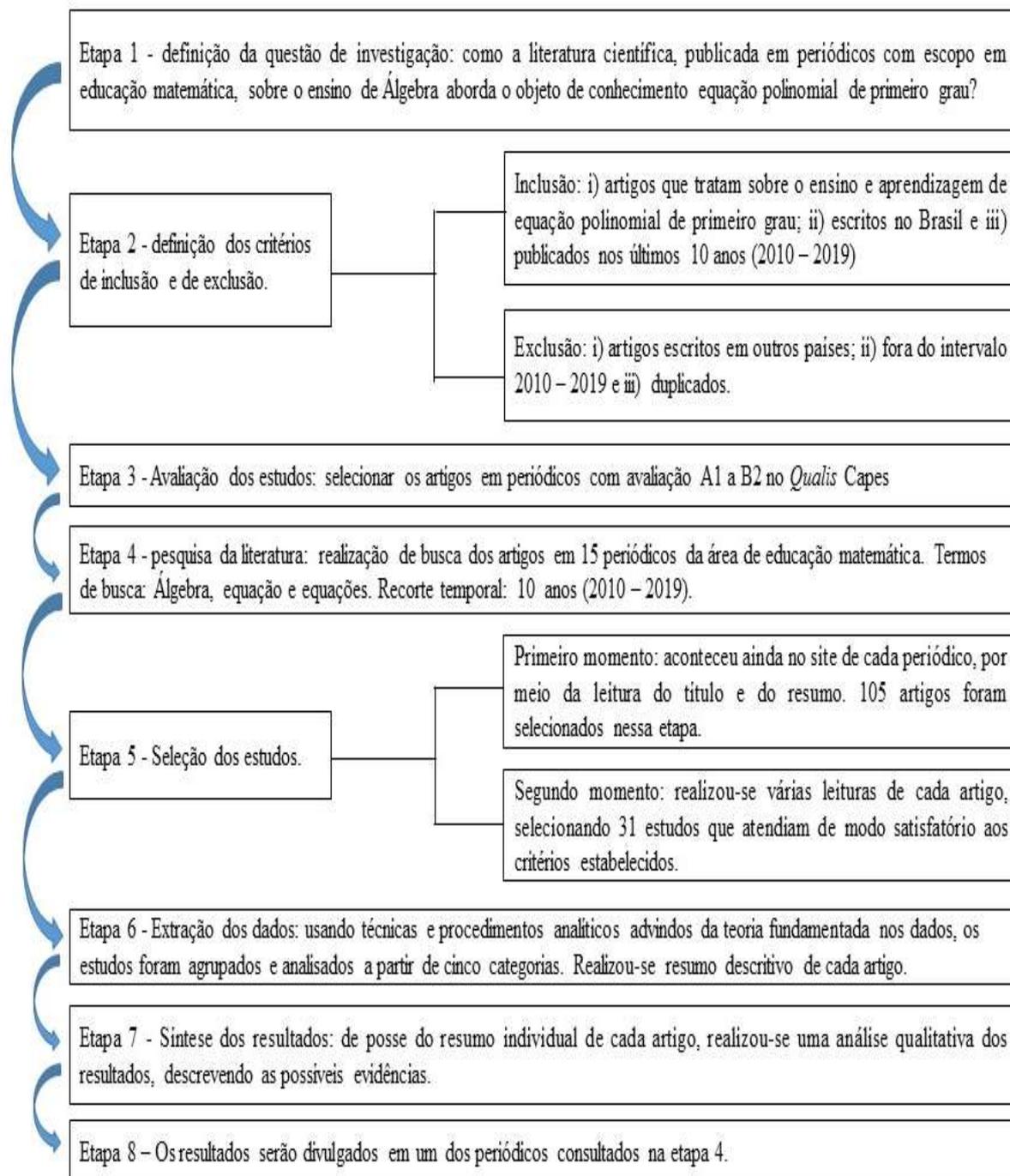
RPEM	6	3	Machado Júnior <i>et al.</i> (2018), Lozada e D'Ambrosio (2018), Pereira, Doneze e Dalto (2018)
Zetetiké	8	2	Ribeiro e Oliveira (2015), Almeida e Lima (2013)
TOTAL	105	31	-

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Para a análise dos dados, usou-se técnicas e procedimentos oriundos da Teoria Fundamentada nos Dados (GLASER; STRAUSS, 1967). Essa Teoria é tida como um conjunto de procedimentos, princípios e diretrizes flexíveis, não como um pacote de regras e teorias prontas e acabadas. Ela se baseia nos dados coletados, não em teorias extras e pré-fixadas (CHARMAZ, 2009). Seus componentes determinantes abrangem o envolvimento simultâneo na coleta e na análise dos dados, construção de códigos e categorias a partir dos dados, não de hipóteses preconcebidas e logicamente deduzidas, utilização de método comparativo constante, realização da revisão bibliográfica após o desenvolvimento de uma análise independente, dentre outros (GLASER; STRUSS, 1967; CHARMAZ, 2009). O papel do investigador é procurar processos que estão acontecendo na cena social, partindo de hipóteses, que, unidas umas às outras, podem explicar o fenômeno, combinando abordagens indutivas e dedutivas (STRAUSS; CORBIN, 2008).

A figura 02 sintetiza todo o processo realizado.

Figura 2: Etapas do processo de Revisão Sistemática de Literatura



Fonte: Baseado em Donato e Donato (2019).

Apresentação e discussão dos dados

Para realizar o processo de categorização e de análise das abordagens identificadas no *corpus*, fez-se uso de técnicas e procedimentos analíticos desenvolvidos por Strauss e Corbin (2008). Isto é, primeiro realizamos a leitura de cada um dos documentos, comparando-os uns

aos outros por meio de semelhanças e diferenças (codificação aberta), separando-os em categorias. Depois, desenvolvemos sistematicamente cada categoria, relacionando-as às suas subcategorias (codificação axial) e por último, por meio de uma síntese, relacionamos as categorias umas às outras (codificação seletiva). Os dados foram agrupados em cinco categorias: A) trabalhos que abordam significados atribuídos ao conceito de equação, B) trabalhos que abordam os conhecimentos mobilizados por professores, C) trabalhos que abordam análise de equações em livros didáticos, D) trabalhos que abordam a análise de questões e/ou materiais apostilados sobre equações e E) trabalhos que abordam análise de produções escritas de alunos.

Tabela 2: Quantidade de artigos selecionados por categoria

Categoria	Artigos	Quant.
A	Ribeiro (2012), Dorigo e Ribeiro (2010).	02
B	Machado Júnior <i>et al.</i> , (2018), Ribeiro e Oliveira (2015), Almeida e Lima (2013), Barbosa e Lima (2018), Lautenschlager e Ribeiro (2014), Santos, Pereira e Nunes (2017), Cristóvão (2013), Silva <i>et al.</i> , (2017)	08
C	Lozada e D’Dambrosio (2018), Barbosa e Lins (2013a), Barbosa e Lima (2014), Cataneo e Rauen (2018), Silva (2011), Barbosa e Mendes (2016), Barbosa e Lima (2016), Barbosa e Lins (2013b)	08
D	Paula e Lima (2017), Silva e Moreira (2018), Bianchini e Machado (2010), Lourenço e Oliveira (2018), Breunig e Nehring (2012), Borges e Rosalis (2015), Molossi, Aguiar e Moretti (2018).	07
E	Pereira, Doneze e Dalto (2018), Lemos e Kaiber (2015), Lemos e Kaiber (2016), Sperafico, Dorneles e Golbert (2015), Costa (2011), Brandt <i>et al.</i> , (2018)	06

Fonte: própria autoria, 2020.

a) trabalhos que abordam significados atribuídos ao conceito de equação

No *corpus* de análise, dois trabalhos desenvolveram estudos nesse sentido: Dorigo e Ribeiro (2010) e Ribeiro (2012). Dorigo e Ribeiro (2010) usando um teste composto de diversas questões sobre equações, realizaram um estudo junto a alunos do Ensino Médio e constataram que na concepção desses alunos apareceram os significados intuitivo-pragmático e processual-tecnista. Esses mesmos resultados foram encontrados por Ribeiro (2012), o qual realizou uma pesquisa bibliográfica e constatou que professores e alunos apresentam ideias limitadas a respeito dos multissignificados de equação, as quais se restringem aos significados intuitivo-pragmático e processual-tecnista, isto é, associam equação à ideia de igualdade entre duas quantidades, usada para resolver problemas de ordem prática e a sua própria resolução, além de apresentar dificuldade no reconhecimento desse ente matemático.

Depreende-se desses resultados que professores da Educação Básica não dominam os vários conceitos e significados de equação. Assim, é lógico pensar que essa limitação por parte de tais professores influenciará de forma negativa na aprendizagem dos alunos, limitando assim, o processo de construção de significados para esse objeto algébrico, como também do pensamento algébrico em geral.

b) trabalhos que abordam os conhecimentos mobilizados por professores

Essa categoria aborda os conhecimentos e concepções mobilizados por professores quando estão envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem de equação polinomial de primeiro grau. Essa abordagem se dá sob as seguintes subcategorias: (i) práticas praxeológicas, (ii) conhecimento do conteúdo, do estudante e do ensino, e (iii) concepções de Álgebra. A subcategoria (i) é formada por cinco artigos, dos quais dois se baseiam na Teoria Antropológica do Didático, de Chevallard (1992, 1999), um se baseia na Teoria das Situações Didáticas, de Guy Brousseau (1986, 1996, 2008), e os demais não mencionam suporte teórico. A análise é realizada sob diversas dimensões, como uso de recursos, estratégias, parâmetros e abordagem.

Os dados revelam que professores preparam suas aulas com base em pesquisa e materiais de internet (MACHADO JÚNIOR *et al.*, 2018; BARBOSA; LIMA, 2018), documentos orientadores como PCN e livros didáticos (BARBOSA; LIMA, 2018). Utilizam *software* matemáticos como ferramenta facilitadora da aprendizagem, principalmente para a compreensão de conceitos, representação e solução gráfica das situações (SILVA *et al.*, 2017). Propõe regras de contrato didático, como uso das operações inversas, substituição do resultado na equação para comprovação da veracidade da resposta, leitura compassada e cuidadosa, com identificação e escrita de palavras-chave na ordem em que aparece no texto (ALMEIDA; LIMA, 2013).

Os professores abordam o ensino por meio de atividade de investigação, com discussão colaborativa, com o uso de operações inversas. Propõe o ensino com produção de significado, como por exemplo, o uso da balança algébrica, na qual a igualdade assume o significado de que um lado da igualdade vale tanto quanto o outro, desenvolvendo os princípios da igualdade, como equivalência numérica ou algébrica, sem limitar o pensamento do aluno aos pesos (CRISTÓVÃO, 2013).

Os artigos que compõem a subcategoria (ii) usam como suporte teórico o trabalho de Ball *et al.* (2008) e mostram um distanciamento nos dados. Um dos estudos (RIBEIRO;

OLIVEIRA, 2015) aponta que professores demonstram conhecimento do conteúdo (equação) e do ensino ao realizar uma abordagem etimológica das palavras equação e igualdade, promovendo discussão e compreensão desse conteúdo, fazem uso de modelos analógicos como balança em equilíbrio, produzindo significado aos conteúdos de equação e de igualdade, e baseiam-se em artigos acadêmicos para preparação de tarefas lúdicas e desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas. Também demonstram conhecimento do conteúdo e do estudante, ao reconhecer as dificuldades do aluno para caracterizar uma equação, reconhecer os vários significados do sinal de igual e para realizar operações inversas.

Já em outro estudo (LAUTENSCHLAGER; RIBEIRO, 2014), os dados apontam grande dificuldade de professores na resolução de itens envolvendo Álgebra e, em particular, equação polinomial de primeiro grau, como a dificuldade em aceitar a expressão $5x - 3$ como resposta de uma questão, apresentando $x = \frac{3}{5}$ como resposta. Já no seguinte item: *um vagão de um trem de carga tem a seguinte capacidade: ou carrega 400 sacos de trigo, ou carrega 3200 caixas de sapato. Se dentro desse vagão já estão 256 sacos de trigo, então ainda há espaço suficiente para uma quantidade de caixas de sapato igual a* a) 990 b) 1.080 c) 1.152 d) 1.245 e) 1.280, o qual demanda a capacidade de resolução de problemas com equação polinomial de primeiro grau, os professores tiveram aproveitamento de apenas 18%. Infere-se desses dados que professores apresentam dificuldade na compreensão dos conceitos de equação e expressão, como também na resolução de problemas envolvendo equação polinomial de primeiro grau, o que certamente influenciará negativamente nos processos de ensino e de aprendizagem.

A subcategoria (iii), que se referenciou em Chevallard (1989), Gascón (1994) e Bolea Catalán (2003), revela que na concepção de professores, a Álgebra aparece como (a) ferramenta que torna mais simples e compreensivo os processos de resolução de problemas, (b) trabalho com letras e (c) generalização e incógnita, o que conceitua a Álgebra como Aritmética generalizada (SANTOS; PEREIRA; NUNES, 2017).

Pode-se deduzir a partir da análise da categoria que professores apresentam conhecimento limitado sobre conceitos, concepções e técnicas de resolução de problemas escritos em linguagem natural e que há a necessidade de traduzir para linguagem algébrica. Assim, parece provável que o trabalho em sala de aula em relação aos vários conceitos de equação, como os propostos por Ribeiro (2008) e com a resolução de problemas, como propõe Brasil (2018), ficará limitado, prejudicando assim a capacidade de construção de significados para os objetos algébricos por parte do aluno.

c) trabalhos que abordam análise de equações em livros didáticos

A análise dessa categoria revela que um aspecto bastante averiguado pela literatura é a organização praxeológica⁴, isto é, como se dá a realização dos subtipos de tarefas referentes à equação polinomial de primeiro grau propostas pelo livro, usando como referencial teórico a Teoria Antropológica do Didático (TAD), de Chevallard (1999).

Os resultados revelam que as coleções fazem uso de diversos subtipos de tarefas, técnicas de resolução e tecnologias, inclusive com alternância de um ano para outro, porém os tipos mais comuns de cada um desses atributos são (a) subtipos de tarefas (T1): *resolver uma equação do tipo $ax + b = c$* , por exemplo, $x + 5 = 10$, e (T4): *resolver uma equação do tipo $A_1(x) = A_2(x)$* , por exemplo $5(x - 2) + 3x = x - 5$, (b) técnicas: τ NTC: *neutralizar termos ou coeficientes* e τ TTC: *transportar termos ou coeficientes* e (c) tecnologias: *propriedades distributivas da multiplicação, propriedades de operações inversas e propriedades da igualdade* (BARBOSA; LINS, 2013a; BARBOSA; LIMA, 2014; BARBOSA; LIMA, 2016; BARBOSA; LINS, 2013b).

Outro aspecto analisado nessa categoria é a noção de equação e como a abordagem desse conteúdo pode favorecer o desenvolvimento das zonas de perfil conceitual de equação, concebidas por Ribeiro (2013). Os resultados mostram que o objeto de conhecimento é desenvolvido por meios de situações-problema diversificadas e contextualizadas, contribuindo assim, para o desenvolvimento das cinco zonas de perfil conceitual de equação (LOZADA; D'AMBRÓSIO, 2018). Outro trabalho realiza a análise sob a ótica da contextualização, usando como referência as categorias elencadas por Silva e Santo (2004). Os resultados apontam pouca contextualização no ensino desse objeto, sendo a contextualização interna à Matemática e a contextualização em práticas sociais as mais presentes (BARBOSA; MENDES, 2016).

Sob o ponto de vista da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2003), a principal conversão cobrada pelas situações-problema presentes em livros didáticos é a passagem da língua natural para a linguagem algébrica (SILVA, 2011; CATANEO; RAUEN, 2018). Esse último dado gera uma certa preocupação, pois limita a capacidade de representação e compreensão dos objetos matemáticos por parte dos alunos. Inclusive, como propõe Brasil (2018), os alunos devem ser capazes de estabelecer leis matemáticas que

⁴ Realização de tarefas do tipo t que se exprime por um verbo, pertencente a um conjunto de tarefas do mesmo tipo t , através de uma técnica τ , justificada por uma tecnologia θ , que por sua vez, é justificada por uma teoria Θ .

expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, criar, interpretar e transitar entre as diversas representações, gráficas e simbólicas, para resolver problemas através de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados.

Os dados mostram que uma ferramenta comumente apresentada pelos livros didáticos na abordagem de equação polinomial de primeiro grau é a balança de dois pratos, a qual é usada com o objetivo de representar a igualdade entre os lados da equação, servindo de elemento para introduzir os procedimentos de resolução de equações, a partir da ideia de equivalência e de operações inversas (BARBOSA; LINS, 2013a; BARBOSA; LINS, 2013b; BARBOSA; LIMA, 2014; BARBOSA; MENDES, 2016; LOZADA; D'AMBROSIO, 2018; CATANEO; RAUEN, 2018).

d) trabalhos que abordam a análise de questões e/ou materiais apostilados sobre equações

Essa categoria pode ser dividida em três subcategorias: (i) análise de itens sob a ótica da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, proposta por Duval (2003, 2009); (ii) análise de material sob a ótica do modelo 3UV (os três usos da variável), proposto por Ursini *et al.* (2005); e (iii) análise e proposta de atividade. Na subcategoria (i), um dos trabalhos, usando os três critérios elaborados por Duval (2009) para determinar a congruência semântica envolvida em uma conversão (critério A: correspondência “semântica” dos elementos significantes; critério B: univocidade “semântica” terminal; e critério C: ordem das unidades de significado), analisou 15 itens de um material apostilado para o 7º ano do Ensino Fundamental; já um segundo trabalho analisou três itens cobrados no Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (2007, 2008 e 2009), considerando o uso ou não dos *registros de representação algébricos*.

Os resultados apontam que dos 15 itens, apenas 4 eram congruentes, isto é, conservavam os três critérios, 7 conservavam exatamente dois critérios, e 4, apenas um. Ainda apontam baixo índice de conservação do critério A (6 problemas) e alto índice de conservação do critério B (14 problemas). E revelam que, no todo, é dada grande ênfase às operações com números naturais em situações-problema, isto é, o registro numérico e o seu tratamento é predominante, em contrapartida, é dada pouca ênfase aos conceitos e registros algébricos, bem como à conversão entre esses registros (LOURENÇO; OLIVEIRA, 2018). Dois dos três itens analisados propunham a conversão da língua natural para a algébrica (equação) (BREUNIG; NEHRING, 2012).

Na subcategoria (ii), dois trabalhos, por meio da análise de materiais, constataam a predominância do uso da variável como incógnita em detrimento dos outros dois usos, que são pouco abordados ou até mesmo não são encontrados. No entanto, esses trabalhos relatam a importância de se abordar o modelo 3UV para a compreensão das várias funções da variável (incógnita, número genérico e número funcional) e para o entendimento conjunto da sintaxe e da semântica. Como consequência, propõe que as tarefas sejam diversificadas, no sentido de promover os vários significados da variável, como também o uso de tarefas integradoras que levem o estudante a conceber a variável como um só conceito que apresenta diferentes facetas (BIANCHINI; MACHADO, 2010; PAULA; LIMA, 2017).

A subcategoria (iii) é composta por três trabalhos cujo objetivo principal é auxiliar o professor com propostas de atividades. Um deles parte da constatação da dificuldade do ensino e da aprendizagem da Matemática, em particular para deficientes visuais, visto que no ensino e na aprendizagem dessa disciplina, o sentido visual é crucial para o uso e compreensão de símbolos, fórmulas e gráficos. Nesse sentido, propõe que o ensino dessa disciplina, para essa classe de alunos, seja intermediado por ferramentas concretas que possibilite o manuseio, o tátil, e aguce os sentidos do aluno, favorecendo a compreensão dos conceitos matemáticos e possibilitando mais independência. Assim, propõe a placa de resolução de equação para o trabalho com deficientes visuais (MOLLOSSI; AGUIAR; MORETTI, 2018).

Outro trabalho, sugere a inserção do jogo bingo em aula sobre equação polinomial de primeiro grau, como estratégia de ensino para amenizar a falta de interesse e envolvimento. Os resultados mostram que o uso do lúdico em sala de aula proporciona uma maior participação e envolvimento dos alunos nas atividades do que em aulas expositivas, contribuindo assim para a mudança de comportamento e um maior interesse pela aprendizagem (BORGES; ROSALIS, 2015). O último artigo dessa categoria propõe um trabalho preparatório para a Álgebra, por meio de atividades pré-algébricas que incluam: propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, expressões numéricas para desenvolver a compreensão sobre a hierarquia das operações, trabalho com números negativos, generalização, uso da calculadora e de sequências, reforçando o entendimento de conceitos aritméticos e desenvolvendo o pensamento algébrico (SILVA; MOREIRA, 2018).

e) trabalhos que abordam análise de produções escritas de alunos.

A análise de produções escritas de alunos é uma estratégia de ensino e de

aprendizagem que, por um lado, permite ao aluno analisar e realizar reflexões e julgamentos sobre diferentes soluções dadas a uma situação problema, possibilitando um repensar de seus próprios procedimentos e oportunizando um ambiente participativo de discussão sobre a Matemática trabalhada. Por outro lado, possibilita ao professor investigar a aprendizagem do aluno, as estratégias utilizadas, erros cometidos, as dificuldades apresentadas, como também avaliar seu próprio trabalho, favorecendo o (re) planejamento pedagógico e a implementação de tarefas específicas e apropriadas. (COSTA, 2011; SPERAFICO; DORNELES; GOLBERT, 2015; BRANDT *et al.*, 2018; PEREIRA; DONEZE; DALTO, 2018; LEMOS; KAIBER, 2015, 2016).

Os resultados apontam, no geral, dificuldades dos alunos no trabalho envolvendo objetos algébricos e, em particular, equação polinomial de primeiro grau. As principais dificuldades estão relacionadas com (i) uso de registros algébricos para representar objetos e relações matemáticas (COSTA, 2011; BRANDT, *et al.*, 2018; LEMOS; KAIBER, 2015, 2016), optando na maioria das vezes pelo registro em língua natural e, mesmo assim, com pouco êxito (BRAND *et al.*, 2018); (ii) a resolução de problemas com equação polinomial de primeiro grau (COSTA, 2011; SPERAFICO; DORNELES; GOLBERT, 2015; BRANDT *et al.*, 2018; LEMOS; KAIBER, 2015, 2016); (iii) o conceito de equação, igualdade e equivalência (COSTA, 2011; LEMOS; KAIBER, 2015, 2016) e (iv) uso de procedimentos e propriedades, como princípios aditivo e multiplicativo e transposição de termos (LEMOS; KAIBER, 2015, 2016).

Um dos trabalhos aponta indícios de que há uma relação entre competência cognitiva (entendida como capacidade de resolução de problemas) e aproveitamento na resolução de problemas específicos (equação polinomial de primeiro grau), isto é, quanto mais alto o nível de competência cognitiva, maior o aproveitamento na resolução de problemas com equação polinomial de primeiro grau. Como consequência, sugere um ensino por meio de prática de estratégias voltadas para o desenvolvimento de capacidades cognitivas e não apenas para o exercício do conteúdo matemático (SPERAFICO; DORNELES; GOLBERT, 2015).

Outro trabalho sugere que o uso da balança de dois pratos pode contribuir para a compreensão dos conceitos de equivalência, incógnita e do sinal de igualdade, como também para o desenvolvimento do uso de procedimentos algébricos (COSTA, 2011). Lemos e Kaiber (2015, 2016) apontam que o uso de sequências de atividades eletrônicas, especialmente com o uso do Sistema Integrado de Ensino Aprendizagem (SIENA), contribui para a realização de um trabalho específico e individualizado, permitindo recuperar conteúdos e amenizar dificuldades, favorecendo assim, a promoção de uma aprendizagem mais eficaz e

significativa.

De modo geral, depreende-se da análise dos dados que a escolha de tarefas e metodologias apropriadas e específicas podem contribuir para amenizar dificuldades de aprendizagem de alunos e favorecer a construção do pensamento algébrico.

Abaixo, apresentamos o quadro 04 com a síntese de cada categoria.

Quadro 4: Síntese das categorias produzidas a partir da revisão de literatura

Multissignificados atribuídos ao conceito de equação	Compreende as várias formas de ver e interpretar o conceito de equação. Importante para uma compreensão ampla e efetiva desse objeto de conhecimento. Revela deficiência no conhecimento de professores e alunos a respeito desses multissignificados.
Conhecimentos mobilizados por professores	Professores costumam se orientar por meio de artigos acadêmicos, documentos curriculares orientadores, internet e livros didáticos; fazem uso da balança de dois pratos para trabalhar a ideia de equivalência e produzir significados sobre equação e igualdade; usam <i>software</i> como ferramenta facilitadora do ensino e da aprendizagem; demonstram conhecimento sobre o estudante; apresentam limitações sobre conceitos de equação e concepção de Álgebra; apresentam dificuldade na resolução de problema.
Análise de livro didático	Apresentam com frequência o uso da balança de dois pratos; tipos mais comuns de tarefas: $ax + b = c$ e $A_1(x) = A_2(x)$; técnicas mais demandadas: neutralizar termos ou coeficientes e transpor termos ou coeficientes; tecnologias mais presentes: propriedades distributiva da multiplicação, das operações inversas e da igualdade; possibilita o desenvolvimento de vários conceito de equação; tipo de conversão: natural \rightarrow algébrica.
Análise de questões e/ou materiais sobre equações	Aponta pouca congruência dos problemas; alto índice de conservação da univocidade semântica terminal e baixo índice de conservação da correspondência semântica dos elementos significantes; pouca demanda de mobilização dos registros algébricos e conversão entre eles; predominância do modelo de variável como incógnita, em detrimento de número genérico e número funcional; sinaliza a importância do modelo 3UV; o uso de ferramentas concretas no trabalho com deficientes visuais; o uso do lúdico e de atividades que favoreçam o desenvolvimento do pensamento algébrico.
Análise de produções escritas de alunos	Aponta, de modo geral, dificuldades dos alunos sobre conceitos e procedimentos com objetos algébricos e, em particular, equação polinomial de primeiro grau; permite um melhor conhecimento sobre o aluno; revela que o uso de tarefas e metodologias apropriadas pode contribuir para amenizar as dificuldades de aprendizagem e contribuir para a construção de conhecimentos.

Fonte: Elaboração própria, 2020.

O quadro-síntese aponta, entre outros dados, dificuldades de alunos e professores em relação a objetos algébricos e, em particular, equação polinomial de primeiro grau.

Acreditamos que essas dificuldades sejam frutos, em grande parte, de um ensino baseado em um planejamento superficial, sem significados, que prioriza, muitas vezes a resolução mecânica de tarefas, na qual aquele que o planeja e o comanda (o professor) muitas vezes não tem o devido preparo e conhecimentos específicos exigidos, tomando livros didáticos e materiais apostilados como única diretriz de trabalho. Dessa forma, defendemos que o professor, protagonista desse processo, necessita de políticas de formação inicial e continuada que contemplem aspectos relevantes à matemática escolar: objetos de conhecimentos e os aspectos relacionados aos processos de ensino e de aprendizagem deles. Nesse sentido, pensamos que o poder público deve oferecer as condições para que esse profissional se capacite, de fato, para o exercício da profissão.

Considerações finais

O presente artigo teve como objetivo analisar como a literatura científica, publicada em periódicos com escopo em Educação Matemática, sobre o ensino de Álgebra aborda o objeto de conhecimento equação polinomial de primeiro grau. Para tal, a produção dos dados se deu mediante pesquisa bibliográfica realizada em periódicos com escopo em Educação Matemática, sendo usado o recorte temporal de 10 anos (2010-2019).

Embora a literatura especializada (USISKIN, 1995; PONTE; BRANCO; MATOS, 2009; URSINI, *et al.*, 2005) e documentos curriculares orientadores (BRASIL, 1998, 2018) propunham que o trabalho com objetos da Álgebra de modo geral, e em particular o de equação polinomial de primeiro grau, deva buscar: o desenvolvimento do pensamento algébrico, a generalização e a regularidade de padrões, desenvolver as habilidades de compreensão, representação, generalização e resolução de problemas, por meio de equações e inequações, reconhecendo as várias funções da Álgebra e da variável, em detrimento da manipulação mecânica de símbolos. A análise dos dados mostra, porém, que os resultados não condizem totalmente com essa ideia.

O desenvolvimento de um trabalho nesse sentido, requer, primeiramente, professores bem-preparados e capacitados. No entanto, os dados apontam limitações no conhecimento desses profissionais em relação à compreensão de conceitos, como o de equação e de técnicas e habilidade na resolução de situações-problema envolvendo equação polinomial de primeiro grau. Por outro lado, mostra que professores em sua prática pedagógica fazem uso de artigos acadêmicos, pesquisas em *sites*, balança de dois pratos, *software* matemático e sequências de atividades eletrônicas para prepararem e ministrarem aulas de equação.

Também revela dificuldades por parte do aluno em relação aos conceitos de equação, equivalência e sinal de igualdade, deficiência no uso da linguagem algébrica para representar relações e objetos matemáticos, como também no uso de técnicas e procedimentos de resolução de equações. Mostra ainda a predominância do uso da variável como incógnita, em detrimento do seu uso como número genérico e como número funcional, ao mesmo tempo revela a importância do trabalho com o modelo 3UV (os três usos da variável) para o desenvolvimento da compreensão dos conceitos e uso da variável.

A análise das organizações praxeológicas em livros didáticos, isto é, como se dá a realização dos tipos de tarefas referentes a equação polinomial de primeiro grau, relevam que os livros diversificam os subtipos de tarefas, porém, as mais recorrentes são do tipo (T₁) *resolver uma equação do tipo $ax + b = c$* e (T₄) *resolver uma equação do tipo $A_1(X) = A_2(x)$* , e as técnicas mais trabalhadas são τ NTC: *neutralizar termos ou coeficientes* e τ TTC: *transportar termos ou coeficientes*, enquanto que as tecnologias mais usadas são *propriedades das operações inversas, propriedade distributiva da multiplicação, propriedades da igualdade*. A balança de dois pratos aparece como um recurso recorrente para a construção da ideia de equivalência e para a resolução de equações.

Aponta também pouca diversificação dos registros de representação semiótica, restringindo-se basicamente à passagem da língua natural para a linguagem algébrica, relevando ainda pouca congruência entre essas duas linguagens. Nesse sentido, ressaltamos que o desenvolvimento do pensamento algébrico por parte do aluno, inclui a capacidade de criação, interpretação e uso de diversas representações para resolver problemas, com compreensão dos procedimentos, como propõe Brasil (2018).

Defendemos que o trabalho com a Álgebra escolar deva passar pela busca constante do desenvolvimento do pensamento algébrico, isto é, a capacidade de manipular símbolos nos mais diversos contextos, seja na representação, descrição ou resolução de situações-problemas, percebendo seus diferentes significados e condições de existência, assim como a capacidade de generalização, observação de padrão e de relação entre os símbolos. Nesse sentido, acreditamos que o ensino e a aprendizagem da Álgebra no ambiente escolar deva privilegiar a construção e a compreensão dos significados e usos dos símbolos algébricos, possibilitando assim, uma educação algébrica mais ampla e significativa.

Referências

ALMEIDA, F. E. L.; LIMA, A. P. A. B. Negociações do Contrato Didático na Passagem da Linguagem Natural para a Linguagem Algébrica e na Resolução da Equação no 8º Ano do

Ensino Fundamental. **Zetetiké**, Unicamp, v. 21, n. 39, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646599/13501>. Acesso em: 27 ago. 2019.

ALMEIDA, M. V. R.; RIBEIRO, A. J.; ALBRECHT, E. Perfil conceitual de equação e o conhecimento matemático para o ensino: estabelecendo relações num estudo com professores em formação inicial, **Quadrante**, v. 27, n. 1, p. 47-67, 2018. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/index.php/quadrante/article/view/24/18>. Acesso em: 17 out. 2019

BALL, D. L. *et al.* Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, New York, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dez. 2008.

BARBOSA, E. J. T.; LIMA, A. P. A. B.. Equação Polinomial do Primeiro Grau: Uma Análise Praxeológica em Três Livros didáticos do 7º do Ensino Fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n.1, p. 01- 20, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/32077/pdf>. Acesso em: 28 ago. 2019

BARBOSA, E. J. T.; LIMA, A. P. A. B. Equação Polinomial do Primeiro Grau: Comparativo das Praxeologias em Documentos Oficiais e Livro Didático. **Educação Matemática em Revista** – RS, v. 3, n. 17, p. 88-99, 2016. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/EMR-RS/article/view/1521/1007>. Acesso em: 04 nov. 2019.

BARBOSA, E. J. T.; LIMA, A. P. A. B. Organizações matemática e didática entre duas coleções didáticas sobre equações do primeiro grau. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis (SC), v. 9, n. 2, p. 110-129, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2014v9n2p110/28441>. Acesso em: 29 ago. 2019.

BARBOSA, E. J. T.; LINS, A. F. Equações polinomiais do primeiro grau em livros didáticos: organizações matemática e didática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.15, n.2, p. 337-357, 2013b. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/15062/pdf>. Acesso em: 28 ago. 2019.

BARBOSA, E. J. T.; LINS, A. F. Organização Praxeológica: Equação do Primeiro Grau em Livros didáticos do 7º ano do ensino fundamental. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 14, p. 29-42, 2013a. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/EMR-RS/article/view/1509/995>. Acesso em: 4 nov. 2019.

BARBOSA, E. J. T.; MENDES, A. A. A contextualização no ensino de equações - uma análise em um livro didático antes e depois do PNLD. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis (SC), v.11, n. 2, p. 363-386, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2016v11n2p363/33646>. Acesso em: 27 ago. 2019.

BIANCHINI, B. L.; MACHADO, S. D. A. A Dialética entre Pensamento e Simbolismo Algébricos. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.12, n. 2, p. 354-368, 2010. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/4198/3310>. Acesso em: 28 ago. 2019

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Tradução: Maria João Avarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Batista. Porto Editora, 2010.

BOLEA CATALÁN, P. C. **El proceso de algebrización de organizaciones matemáticas escolares**. Monografía del Seminario Matemático García de Galdeano, 29. Departamento de Matemáticas. Universidad de Zaragoza, 2003.

BORGES, L. G.; ROSALIS, R. O jogo bingo: uma abordagem lúdica no ensino de equações do primeiro grau. **Boletim online de educação matemática**, Joinville, v. 3. n. 4, p. 107-115, 2015. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/6267/4432>. Acesso em 27 ago. 2019.

BRANDT, C. F. *et al.* A importância da função discursiva de designações de relações algébricas para o desenvolvimento do pensamento algébrico. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 1, p.182-198, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/32845/pdf>. Acesso em: 28 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretoria de Avaliação da Educação Básica. **Relatório SAEB 2017**. Brasília-DF, Inep/MEC, 2019. Disponível em http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao//asset_publisher/6JYIsGMAMkWI/document/id/6730262. Acesso em: 1 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretoria de Avaliação da Educação Básica. **Relatório Brasil no Pisa 2018: Versão Preliminar**. Brasília: Inep/MEC, 2019. Disponível em http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em 18 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é base**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 29. Jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2019.

BREUNIG, R. T.; NEHRING, C. M. Análise de questões do SAERS e o ensino de álgebra na perspectiva dos registros de representação. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 07, n. 1, p.48-61, ISSN 1981-1322, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n1p48/22377>. Acesso em 27 ago. 2019.

BROUSSEAU, G. Fondements e méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherche en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo da Teoria das Situações Didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C. (Org.). **Didática da Matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 48-72.

CATANEO, V. I.; RAUEN, F. J. Registros de representação semiótica, relevância e conciliação de metas: uma análise do capítulo Sistemas de equações do primeiro grau com duas incógnitas do livro Matemática compreensão e prática de Ênio Silveira. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 2Y, p. 140-170, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/36693/pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada**: um guia prático para análise qualitativa. Tradução Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

CHEVALLARD, Y. **El analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathematiques**: L'approche anthropologique. Recherches en Didactique des Mathématiques, v. 19, n. 2, p. 221- 266, 1999. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Analyse_des_pratiques_enseignantes.pdf. Acesso em: 12 out. 2019.

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. **Recherches en didactique de mathématiques**, Paris, v.12, p.73-112, 1992.

CHEVALLARD Y. **Le passage de l'arithmétique à l'algébrique dans l'enseignement des mathématiques au Collège, Deuxième partie, La notion de modélisation.**, Petit x n., 1943-75, 1989.

COSTA, E. V. Comparação entre duas sequências didáticas sobre ensino introdutório de álgebra. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 13, n. 15, p. 55- 68, 2011. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/REMat-SP/article/view/67/pdf>. Acesso em: 3 set. 2019.

CRISTOVÃO, E. M. De uma relação matemática a uma reflexão sobre ensino de equações: Relato de Experiência. **Educação Matemática em Revista**, 2013. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/250/238>. Acesso em: 27 ago. 2019.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na Condução de uma Revisão Sistemática. **Acta Médica Portuguesa**, Lisboa, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332084935_Etapas_na_Conducao_de_uma_Revisao_Sistematica/link/5c9ecfb0a6fdccd460439f1a/download. Acesso em: 8 out. 2019

DORIGO, M.; RIBEIRO, A. J. Significados de Equação: Um Estudo Realizado com Alunos do Ensino Médio. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 2, p. 107 – 134, 2010. Disponível em: <https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/137/124>. Acesso em: 27 ago. 2019.

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem**

em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano:** Registro Semiótico e Aprendizagens Intelectuais. Tradução Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Editora Livraria da Física, fascículo I, 2009.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas, São Paulo, 2012.

GASCÓN, J. Un nouveau modèle de l'algèbre élémentaire comme alternative à l'algèbre généralisé. **Petit x**, n. 37, 43-63, 1994.

GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra.** 2008. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/2962/1/000401324-Texto%2BCompleto-0.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

GLASER B.; STRAUSS, A. **Discovery of grounded theory.** Chicago: Aldine. 1967.

GONÇALVES, A.; BIANCHINI, B. L. Utilização de questões do SARESP para análise de erros e dificuldades dos alunos em questões sobre Álgebra. **REnCiMa**, Edição Especial: Educação Matemática, v.7, n. 4, p. 79-94, 2016. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1207/842>. Acesso em: 17 out. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatísticas do Exame Nacional de Ensino Médio 2019. Brasília: Inep, 2020. Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/enem>. Acesso em: 05 set. 2020.

JUNGBLUTH, A.; SILVEIRA, E.; GRANDO, R. C. O estudo de sequências na Educação Algébrica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n.3, p. 96-118, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/44255/pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

LAUTENSCHLAGER, E.; RIBEIRO, A. J. Reflexões acerca do impacto do conhecimento matemático dos professores no ensino: a álgebra da educação básica. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v.7, n. 3, 2014. Disponível em: <https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/69/60>. Acesso em: 27 ago. 2019.

LAUTENSCHLAGER, E.; RIBEIRO, A. J.; ZANA, Y. Investigando a construção do conceito de polinômio: uma abordagem envolvendo teorias das ciências cognitivas. **VIDYA - Revista Eletrônica**, v. 37, n. 1, p. 199-219, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2013/1915>. Acesso em: 15 nov. 2019.

LEMOES, A. V.; KAIBER, C. T. Equações de primeiro grau: reflexões sobre a utilização de uma sequência didática eletrônica. **Educação Matemática em REVISTA RS - ANO 17 - 2016 - v.3, n. 17, p. 75 - 87, 2016.** Disponível em:

<http://www.sbem.com.br/revista/index.php/EMR-RS/article/view/1520/1006>. Acesso em: 4 nov. 2019.

LEMOS, A. V.; KAIBER, C. T. Recuperação individualizada de conteúdos: caminhos percorridos por um estudante no estudo das equações de primeiro grau. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 17, n. 2, p. 410 – 431, 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/1541/1210>. Acesso em: 20 dez. 2019.

LOURENÇO, E. H.; OLIVEIRA, P. C. Congruência semântica e equivalência referencial em problemas envolvendo equações de primeiro grau. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n.1, p. 84-109, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/35043/pdf>. Acesso em: 28 ago. 2019.

LOZADA, C. O.; D'AMBROSIO, U. Considerações sobre o conceito de equação presente nos cadernos do professor e as zonas de perfil conceitual de equação. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão-PR, v.7, n.14, p.7-38, 2018. Disponível em: http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/1705/pdf_292. Acesso em 03 set. 2019.

MACHADO JÚNIOR, S. R. N. *et al.* Abordagem documental do didático e o ensino de equação do primeiro grau na educação de jovens e adultos-ensino médio. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. Campo Mourão-PR, v. 7, n. 13, p. 270-294, 2018. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/1561/1108>. Acesso em: 29 ago. 2019.

MARTINS, L. P.; DIAS, M. A. Os sete aspectos considerados nas tarefas de passagem da Aritmética para a Álgebra. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 13 (28), p. 90-103, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4582/4607>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MOLLOSSI, L. F. S. B.; AGUIAR, R.; MORETTI, M. T. Placa de resolução de equações do primeiro grau: um material didático para o ensino de cegos. **Boletim online de Educação Matemática**, Joinville, v. 6, n. 10, p. 237-254, 2018. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/11861/8601>. Acesso em: 27 ago. 2019.

MORTIMER, E. F. **Evolução do atomismo em sala de aula**: mudanças de perfis conceituais. 1994. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994

PAULA, J. P. S.; LIMA, G. L. O conceito de variável e o modelo 3uv – três usos da variável. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 21-35, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emd/article/view/34112/24329>. Acesso em: 28 ago. 2019.

PEREIRA, F. F.; DONEZE I. S.; DALTO.; J. O. Caracterizando tarefas de análise da produção escrita por meio do ensino de equações. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão-PR, v.7, n.14, p.236-255, 2018. Disponível em: http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/1714/pdf_306. Acesso em: 29

ago. 2019.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no ensino básico**. Ministério da educação. 2009. Dgidec.

REHFELDT, M. J. H.; QUARTIERI, M. T.; GIONGO, I. M. O Desenvolvimento Do Pensamento Pré-Algébrico: Uma Atividade Planejada Para Alunos Dos Anos Iniciais. **REVEMAT**, Florianópolis, v.13, n. 2, p.310-327, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2018v13n2p310/38037>. Acesso em: 15 nov. 2019.

RIBEIRO, A. J. Elaborando um perfil conceitual de equação: desdobramentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática, Bauru – SP, **Ciência e Educação**, v. 19, n. 1, p. 55-71, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n1/05.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.

RIBEIRO, A. J. Equação e conhecimento matemático para o ensino: relações e potencialidades para a Educação Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 26, n. 42B, p. 535-557, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v26n42b/07.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2019.

RIBEIRO, A. J. Multisignificados de equação: analisando alguns livros didáticos. **Acta Scientiae**, v.10, n.2, p. 107-118, 2008. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/69/60>. Acesso em 10 out. 2019.

RIBEIRO, A. J.; OLIVEIRA, F. A. P. V. S. Conhecimentos mobilizados por professores ao planejarem aulas sobre equações. **Zetetiké**, unicamp, v. 23, n. 44, 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646541/13441>. Acesso em: 27 ago. 2019.

SANTOS, A. B. C.; PEREIRA, J. C.; NUNES, J. M. V. Concepções de professores de matemática do ensino básico sobre a álgebra escolar. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.19, n.1, p. 81-103, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/28616/pdf>. Acesso em: 28 ago. 2019.

SILVA, C. M. S. Os “espinhos” da álgebra para Lacroix. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.13, n.1, p.219-237, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/3527/4029>. Acesso em: 28 ago. 2019.

SILVA, E. P.; SAVIOLI, A. M. P. D. Aspectos da Linguagem e do Pensamento Algébrico Manifestados por Estudantes do 6º Ano em um Episódio de Ensino. **Vidya**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 91-107, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/239/544>. Acesso em: 10 nov. 2019.

SILVA, F. H. S.; SANTO, A.O.E S; **A contextualização: uma questão de contexto**. In VII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2004, Recife. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/CC08065128220.pdf> Acesso em: 14 nov. 2019

SILVA, J. P.; MOREIRA, P. C. Produto educacional sobre educação algébrica escolar:

pensamento algébrico, linguagem, generalização. **Boletim online de Educação Matemática**, Joinville, v. 6, n. 10, p. 255-275, 2018. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/11274/8602>. Acesso em: 3 set. 2019.

SILVA, R. R. *et al.* Software MATLAB no ensino-aprendizagem da Matemática no 8º ano do fundamental: Uma análise analítica e geométrica no ensino de expressões algébricas e sistemas de equações do primeiro grau. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis (SC), v.12, n. 2, p. 58-66, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2017v12n2p58/36371>. Acesso em: 15 nov. 2019.

SOUZA, D. S. *et al.* Concepções de Álgebra Presentes nas Macroavaliações: Os Casos da Prova Brasil e do Enem de 2011. **REnCiMa**, v.8, n.1, p.46-66, 2017. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1165/869>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SPERAFICO, Y. L. S.; DORNELES, B. V.; GOLBERT, C. S. Competência Cognitiva e Resolução de Problemas com Equações Algébricas do primeiro Grau. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 51, p. 333-348, abr. 2015. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/8545>. Acesso em: 27 ago. 2019.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. Tradução Luciane de Oliveira da Rocha. Artmed Editora, Porto Alegre, 2008.

URSINI, S. *et al.* **Enseñanza del Álgebra Elemental: Una propuesta alternativa**. México. Ed.Trillas. 2005.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. **As ideias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995. p. 9-22.

Recebido em: 10 de abril de 2021
Aprovado em: 23 de julho de 2021