A ÁLGEBRA E O SEU ENSINO NA ATUALIDADE: UMA PESQUISA DO ENCANTAMENTO À APRENDIZAGEM

Beatriz Rodrigues de Almeida [1]
Roger Ruben Huaman Huanca [2]

RESUMO

Este trabalho é fruto de uma pesquisa de Iniciação Científica, de cunho qualitativo, que teve como objetivo contribuir com a formação inicial de professores de matemática no sentido de reconstruir determinados conceitos algébricos e/ou ressignificá-los a partir de uma revisão de literatura, destacando aspectos que podem ser orientadores para o estudo da Álgebra, em um contexto prático de estudo e pesquisa, criando possibilidades de um novo pensar e fazer matemática. A pesquisa tem sido desenvolvida com o apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Cientifica – PIBIC, desde agosto de 2018, na Universidade Estadual da Paraíba, campus Monteiro. Sabemos que, os problemas enfrentados atualmente, no ensino da Álgebra, podem ser reflexo da evolução da Álgebra, desde a sua inclusão no currículo até os dias atuais. O que ocorre na aprendizagem de álgebra na Educação Básica e Superior talvez seja uma fixação exagerada nas manipulações mecânicas com símbolos, e isso, pode produzir uma falsa sensação de facilidade. Na verdade vários dilemas se apresentam na aprendizagem da álgebra e somente os conhecendo a fundo se pode evitar as concepções erradas. Segue uma breve apresentação das concepções da álgebra de Usiskin (1995) para ilustrar o caráter multifacetado das variáveis e propomos que, o ensino da álgebra seja feito através da Resolução de Problemas, permitindo a aprendizagem significativa da álgebra e não puramente mecânica. Dada a complexidade do ensino de Matemática, consideramos que tais estudos auxiliem os futuros professores no desenvolvimento de uma prática baseada nessa concepções de álgebra.

Palavras-chave: Álgebra, Aprendizagem de Álgebra, Ensino de Matemática, Educação Matemática, Resolução de Problemas.

INTRODUÇÃO

Vivemos em uma época de oportunidades sem precedentes. As crianças e adolescentes têm acesso a mais conhecimento do que nunca na história. Novos avanços na tecnologia digital estão colocando informações ao toque de um botão. As tecnologias estão fornecendo mais e mais informações sobre como aprendemos, como processamos informação além de termos um vasto material, em relação à Matemática.

O grande desafio hoje é motivar os alunos e a serem autônomos. A solução para esta questão seria colocar a aprendizagem centrada no aluno, ao invés de centrada no professor,

[1] Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, biarodriguesdsa@gmail.com;
[2] Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista – UNESP – Rio Claro/SP. Professor e Pesquisador da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, rogerkoringa@gmail.com

como é na atualidade ainda. Entendemos, a partir dessas reflexões, que os problemas enfrentados na atualidade, no ensino da Álgebra, podem ser reflexo da evolução da Álgebra, desde a sua inclusão no currículo até os dias atuais.

Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) dizem que, desde o início do estudo da Álgebra até o início da década de 60, quando se inicia o Movimento da Matemática Moderna, o seu ensino era predominantemente de caráter mecânico e reprodutivo, sem clareza alguma, já que seu ensino, era na maioria das vezes, apresentado por meio de procedimentos que conduziam a uma aprendizagem mecânica. De acordo com essa ideia, segue um exemplo de Dumont, em seu livro Álgebra Elementar, na explicação da divisão de monômios: "Para se dividir dois monômios: 1º observa-se a regra de sinais; 2º dividem-se os coeficientes; 3º escrevem-se uma só vez as letras do dividendo com o expoente igual à diferença dos expoentes no dividendo e do divisor" (DUMONT, 1938, p. 31).

A Matemática Moderna apostava na introdução de elementos unificadores dos campos da Matemática, como a teoria dos conjuntos e as estruturas algébricas. Nesse década de 60 a Álgebra ganha um lugar de destaque em sua concepção moderna, tornando-se o elemento unificador dos campos da Matemática. A Matemática Moderna também tinha a preocupação em superar a forma mecânica e reprodutiva do ensino da Álgebra. Sobre as principais alterações no ensino da Matemática durante a sua implantação.

Miorim, Miguel e Fiorentini (1993), colocam que, houve uma tentativa de superar o caráter pragmático, mecânico e não justificado do ensino de álgebra, substituindo-o por uma abordagem que enfatiza a precisão da linguagem matemática, o rigor e a justificação das transformações algébricas através das propriedades estruturais. De fato, o movimento modernista não conseguiu dar conta da crise, pois acabou se tornando difuso e diversificado pelas formas diferentes pelas quais foi assimilado em diferentes países.

Dizem os autores, que no caso brasileiro, aos poucos, vai adquirindo um caráter eclético devido às influências que recebeu. A partir do final da década de 70 aparecem alternativas para superar essa situação focando na correção de distorções e excessos cometidos. Uma das distorções foi o esvaziamento do ensino da Geometria, passando a ser esta a principal preocupação das novas propostas.

A Álgebra, nos dias de hoje, ocupa um lugar privilegiado nos livros didáticos e nas pesquisas, mas parece ainda não existir metodologias adequadas e reflexões sobre sua importância por grande parte dos educadores.

Este trabalho tem como objetivo contribuir com a formação inicial de professores de matemática no sentido de reconstruir determinados conceitos algébricos e/ou ressignificá-los a partir de uma revisão de literatura, destacando aspectos que podem ser orientadores para o estudo da Álgebra, em um contexto prático de estudo e pesquisa, criando possibilidades de um novo pensar e fazer matemática. A pesquisa tem sido desenvolvida com o apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Cientifica – PIBIC, desde agosto de 2018, na Universidade Estadual da Paraíba, campus Monteiro.

Nesse sentido, esta pesquisa é de caráter bibliográfico, pois visa apresentar um artigo muito mais narrativo que descritivo e foram utilizados, como procedimentos metodológicos, leituras sobre Álgebra (MIGUEL, FIORENTINI, MIORIM, 1992; WAGNER, PARKER, 1993; USISKIN, 1995; SAUL, 2008). Em relação ao ensino de Álgebra discutimos, brevemente a história da álgebra e como os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam o ensino da álgebra. Analisamos as diferentes concepções da álgebra, de acordo com a interpretação de suas variáveis e apresentamos os resultados e discussões.

METODOLOGIA

A tomada de consciência das leituras em relação à álgebra trouxe reflexões significativas a respeito da aprendizagem da álgebra na Educação Básica. Desta forma, pode-se discutir abordagens que priorizem as tais manifestações, de modo que seja possível propor metodologias alternativas para a aprendizagem de álgebra propriamente dita de maneira eficaz. Consequentemente, o trabalho foi desenvolvido em dois pontos:

- Levantamento bibliográfico e leituras sobre o conhecimento da álgebra.
- Discussões que auxiliem professores de matemática na resolução de problemas e implementação destes no ensino de álgebra.

Nesse sentido, a metodologia da pesquisa adotada reflete de certa maneira a problemática apresentada nesta investigação. Assim, utilizamos à abordagem qualitativa. Lüdke e André (1986) definem pesquisa qualitativa como sendo aquela que envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com as situações estudadas, que enfatiza mais o processo do que o produto.

DESENVOLVIMENTO

Sabemos que, a Aritmética está definida como o ramo da Matemática que trabalha com números, relacionando-os, determinando operações sobre eles, estabelecendo propriedades sobre essas operações e fazendo aplicações. Por sua vez, a Álgebra já não é tão simples de definir. Então, O que é álgebra?

Lins e Gimenes (1997) afirmam que a Álgebra consiste em um conjunto de ações para os quais é possível produzir significado em termos de números e operações. No entanto percebe-se que o trabalho com o estudo algébrico não vai muito adiante de manipulações de símbolos que, na maioria das vezes, não possuem nenhum significado para o aluno, sendo o seu estudo desenvolvido de forma mecânica.

Além disso, Wagner e Parker (1993, p. 119) dizem que, a maioria das pessoas,

> Quando pensa em “álgebra”, pensa em resolução de equações, fatoração de polinômios, fazer gráficos de funções, e em outras atividades que desenvolveram nas aulas de álgebra do Ensino Fundamental utilizando x e y. Observam ainda que, muita gente, incluindo alguns que tiveram boas notas em matemática, pode se lembrar que álgebra era o ponto no qual a matemática deixava de ter muita conexão com o mundo real.

As autoras, se referindo ao passado, ainda destacam que, muitos estudantes passaram pela álgebra memorizando, ou seja, procedimentos formais para a manipulação de símbolos que perderam sua conexão com os números que representam. Na atualidade, ao fazer álgebra, os computadores e as calculadoras gráficas podem nos desobrigar de construir gráficos e até mesmo da monótona manipulação de símbolos.

Esta forma de ensino tem sido limitadora, na qual o papel do aluno se restringe a memorização de regras, já que não propicia relação dos procedimentos algébricos com situações reais. De acordo com os PCNs:

> [...] para que a aprendizagem possa ser significativa é preciso que os conteúdos sejam analisados e abordados de modo a formarem uma rede de significados. Se a premissa de que compreender é apreender o significado, e de que para apreender o significado de algum objeto ou acontecimento é preciso vê-lo em suas relações com outros objetos ou acontecimentos, é possível dizer a ideia de conhecer assemelha-se a ideia de tecer uma teia (BRASIL, 1998, p. 75).

Cabe lembrar, que muitas vezes o único recurso didático utilizado pelo professor em sala de aula é o livro didático. É deste que ele retira as explicações, os exercícios a serem propostos para a turma e também se informa de alguma novidade dentro do ensino da Matemática. A nosso ver, o papel do professor é fundamental, pois é dele que partem as tarefas que propiciam que o aluno faça relações, ou seja, produza significado para aquele estudo. É do professor que partem as intervenções, a fim de explorar situações em sala de aula que podem ser muito proveitosas para a construção do conhecimento. Pensamos que refletir sobre os tipos de atividades a serem desenvolvidas no estudo da Álgebra é fundamental, para isto, é necessário reflexão e estudo. O ideal seria uma formação continuada, mas sabemos que esse estudo esbarra em uma série de fatores complicadores, impedindo que o professor esteja constantemente se atualizando e se capacitando.

Nesse sentido, Wagner e Parker (1993), defendendo a importância da pesquisa em ensino da álgebra, ou seja a pesquisa pode nos ajudar a compreender de como os alunos constroem os conceitos da álgebra,

> A pesquisa pode sugerir atividades para a sala de aula que fortalecem as conexões que levam à compreensão. A pesquisa pode sugerir formas de tornar as ideias algébricas acessíveis a todos os estudantes, fazendo com que a álgebra se torne parte do propulsor matemático que leva os estudantes a atingirem maiores realizações, ao invés de um filtro que pode lhes barrar o caminho. Traduzir ideias teóricas da pesquisa em ideias práticas para a sala de aula pode, também, ajudar os professores a ensinarem de modo mais eficaz e os estudantes a aprenderem de modo mais proveitoso (WAGNER; PARKER, 1993. p. 120).

Segundo essas autoras, a pesquisa em aprendizagem da álgebra começou no início do século XX, por volta da época em que psicólogos estavam desenvolvendo métodos para medir a inteligência, a aptidão e a realização. A matemática era um instrumento popular para estudar constructos como a aprendizagem e a memória devido a facilidade de se pontuar as respostas. A álgebra foi usada frequentemente para estudar o aprendizado avançado porque muito pouco tinham alguma compreensão desse assunto.

Nessa perspectiva, Saul (2008) apresenta duas questões: Porque álgebra é tão difícil de aprender? O que tem o assunto de desafiador para os estudantes? Estas são questões com as quais o professor novato se depara logo que entra em sala de aula.

> Conforme os professores adquirem experiência em suas práticas, novas questões emergem. Quais são os pontos difíceis em um curso de álgebra? O que torna estes pontos difíceis? O que poderia ajudar os estudantes a superá-los? Respostas a essas questões podem direcionar a investigação dos professores em auxílio de seus estudantes (SAUL, 2008, p.63).

Desse modo, o autor, ressalta que, com respeito ao conteúdo matemático, podemos distinguir três modos de analisar o fenômeno da álgebra: como uma generalização da aritmética, como o estudo de operações binárias, e como o estudo do corpo das expressões racionais e corpos relacionados. Assim, os três pontos de vista mencionados acima representam três marcos no aprendizado da álgebra, três momentos distintos do amadurecimento do aluno, no que diz respeito ao pensamento algébrico.

Já para os PCNs, “O estudo da Álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas”. (BRASIL 1998, p. 115). Também, podemos verificar que,

> Para uma tomada de decisões a respeito do ensino da Álgebra, deve-se ter, evidentemente, clareza de seu papel no currículo, além da reflexão de como a criança e o adolescente constroem o conhecimento matemático, principalmente quanto à variedade de representações. Assim, é mais proveitoso propor situações que levem os alunos a construir noções algébricas pela observação de regularidades em tabelas e gráficos, estabelecendo relações, do que desenvolver o estudo da Álgebra apenas enfatizando as ‘manipulações’ com expressões e equações de uma forma meramente mecânica. [...] Existe um razoável consenso de que para garantir o desenvolvimento do pensamento algébrico o aluno deve estar necessariamente engajado em atividades que interrelacionem as diferentes concepções da Álgebra (BRASIL, 1998, p. 116).

Sem dúvida, Segundo Huanca e Assis (2019), a Álgebra é um dos temas mais importantes e presentes em, praticamente, todas as áreas da matemática, desde estudos elementares até tópicos mais avançados. Ela tem um papel de extrema importância na representação dos mais variados elementos estudados em matemática, apesar de estudantes, professores e profissionais de diversas áreas fazerem uso desta com muita frequência e da importância de seu papel no ensino e na aprendizagem.

De acordo com os PCNs é evidente que resolvendo e explorando situações-problema que o aluno reconhecerá diferentes funções da Álgebra como, por exemplo, generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis, e também representará problemas por meio de equações e inequações, diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, além de tomar contato com fórmulas, compreendendo assim a sintaxe (regras para resolução) de uma equação (BRASIL, 1998).

Cai (apud HUANCA, 2014, p. 92-93) diz que,

> Embora pouco se conheça sobre os mecanismos atuais que os estudantes usam para aprender e dar sentido à matemática através da resolução de problemas, os pesquisadores concordam que no ensinar através da resolução de problemas permanece a promessa de aprendizagem nos estudantes. Muitas das ideias tipicamente associadas a essa abordagem - mudança nos papéis do professor, projetar e selecionar problemas para o ensino, aprendizagem colaborativa, e problematizar o currículo - têm sido extensivamente estudadas, resultando em respostas baseadas em pesquisa para as várias questões frequentemente levantadas sobre o ensino com resolução de problemas.

Nesse sentido, o problema é o ponto de partida e orientação para a aprendizagem e construção de um novo conhecimento, onde os professores, através da metodologia de Resolução de Problemas, devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos.

Desse modo, devemos considerar ainda que ensinar Álgebra através da Resolução de Problemas é um caminho sólido com as recomendações dos PCNs, pois conceitos e habilidades matemáticas são aprendidos no contexto da Resolução de Problemas, ou seja, o papel do professor na seleção dos problemas é fundamental.

Também, identificamo-nos com as ideias de Van de Walle (2009) quando ele afirma que, os alunos fazendo matemática em um ambiente que estimule a correr riscos e promover a participação cooperativa e colaborativa são gratificantes. Ocorre que, vendo todas as exigências que são colocadas sobre o professor para ensinar matemática parece até impossível de realizar. É então que esse autor nos encoraja a não desistir, relatando que nós não podemos imaginar o ensino de matemática como algo fácil, ou seja, apenas demonstrar as regras e apresentar exercícios. O que Van de Walle sugere é que devemos criar uma cultura e um ambiente de sala de aula nos quais os alunos estejam fazendo matemática de ponta com compreensão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A álgebra refere-se a sistematização em relação às teorias e práticas matemáticas que envolvem incógnitas ou variáveis empregando técnicas e operações algébricas, solução de equações e tratando com números que faz parte da aritmética. Nesse sentido, a álgebra poderia ser assumida como um tipo de prática que trata com incógnitas ou variáveis, números indeterminados e quantidades em geral, ou seja, podem ser operadas como se tratasse de operações aritméticas generalizadas.

> Hoje em dia, a tendência é pensar numa variável simplesmente como um símbolo pelo qual se podem substituir coisas. [...] Porém, as variáveis comportam muitas definições, conotações e símbolos. Tentar enquadrar a ideia de variável numa única concepção implica uma super simplificação que, por sua vez, distorce os objetos da álgebra (USISKIN, 1995, p.10-12).

Para ilustrar esse caráter multifacetado das variáveis, Usiskin (1995) considera o seguinte conjunto de equações, todas com a mesma forma: o produto de dois números é igual a um terceiro.

1. $A = b \cdot h$ (fórmula)
2. $40 = 50x$ (equação ou sentença aberta)
3. $senx = cosx \cdot tgx$ (identidade)
4. $1 = n \cdot \frac{1}{n}, n \neq 0$ (propriedade)
5. $y = kx$ (função)

Cada uma dessas equações tem um caráter diverso e o nome de cada uma delas reflete uma interpretação diferente da ideia de variável. Em (1), A, b e h representam a área, a base e a altura de um retângulo e têm caráter de coisa conhecida. Em (2) tendemos a pensar em x como uma incógnita. Em (3), x é o argumento de uma função. A propriedade em (4), ao contrário das outras, generaliza um modelo aritmético e n identifica um exemplo do modelo. Em (5), x é mais uma vez o argumento de uma função, y o valor da função e k uma constante (ou parâmetro, dependendo de como é usada). Somente em (5) é que há o caráter de "variabilidade", do qual resulta o termo variável. Mesmo assim, tal caráter não estará presente se imaginarmos aquela equação como a representação analítica de uma reta de inclinação k, passando pela origem.

De acordo com Usiskin, (1995, p.13) as finalidades do ensino de álgebra e as concepções que se tem dessa matéria estão intrinsecamente relacionadas com a utilização de variáveis: "As finalidades da álgebra são determinadas por, ou relacionam-se com, concepções diferentes da álgebra, que correspondem à diferente importância relativa dada aos diversos usos das variáveis".

Apresentaremos neste artigo algumas discussões, a respeito do significado das variáveis em álgebra e suas diferentes concepções. Para Usiskin (1995), as diferentes concepções da álgebra podem, de acordo com a interpretação de suas variáveis, ser classificadas em quatro grupos: (1) aritmética generalizada; (2) métodos e procedimentos para resolver problemas; (3) relações entre grandezas; e (4) estudo das estruturas. Tais conceitos são demonstrados individualmente a seguir.

(1) Aritmética generalizada

Este conceito representa o entendimento da álgebra como generalização dos conhecimentos aritméticos, ou seja, os objetos algébricos são compreendidos como sendo resultados da ampliação das ideias da aritmética. Usiskin (1995) nos diz que, nesta concepção, é natural pensar as variáveis como generalizadoras de modelos. Por exemplo, $3 + 5 = 5 + 3$ generaliza-se como $a + b = b + a, \forall\ a, b$.

A noção de variável como generalizadora de modelos também aparece em modelagem matemática. Muitas vezes encontramos certas relações entre números e as variáveis são instrumentos úteis para descrever matematicamente essas relações. Por exemplo, segundo Usiskin (1995), o modelo $T = - 0,4\ A + 1020$ descreve, com bastante proximidade, o recorde mundial T (em segundos), do ano A, para o percurso de uma milha, desde o ano 1900. Certamente, as instruções-chave para o aluno, dentro dessa concepção de álgebra, são traduzir e generalizar. Esse é o poder da álgebra como aritmética generalizada.

(2) Métodos e procedimentos para resolver problemas

A álgebra como estudo de métodos e procedimentos para resolver certos tipos de problemas, talvez seja a manifestação de álgebra mais comum durante as aulas de matemática, pois, de acordo com Usiskin (1995), esta interpretação trata de compreender quais procedimentos devem ser utilizados para resolver certos problemas relacionados à álgebra, sejam eles contextualizados ou não.

Consideremos o seguinte problema: Adicionando 3 ao quíntuplo de um certo número, a soma é 40. Achar o número. Facilmente se traduz esse problema para a linguagem da álgebra: 5x + 3 = 40. Um procedimento para resolver a equação, por exemplo, é somar (-3) a ambos os membros: 5x + 3 + (−3) = 40 + (−3). Simplificando 5x = 37 e, então, $x = \frac{37}{5} = 7{,}4$.

Nesta concepção de álgebra, as variáveis são incógnitas ou constantes e as instruções-chave são simplificar e resolver, ou seja, ao resolver problemas desse tipo, muitos alunos têm dificuldade na passagem da aritmética para a álgebra. Daí a necessidade da pré–álgebra.

(3) Relações entre grandezas

Na álgebra como estudos de relações entre grandezas o estudo das funções é, provavelmente, o maior representante desta concepção, a qual explora o estudo de como as grandezas se relacionam (USISKIN, 1995). Nesse sentido, talvez devido à sua natureza intrinsicamente algébrica, alguns educadores em matemática acham que a álgebra deveria ser introduzida através da utilização da variável.

Quando escrevemos $A = b{\cdot}h$, fórmula da área de um retângulo, estamos expressando uma relação entre três grandezas. Não se tem a sensação de estar lidando com uma incógnita, pois não estamos resolvendo nada. Fórmulas como $A = b{\cdot}h$ transmitem uma sensação diferente de generalizações como $1 = n\cdot(1/n)$, com $n \neq 0$, embora se possa pensar numa fórmula como um tipo especial de generalização.

Considerando que a concepção de álgebra como o estudo das relações pode começar com fórmulas, a distinção crucial entre esta concepção e a anterior é que, neste caso, as variáveis variam. Fica evidente que há uma diferença fundamental entre estas concepções pela resposta que os alunos dão à seguinte pergunta:

O que ocorre com o valor de 1/x quando x se torna cada vez maior?

Não pedimos o valor de x, portanto, x não é uma incógnita. Não pedimos ao aluno que traduza. Há um modelo a ser generalizado, mas não se trata de um modelo que se pareça com a aritmética (não tem sentido perguntar o que aconteceria com o valor de ½ quando 2 se torna cada vez maior). Neste caso, trata-se de um modelo fundamentalmente algébrico. Talvez devido à sua natureza intrinsecamente algébrica alguns educadores matemáticos acham que a álgebra deveria ser introduzida através dessa utilização da variável.

Dentro dessa concepção, uma variável é um argumento, (isto é, representa os valores do domínio de uma função) ou um parâmetro (isto é, representa um número do qual dependem outros números). Só no contexto dessa concepção existem as noções de variável independente e variável dependente. As funções surgem quase imediatamente, pois necessitam de um nome para os valores que dependem do argumento ou parâmetro x. A notação funcional é uma ideia nova quando os alunos a veem pela primeira vez: $f(x) = 3x + 5$ parece e dá uma sensação diferente de $y = 3x + 5$.

(4) Estudo de estruturas

Na álgebra como estudo das estruturas, tem-se de acordo com Usiskin (1995), uma interpretação que trata de entender quais as concepções matemáticas, tais como equivalências entre expressões, simplificações e outras atitudes matemáticas que podem ser úteis ou não para resolver um determinado problema.

O estudo da álgebra nos cursos superiores envolve estruturas como grupos, anéis, domínios de integridade, corpos e espaços vetoriais. Isso parece ter pouca semelhança com a álgebra do segundo grau (correspondente ao nosso atual ensino médio), embora os corpos dos números reais e dos números complexos e os vários anéis de polinômios fundamentem a teoria da álgebra, e as propriedades dos domínios de integridade e dos grupos expliquem por que certas equações podem ser resolvidas e outras não.

Contudo, reconhecemos a álgebra como o estudo das estruturas pelas propriedades que atribuímos às operações com números reais e polinômios.

Por exemplo, ao considerarmos a fatoração de $3x^2 + 4ax - 132a^2$, que resulta $(3x + 22a)\cdot(x - 6a)$, não temos uma função ou relação, a variável não é um argumento, e não há qualquer equação a ser resolvida, de modo que a variável não atua como incógnita. Também não há nenhum modelo aritmético a ser generalizado. A variável “x” e a letra “a” são objetos arbitrários de uma estrutura estabelecida por certas propriedades. Na concepção da álgebra como estudo de estruturas, a variável é pouco mais que um símbolo arbitrário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo foi apenas um extrato da pesquisa, “Analisando o conhecimento da álgebra e a resolução de problemas: uma pesquisa do encantamento à aprendizagem” do PIBIC 2018-

2019, que vem sendo realizada. Nesse extrato evidenciamos a necessidade de uma reflexão sobre o estudo da álgebra, sobretudo a aprendizagem da álgebra, onde envolve uma interpretação exigindo a tradução da linguagem escrita para a linguagem matemática, e muitas vezes as dificuldades apresentadas pelos alunos na tradução de situações da linguagem corrente para a linguagem algébrica residem na interpretação.

Este trabalho se apoia na crença em que o ensino de algébrica pode ser feito por meio da resolução de problemas aonde vai exigir que o aluno utilize os conhecimentos prévios que fazem parte dos procedimentos algébricos. Notadamente, Os PCNs colocam o estudo da álgebra como um espaço bastante significativo para que os estudantes desenvolvam e exercitem suas capacidades de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas (BRASIL, 1998).

Onuchic (2013, p. 91) diz que a “Educação Matemática está modelada para produzir conhecimento matemático apropriado, com compreensão e habilidades, para diferentes populações de estudantes”. Consequentemente, a Educação Matemática é uma ciência social, com seus próprios padrões de evidência, métodos de argumentação e construção de teorias, discurso profissional, etc. Nesse contexto, pretendíamos com nossa pesquisa contribuir na área da Educação Matemática visando à Formação Inicial.

Acreditamos que o professor precisa ter uma postura crítica e reflexiva para decidir o tipo de atividade e as intervenções mais adequadas para o estudo da Álgebra, sendo capaz de mostrar que muitas vezes o uso apenas do livro didático pode ser limitador. Essa é uma questão que requer reflexão, estudo individual e colaborativo.

Esperamos que as futuras investigações tomem por base os resultados desta pesquisa contribuindo assim, para uma aprendizagem de álgebra cada vez mais eficiente e significativa. Por último, agradecemos à CNPq, pelo apoio financeiro à pesquisa que originou o presente artigo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC, 1998. 148p.

DUMONT, I. Álgebra Elementar: para uso dos colégios, ginásios e aspirantes a todas as escolas superiores. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1938.

HUANCA, R. R. H. A Resolução de Problemas e a Modelização Matemática no processo de Ensino-Aprendizagem-Avaliação: uma contribuição para a formação continuada do professor de matemática. 2014. 315f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

HUANCA, R. R. H.; ASSIS, M. A. P. Resolução de Problemas e Modelização Matemática na Sala de Aula. In: XV CIAEM - Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Medellín – Colômbia, 7f. Anais do XV CIAEM, Universidad de Medellín, 2019.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. Perspectivas em aritmética a álgebra para o século XXI. Campinas: Papirus, 1997.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 1986. 99p.

MIGUEL, A.; FIORENTINI, D.; MIORIM, M. Â. Álgebra ou Geometria: Para onde Pende o Pêndulo? Pró-Posições, v. 3, n. 1(7), 1992. p. 39-54.

MIORIM, M. Â.; MIGUEL, A.; FIORENTINI, D. Ressonâncias e dissonâncias do movimento pendular entre álgebra e geometria no currículo escolar brasileiro. Zetetiké, São Paulo, ano 1, n. 1, 1993. p. 19-39.

ONUCHIC, L. R. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos?. Espaço pedagógico. Passo Fundo, v.20, n.1, p.88-104, jan/jun. 2013.

SAUL, M. Algebra: the mathematics and the pedagogy. In:GREENES, C.E.; RUBENSTEIN, R.(Ed.). Algebra and algebraic: thinking in school mathematics, seventieth yearbook. Reston: 2008. p. 63-79. Publicação do NCTM.

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

WAGNER, S.; PARKER, S. Advancing Algebra. In: WILSON, P. S. (Ed.). Research ideas for the classroom: high school mathematics, Nova York, 1993. p. 119-136.

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