

## CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA

Emivan da Costa Maia <sup>1</sup>  
Marcos André Braz Vaz <sup>2</sup>  
Cristiane Cruz de Oliveira Menezes <sup>3</sup>  
Leonardo Carvalho Alves <sup>4</sup>

### RESUMO

Este trabalho tem por objetivo refletir e debater o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra a partir de análises de materiais que abordam epistemologicamente este saber, levantando hipóteses das dificuldades encontradas por professores e estudantes, dando direcionamentos de como o ensino dessa ciência pode ser melhorado. Foi analisado, de maneira histórica, como a Álgebra foi trabalhada no decorrer dos tempos, suas modificações e aplicações, bem como trabalhos do Encontro Nacional de Educação Matemática que contemplava e reforçava o debate sobre esse processo de ensino. Também foi analisada a Base Nacional Comum Curricular para termos a ideia das competências e habilidades que os alunos do ensino fundamental tenham que adquirir. Constatou-se, por meio das reflexões, que o ensino da Álgebra tem que ser trabalhado desde os anos iniciais nas instituições educacionais, uma vez que tendo esta base, os alunos apresentarão melhor desempenho nas atividades mais complexas de graus de escolaridade futuras. Sugere-se que educadores trabalhem com metodologias diferenciadas para propiciar aos alunos a capacidade de construir a mobilizar conhecimentos algébricos.

**Palavras-chave:** Ensino de Álgebra, Epistemologia, História da Matemática, Base Nacional Comum Curricular, Ensino Fundamental.

### INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, o ensino de álgebra, em um âmbito nacional, é oriundo de etapas de desenvolvimentos, assim, refletir e debater sobre esse ensino é fundamental para que se tenha entendimento do que hoje ocorre dentro das instituições educacionais (ARAÚJO; GIL, 2008).

Desta forma, sabe-se que o ensino de álgebra atravessa por longos anos escolares dos alunos do ensino fundamental, dessa maneira, se torna relevante averiguar todo esse percurso, aplicações e fundamentalmente a forma com que esta Ciência está sendo trabalhada nos tempos contemporâneos (LEAL; HUNGARO, 2013).

---

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Ciências e Humanidades da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, [maiaemivan22@gmail.com](mailto:maiaemivan22@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, [brazvaz@mail.com](mailto:brazvaz@mail.com);

<sup>3</sup> Mestranda em Ensino de Ciências e Humanidades pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM, [cristiane.olivemenez@gmail.com](mailto:cristiane.olivemenez@gmail.com);

<sup>4</sup> Mestrando em Ensino de Ciências e Humanidades pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM, [alves.bio93@gmail.com](mailto:alves.bio93@gmail.com);

Deste modo, um caminho que poderia ajudar os professores no ensino dessa área complexa, seria buscar contemplar, em suas práticas de ensino, trabalhos que objetivassem o desenvolvimento do pensamento algébrico lógico e crítico (ARAÚJO, 2008).

Características metodologias de ensino poderiam ser trabalhadas nas instituições educacionais como: explorar fatos do dia a dia do aluno, apresentando culturas presentes em locais onde está ocorrendo o processo de ensino e aprendizagem e mostrar a importância de estudos matemáticos e algébricos (ARAÚJO, 2008).

Faz-se necessário, para que ocorra um ensino significativo da Álgebra, não apenas modificações nas concepções do sistema tradicional, mas que a edificação do conhecimento algébrico seja motivada à construção do pensamento algébrico, uma vez que o mesmo está contido não apenas em metodologias e ensino formais, mas em inúmeras áreas do conhecimento. Deste modo, é relevante a construção de práticas metodológicas de ensino que contemplem a mobilização de conhecimentos algébricos por meio da utilização do pensamento algébrico (KEN, 1989; LINZ e GIMENEZ, 1997; ARAÚJO, 1999; CARVALHO, 2007; CASTRO, 2008).

As modificações necessárias no ensino de Álgebra são oriundas de um sistema tradicional que destaca um ensino manipulativo e de memorização de regras, induzindo o estudante a ver a Álgebra como uma área da Matemática sem importância, produzindo uma rejeição desta Ciência. Deste modo, essas práticas metodológicas arcaicas tornam-se sem importância, uma vez que presenciamos tempos de avanços tecnológicos com utilizações, por parte dos alunos, de computadores, tablets, smartphones, etc... (PINHEIRO, 2013).

Nessa perspectiva,

Na Educação Básica, no contexto da Educação Matemática, é necessário que os números e a álgebra sejam compreendidos de forma ampla, para que se analisem e descrevam as relações em vários contextos onde se situam as abordagens matemáticas, explorando os significados que possam ser produzidos a partir destes conteúdos (PARANÁ, 2008, p.53).

Desta forma, a Álgebra consiste em um “conjunto de afirmações para as quais é possível produzir significado em termos de números e operações aritméticas, possivelmente envolvendo igualdade e desigualdade” (LINS, 1997, p. 137).

O aluno, ao estudar conteúdos algébricos, carrega consigo dificuldades oriundas dos estudos de aritméticas, e assim, se torna mais dificultada a aprendizagem, uma vez que a base, que é fundamental, não está sendo adquirida da melhor forma. Assim, é fundamental que se tenha conhecimento que a Aritmética objetiva soluções que envolvem números e a Álgebra afirma interações mostrando, na maioria das vezes, representações mais simples (GIL, 2008).

Com o intuito de reafirmação, Gil (2008) relata que

o modo com que se realiza a abordagem aritmética influencia na introdução ao raciocínio algébrico, pois este necessita de conhecimentos operacionais aritméticos, além de uma preparação que introduza formas mais abstratas de pensar, especialmente para o entendimento das propriedades gerais dos números (PIMENTEL, 2010, p. 29).

Para o aluno adquirir rendimento positivo em estudos algébricos faz-se necessário que os livros didáticos contemplem etapa introdutória bem desenvolvida, ou seja, ir na contramão do que é visto nesses materiais, que contém, em sua grande maioria, apenas definições e exercícios. Desta forma, é fundamental que o ensino da Álgebra faça ligações com a Aritmética, tornando estudos matemáticos futuros mais atraentes e sem muitas dificuldades (LEAL e HUNGARO, 2013). Deste modo, os professores, contextualizando situações de ensino, precisa “levar o aluno a encarar a Álgebra, não só como um assunto que se deve dominar, mas também como uma ferramenta que é importante saber mobilizar em diferentes situações” (MATOS, 2005, p. 54).

Destarte, é importantíssimo, para que os alunos mobilizem sentidos numéricos coexistentes ao pensamento algébrico, enxergar características em comuns entre a Aritmética e a Álgebra, fazendo com que a transição entre esses saberes seja realizada de forma natural (OLIVEIRA e LAUDARES, 2015). Desta forma, na maioria das vezes, uma base não adequada corrobora, em estudos envolvendo conteúdos matemáticos, com o desinteresse do aluno, assim, o processo de construção do conhecimento se torna prejudicado (OLIVEIRA e LAUDARES, 2015).

Portanto, refletir e debater o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra a partir de análises de materiais que abordam epistemologicamente este saber, levantando hipóteses das dificuldades encontradas por professores e estudantes, dando direcionamentos de como o ensino dessa ciência pode ser melhorado.

## CONTEXTO HISTÓRICO

Neste contexto histórico, utilizou-se como referência o livro intitulado “Introdução à história da Matemática” de Eves (2004). Segundo ele, nos berços da civilização, na Babilônia e no Egito, por volta de 2000 *a.C.* já se tratava de uma álgebra eloquente muito bem evoluída, uma vez que já solucionavam equações quadráticas utilizando vários métodos de resolução, como também já faziam debates sobre equações cúbicas e biquadradas (EVES, 2004).

Segundo Eves (2004), foi encontrado uma tábua que contemplava uma sequência de valores, como este por exemplo:  $w^2 + w^3$ , proporcional ao intervalo de 1 a 30, como também

quadrados de cubos desse mesmo intervalo. Deste modo, constatou-se que são assombrosas a profundez e a variedade dos problemas apontados pelos babilônios, uma vez que eram ativos construtores de tábuas, habilidosos e eficientes em álgebra (EVES, 2004).

Na Grécia Helênica, tendo como base os Filósofos da Ágora, na matemática pitagórica, Eves (2004) relata que os gregos antigos utilizavam procedimentos bastantes curiosos para realizarem operações algébricas, instigados na ideia de representação de um número fazendo uso de um “comprimento”, implicando na tese de que esses antigos pitagóricos possuem parcelas relevantes no desenvolvimento da chamada álgebra geométrica.

Nessa perspectiva, várias proposições algébricas e geométricas foram desenvolvidas pelos pitagóricos no qual faziam uso de métodos de decomposição, tendo como base os livros de Euclides. À vista disso, constatou-se que os antigos pitagóricos tiveram grande influência no desenvolvimento da álgebra, saindo de operações expressando apenas números e chegando a manipulações utilizando letras para representa-los (EVES, 2004).

Já a álgebra grega antiga, de acordo com Eves (2004), caracterizou três estágios no desenvolvimento da notação algébrica. Primeiro temos a *álgebra retórica*, no qual os pressupostos da solução de um problema são descritos de maneira mais simples e direta, sem utilizações de emblemas referentes. Em seguida a *álgebra sincopada* em que faz utilização de apadrinhamento de abreviaturas para certas manipulações que venham a aparecer na solução de um problema por exemplo. E por último, temos a *álgebra simbólica*, no qual realiza soluções e essas explicam estenografias matemáticas constituídas de símbolos que, de maneira aparente, não possui relação com os entes que os podem representar.

Partindo para a matemática oriental, Eves (2004) destaca que a matemática chinesa, hindu e árabe, era hábil e os mesmos deram contribuições significativas ao desenvolvimento da álgebra, uma vez que vários problemas que envolviam aritmética eram solucionados utilizando falsa posição, já outros eram resolvidos por meio da inversão.

Por fim, Eves (2004) traz as contribuições de *Brahmagupta*, *Bhāskara* e *Āryabhata* nas resoluções da equação linear  $ax + by = c$ , sendo  $a$ ,  $b$  e  $c$  números inteiros, da equação  $xy = ax + by + c$  e das equações do tipo  $y^2 = ax^2 + 1$ .

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta revisão utilizou-se como banco de dados os anais do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM das edições dos anos de 2013 e 2016. A seleção dos seis artigos

ocorreu por meio da leitura dos títulos e resumos dos trabalhos que enfatizavam a Álgebra no ensino fundamental.

O primeiro artigo tem como título “Álgebra é mais do que Algebrismo” de Tinoco *et al.* (2013). Ele, por meio de um minicurso realizado pela equipe do Projeto Fundação no Rio de Janeiro, teve como objetivo refletir e debater sobre a prática pedagógica no ensino de álgebra, perceber a diversidade de suas possibilidades e experimentar novas abordagens do tema, estimulando a realização de um ensino significativo. Ainda, possuía uma proposta de dar destaque para práticas metodológicas que contextualizasse fatos do cotidiano do aluno, mostrando, assim, que a Álgebra está presente do dia a dia dele, e quando é notado, possibilita o desenvolvimento de seu raciocínio matemático.

O segundo artigo intitulado “Diagnóstico de alguns aspectos que dificultam a passagem da Aritmética para a Álgebra na Educação Básica no Brasil” de Dias e Martins (2013), utilizando parte dos resultados de uma pesquisa de doutorado, propuseram um trabalho que tinha como foco compreender a interferência de alguns aspectos da Álgebra, por exemplo: memória, generalização, equivalência de igualdade, linguagem e estrutura, nas dificuldades dos estudantes no momento da passagem da Aritmética para a Álgebra escolar.

O terceiro artigo intitulado “Os Problemas e as Concepções em uma aula de matemática do Sétimo Ano” de Oliveira *et al.* (2013), realizaram sua pesquisa por meio do relato de uma aula de matemática do sétimo ano, tendo como conteúdo equações do primeiro grau, desenvolvidas com a utilização de resolução de problemas apresentados no livro que o professor usava além de apresentar uma reflexão sobre o ensino de álgebra utilizando a prática de resolução de problemas. Oliveira *et al.* (2013) observaram que ensinar matemática a partir de resoluções de problemas é mais eficaz do que levar os alunos a repetir exercícios de manipulação e memorização de técnicas de resolução.

O quarto artigo intitulado “As lacunas do Ensino de Álgebra no Ensino Fundamental: uma análise a partir da Transposição Didática” de Aguiar (2016) teve como objetivo identificar noções no percurso do ensino de álgebra nos anos finais do ensino fundamental nos livros didáticos e que podem causar obstáculos de aprendizagem. Buscou responder as questões: Quais são as noções implícitas existentes no percurso do ensino de álgebra? Como podemos identificá-las?

O quinto artigo tem como título “A Resolução de Problemas e os desafios no Ensino da Álgebra” de Macedo *et al.* (2016) que mostra o quanto é desafiante ensinar álgebra e que falta caminhos que pode simplificar tal ensino. Desta forma, no ensino fundamental, o ensino de álgebra é dificultado, pois é nesta fase que os alunos deixam de trabalhar com expressões

numéricas para expressões algébricas e se esta passagem não for feita de maneira adequada os alunos irão levar esta deficiência para os anos posteriores. Acredita-se que pode ser a maneira de como a álgebra é posta para os alunos, pois as vezes fica faltando uma relação com o cotidiano do aluno, o que faz com que os mesmos não se sintam motivados a aprender o conteúdo.

Por fim, o sexto artigo intitulado “Contribuições do Pensamento Relacional para a Aprendizagem da Álgebra Escolar” de Silva e Costa Júnior (2016) que teve como objetivo refletir a respeito das dificuldades observadas em alunos do ensino fundamental na aprendizagem da álgebra e explorar, de forma relacional, o raciocínio para se desenvolver o pensamento algébrico, fazendo uma reflexão das dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da Álgebra.

## **ANÁLISE DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) passou a ser referência obrigatória na elaboração dos projetos políticos pedagógicos do ensino fundamental. Desta maneira, foi realizada uma análise contemplando competências e habilidades de alunos do ensino fundamental no que tange a conteúdos algébricos.

A Álgebra tem como objetivo a criação de um “pensamento algébrico”, fundamental na utilização de sistemas matemáticos, na compreensão, representação e avaliações de situações quantitativas de grandezas, fazendo uso de linguagens simbólicas e letras em suas representações (BRASIL, 2017).

O aluno tem a incumbência de ser capaz de fazer várias análises acerca de conhecimentos algébricos. Mas, percebemos, pelas atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado, que isso não contempla a maioria de alunos do ensino fundamental, pois presenciamos realidades locais distantes das que constam na BNCC (BRASIL, 2017).

A BNCC (BRASIL, 2017) retrata que os mais relevantes princípios matemáticos ligados ao conteúdo de álgebra são: proporcionalidade, equivalência, interdependência e variação sendo que essa temática deve evidenciar o processo de desenvolvimento de uma linguagem e a resolução de problemas utilizando equações.

Nesse sentido, a BNCC (BRASIL, 2017) propõe que o processo de ensino e aprendizagem da álgebra não comece desde os anos iniciais, sendo importante iniciar com ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade, sem fazer a utilização de incógnitas em suas representações.

É importante que aja a construção do conhecimento desde os anos iniciais, mesmo em situações aparentemente simples. O professor precisa explorar metodologias para que os alunos deem primeiro passo no aprendizado de conhecimentos algébricos. Desta forma, tendo uma base sólida, o aluno poderá ter uma desenvoltura em situações que explorem tais conhecimentos.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017) os exemplos:  $6 + 1 = 7$  e  $7 = 4 + 3$  conseguem, por meio de uma tarefa simples, iniciar o trabalho com a igualdade, fazendo uso da relação de equivalência.

A álgebra proporciona uma relação clara com os números, em expressões, por exemplo, o aluno tem a possibilidade de representar números ausentes e utilizar manipulações matemáticas, tendo como objetivo a solução de problemas. Assim, o exemplo apresentado acima, colabora para o entendimento de que, o sinal da igualdade, não aponta apenas para uma tarefa a ser realizada.

Nessa perspectiva, a BNCC (BRASIL, 2017) traz que

a resolução de problemas, sendo trabalhada contemplando a variação proporcional direta entre duas grandezas, por meio do discernimento intuitivo de função, pode ser verificada, sem que seja útil a utilização da regra de três, por exemplo: “Se com duas medidas de suco concentrado eu obtenho três litros de refresco, quantas medidas desse suco concentrado eu preciso para ter doze litros de refresco? (BRASIL, 2017, p. 270).

Ao ministrar as aulas, o professor pode utilizar de metodologias que abordem os conteúdos de maneira exploratória, de forma que o aluno vá mobilizando a construção de seu próprio conhecimento.

Os estudos sobre álgebra nos anos finais do ensino fundamental, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), fazem um resgate, aprofundamento e ampliação dos conceitos trabalhados nos anos iniciais, assim, nesta etapa, precisam entender os distintos significados das variáveis numéricas nas equações algébricas, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas, para que assim, possa iniciar-se os trabalhos de sistematização.

Com a base adquirida nos anos iniciais, o aluno poderá ter facilidade quando encontrar problemas mais complexos. Assim, para o aluno, poderá ser mais fácil sistematizar e equacionar um problema, para então solucioná-lo sem grandes dificuldades de interpretação.

Para o 7º ano do ensino fundamental, (BRASIL, 2017), enfatiza que os objetos de conhecimento “linguagem algébrica: variável e incógnita” possuem como habilidades

compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita. Classificar seqüências em recursivas e não recursivas, reconhecendo que o conceito de recursão está presente não apenas na matemática, mas também nas artes e na literatura. Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em seqüências numéricas (BRASIL, 2017, p. 264).

A BNCC (BRASIL, 2017) traz ainda que, para o 7º ano do ensino fundamental, a equivalência de expressões algébricas e a identificação da regularidade de uma seqüência numérica, têm como habilidade: “reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma seqüência numérica são ou não equivalentes” (BRASIL, 2017, p. 306).

Em problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais, a BNCC (BRASIL, 2017) mostra que é de habilidade dos alunos “resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas” (BRASIL, 2017, p. 306).

Por fim, já em equações polinomiais do 1º grau, os alunos possuem como habilidade “resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma  $ax + b = c$ , fazendo uso das propriedades da igualdade” (BRASIL, 2017, p. 306).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar álgebra nos anos iniciais é um desafio para o professor, uma vez que esse ensino, não necessariamente, se faz apenas com processos de manipulação de símbolos sem enfatizar a importância de se estudar aquilo ou, por exemplo: fazer aplicações desse conteúdo de maneira superficial, não fazendo ligações com o cotidiano que o aluno vivencia. Pelo contrário, se espera uma metodologia de ensino que evidencie o desenvolvimento do raciocínio do aluno, tentando sempre fazer uma preparação para se pensar, de maneira matemática, em ocasiões que se apresentarem diante dele.

Desta forma, as dificuldades presentes quando da introdução ao mundo da álgebra ocorre no mesmo momento em que se procura levar o estudante a generalizar as operações aritméticas. Desta forma, o trabalho com álgebra deve iniciar desde os anos iniciais e pode ser feito com a introdução de noções algébricas, promovendo atividades que envolvam conceitos e

ideias da álgebra. Assim, posteriormente, o aluno terá mais facilidade para lidar com o nível maior de abstração, generalização e linguagem algébrica.

Assim sendo, as atividades se tornam mais complicadas de serem trabalhadas em sala, porque, muitas vezes, o professor, também não compreende a importância de o livro trazer metodologias novas que facilite e diferencie o entendimento de álgebra e, o mesmo não as põem no seu processo de didatização interna.

À vista disso, o olhar para o ensino de álgebra por meio de resoluções de problemas tendo como práticas instigantes e desafiadoras pode contribuir na compreensão e na construção de novos conhecimentos.

Deste modo, o nível de dificuldade dos alunos em atividades de caráter algébrico vem aumentando no decorrer do tempo. Alunos estão se sentindo desmotivados para desenvolver as atividades propostas, existindo discursos, nas salas observadas, de que a matemática é uma disciplina muito difícil, chata, por outro lado, perceberam que na maioria das vezes, este discurso está atrelado às dificuldades que estes mesmos alunos se deparam na matemática.

Portanto, cabe aos educadores trabalharem com metodologias diferenciadas para propiciar os alunos a capacidade de construir a mobilização de conhecimentos algébricos e assim, aproximar das normativas trazidas pela BNCC.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Marcia. As lacunas do ensino de Álgebra no ensino fundamental: uma análise a partir da transposição didática. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo - SP. **Anais...** São Paulo - SP, 2016.

ARAÚJO, Elizabeth Adorno de. **Ensino de Álgebra e a formação de professores**. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 10, n. 2, pp. 331-346, 2008.

ARAUJO, E. A. **Influências das Habilidades e das Atitudes em relação a Matemática e a Escolha Profissional**. Tese de doutorado. FE. Campinas, SP, Unicamp, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2018.

CARVALHO, C. A. (2007). **A percepção da generalidade no trabalho com padrões em álgebra**. X Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM. Anais... Belo Horizonte, MG.

CASTRO, M. R. de. **Educação Algébrica e Resolução de Problemas**. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2003/eda/index.htm>>. Acesso em: 08 ago. de 2008.

CHEVALLARD. Y. **La transposición didáctica: Del saber sábio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S. A., 1991.

CHEVALLARD. Y. Le passage de l'arithmetique a l'Algebrique dans des l'Enseignement des Mathematiques au College: Deuxieme Partie. Perspectives Curriculaires: La notion de Modelisation. **Petit X**, Grenoble, n. 19, p. 43 – 72, 1989.

DIAS, Marlene Alves; MARTINS, Lourival Pereira. Diagnóstico de alguns aspectos que dificultam a passagem da aritmética para a álgebra na educação básica no Brasil. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba-PR. **Anais...** Curitiba-PR, 2013.

Eves, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2004.

GIL, Katia Henn. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra**. 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS. Porto Alegre, 2008.

KEN, M. (1989). **Fostering algebraic thinking in children**. The Australian Mathematics Teacher, v. 4, n. 45, pp. 14-16.

LEAL, Jovenilde Maria da Silva; HUNGARO, Rafael Mestrinheire. **O “x” da questão no ensino da álgebra**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE (Artigos), 2013.

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

MACEDO, Aluska Dias Ramos; SANTOS, Emily de Vasconcelos; MARTINS, Fabíola da Cruz. A resolução de problemas e os desafios no ensino da Álgebra. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo - SP. **Anais...** São Paulo - SP, 2016.

MATOS, A.; BRANCO, N. & PONTE, J. P. **Como vai o pensamento algébrico dos alunos?** In: Educação & Matemática: Revista da Associação de professores de matemática. Lisboa: Torriana, nº 85, nov-dez. 2005. p. 54-60.

OLIVEIRA, Regina Célia de; SILVA, Amanda Barbosa da; RAMOS, Carolina Soares. Os problemas e as concepções de álgebra em uma aula de matemática do sétimo ano. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba-PR. **Anais...** Curitiba-PR, 2013.

OLIVEIRA, Silvânia Cordeiro; LAUDARES, João Bosco. **Pensamento Algébrico: uma relação entre álgebra, aritmética e geometria**. Puc-MG/Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, MG, 2015.

PIMENTEL, D. E. **Metodologia de resolução de problemas no planejamento de atividades para a transição da aritmética para a álgebra**. 2010. 133 p. Dissertação

(Mestrado Profissional em Ciências Exatas) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

PINHEIRO, Patrícia Aparecida. **Introdução ao estudo da Álgebra**. 2013. 66 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013. ROBINET, J. **La gênese du calcul algebrique**. Paris: IREM Paris 7, 1989.

ROBERT, A. **L' Enseignement de mathématiques au lycée. Um point de vue didactique**. Paris: Eclipses, 1999.

SILVA, João Batista Rodrigues da; COSTA JÚNIOR, José Roberto. Contribuições do pensamento relacional para a aprendizagem da Álgebra escolar. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo - SP. **Anais...** São Paulo - SP, 2016.

TINOCO, Lucia A. de A. et al. Álgebra é mais do que algebrismo. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba-PR. **Anais...** Curitiba-PR, 2013.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE P. (Org.). **As ideias da álgebra**. São Paulo, 1995, p. 9-22. Tradução de: Hygino H. Domingues.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.