
LETRAMENTO ALGÉBRICO: DESVENDANDO MITOS, FAZENDO PROPOSIÇÕES

Ruth Ribas Itacarambi¹

Resumo: O artigo tem como objetivo apresentar o significado de letramento algébrico fazendo um giro pelas concepções de letramento na língua portuguesa em seguida na matemática. Discutir o que se entende por Álgebra para os anos iniciais do ensino fundamental. Relatar alguns mitos observados nos cursos de formação sobre a prática docente dos professores dos anos iniciais e apresentar proposições. O artigo revisita as tendências metodológicas dos documentos oficiais (PCN, BNCC e Currículo Paulista) propostas para o ensino de Álgebra na Escola Básica e avaliações institucionais (SAEB e PISA).

Palavras-chave: Letramento Algébrico; Letramento. Álgebra para os Anos Iniciais; Prática de Ensino em Álgebra. .

ALGERIC LETTERING: UNRAVELING MYTHS AND MAKING PROPOSITIONS

Abstract: The article aims to present the meaning of algebraic literacy by turning around the conceptions of literacy in the Portuguese language and then in mathematics. Discuss what is meant by Algebra for the early years of elementary school. Report some myths observed in training courses on the teaching practice of teachers in the early years and present propositions. The article revisits the methodological trends of the official documents (PCN, BNCC and Curriculum Paulista) proposed for the teaching of Algebra in the Basic School and institutional assessments (SAEB and PISA).

Keywords: Algebraic Literacy; Literacy; Algebra for the Early Years. Teaching Practice in Algebra.

¹ Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Educadora aposentada do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP. Pesquisadora e professora do Instituto Singularidades e coordenadora do Grupo Colaborativo de Investigação em Educação Matemática (GCIEM). E-mail: acarambi@alumni.usp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0677-3878>

1. APRESENTAÇÃO

O artigo tem como objetivo fazer a reflexão teórica sobre a recente inclusão institucional de noções de álgebra nos anos iniciais. Começamos com a noção de letramento numa visão geral, na perspectiva da construção do conhecimento, em seguida trazemos a reflexão para a Matemática e nesse artigo para a Álgebra.

Esse estudo tem como referencial teórico as orientações metodológicas dos documentos oficiais (PCN, BNCC e Currículo Paulista) propostas para o ensino de Álgebra na Escola Básica e as avaliações institucionais (SAEB e PISA).

A formação do professor nos artigos de Ponte (2002 e 2004) sobre a estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional, diante de uma variedade de problemas que mediado por nossa prática de sala de aula e de formação de professores apresentamos: o fracasso dos alunos nas habilidades propostas pelos documentos oficiais, os currículos desarticulados com as necessidades dos alunos, além do modo ineficaz da implementação das orientações curriculares apresentadas, em nosso país, pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura). Em nossa reflexão concordamos com Ponte (2004) quando relata que os professores em lugar de esperar soluções de fora da escola, têm cada vez mais buscado investigar os problemas com os quais se defrontam.

O desenvolvimento do pensamento e linguagem está presente em nosso estudo a partir de Vygostky (1987, p.105), no capítulo sobre pensamento e palavra escreve que o significado das palavras evolui e traz nova luz sobre o estudo do pensamento e da fala, fala expressa por palavras, para ele as palavras são formações dinâmicas. E a relação entre o pensamento e a palavra não é direta, mas um processo, um movimento contínuo do pensamento para a palavra e vice-versa. Consideramos que o autor ao se referir fala e palavras está tratando da linguagem.

Na mesma direção do desenvolvimento do pensamento, em nosso estudo do pensamento algébrico, vamos relacionar a noção de pensamento e linguagem de Vygostky como a ação do professor como investigador e nos apoiamos na abordagem de (Matos, A., Silvestre, A. I., Branco, N., & Ponte, J. P., 2008). sobre como desenvolver o pensamento algébrico através de uma abordagem exploratória, são estudos sobre experiências de ensino, semelhantes aos que temos desenvolvido com os professores em nossos encontros, agora virtuais, que têm o objetivo de desenvolver o pensamento algébrico nos alunos por meio de uma ação de investigação.

Canavarro (2007) em seu artigo sobre: *O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática*, aponta que nos últimos anos, tem-se assistido a um movimento que defende a integração do pensamento algébrico na Matemática escolar desde o seu início, como podemos ver recentemente na BNCC. Para autora a origem deste movimento está na crescente convicção de que as dificuldades dos alunos em álgebra, estão em grande parte, no conteúdo dos programas, centrados na manipulação e na utilização da simbologia desprovida de significado.

A conceituação de letramento e alfabetização no âmbito da linguagem, tem como apoio os estudos de Soares (2004). Segundo a autora, letramento é uma palavra recente no vocabulário da Educação e das Ciências Linguísticas. O texto faz um paralelo entre Letramento e Alfabetização e aponta que a escolha por letramento é apresentada como uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita, trata-se de uma nova palavra que no dicionário Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa significa “versado em letras, erudito” em lugar de alfabetização que o dicionário Aurélio designa como “ensinar a ler”. A BNCC apresenta as primeiras noções de álgebra como letramento algébrico incorporando a noção de letramento presente na linguagem.

Com esse referencial vamos analisar as propostas e as dificuldades a partir dos mitos veiculados sobre os professores dos anos iniciais, como: a álgebra é uma novidade no ensino dos anos iniciais; a álgebra é apresentada como uma unidade temática ausente dos programas até o BNCC; os professores dos anos iniciais não sabem trabalhar a álgebra em suas salas de aula, por falta de conhecimento de Matemática; o pensamento algébrico se constrói com a introdução das letras e por meio de manipulações e trabalhar álgebra é seguir as habilidades propostas na BNCC e consequente adaptação nos currículos regionais, por exemplo o currículo paulista.

No artigo apresentamos algumas proposições para o ensino e aprendizagem das noções de Álgebra no ensino fundamental, estas são resultado dos estudos do Grupo Colaborativo de Investigação em Educação Matemática (GCIEM) e que resultaram no Caderno de Prática de Ensino de Álgebra (2020) e dos cursos que ministramos em 2019 e depois em uma oficina remota no final de 2020.

2 O MOVIMENTO DO LETRAMENTO

Começamos com a pergunta: Por que surgiu a palavra letramento? Palavra hoje tão presente nos encontros acadêmicos, artigos, orientações curriculares, entre outros; abrangendo diferentes áreas do conhecimento. Na área da linguagem convivemos muitos anos com o fato de pessoas que não sabiam ler e escrever, pessoas analfabetas, mas na medida que o analfabetismo vai sendo superado, ou seja, que um número maior de pessoas aprende a ler e escrever e a sociedade vai se tornando mais centrada na escrita, um novo fenômeno é observado, as pessoas aprendem a ler e escrever, mas não adquirem competência para usar a leitura e a escrita, no seu cotidiano e em outras áreas do conhecimento, como em Matemática, na resolução de problemas. Os professores apontam que a primeira dificuldade dos alunos na resolução de problemas é a falta de entendimento do texto. Analisando este comportamento Soares (2006) considera que tem um novo fenômeno a estudar e nomeia o fenômeno de *letramento*. Justifica a necessidade de uma nova palavra fazendo um contraponto entre alfabetização e letramento: “Alfabetização; ação de ensinar/aprender a ler e a

escrever. Letramento: estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita” (SOARES, 2006, p. 46-47).

O movimento do letramento, segundo Soares (2004) ocorreu em um mesmo período, em sociedades diferentes, se refere a necessidade de reconhecer e nomear práticas sociais de leitura e de escrita mais avançadas e complexas que as práticas do ler e do escrever resultantes da aprendizagem do sistema de escrita. Em seus estudos mostra que em meados dos anos de 1980, se dá, simultaneamente, o movimento do letramento no Brasil, do *illettrisme*, na França, da literacia, em Portugal, para nomear fenômenos distintos daquela denominada alfabetização. Nos Estados Unidos e na Inglaterra, embora a palavra *literacy* já estivesse nos dicionários desde o final do século XIX, foi também nos anos de 1980, que o fenômeno que ela nomeia, tornou-se foco de atenção e de discussão nas áreas da educação e da linguagem (SOARES, 2004; 2006)

2.1 O letramento em matemática

Falar de letramento em matemática é repensar as experiências dos professores de matemática ligadas às aprendizagens aritméticas da antiga escola primária e defendidas como indispensáveis para qualquer cidadão, além das situações do cotidiano que são elencadas para dar sustentação aos argumentos que pretendem convencer os alunos da necessidade de tais conhecimentos.

Embora a raiz do conceito de letramento esteja na de alfabetização matemática, também este há muito ultrapassou o saber contar e calcular. Recordando Paulo Freire, sobre a ação de alfabetizar: “[...] alfabetizar é mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e ler [...], é entender o que se lê e escrever o que se entende [...], daí que o papel do educador seja fundamentalmente dialogar com o educando sobre situações concretas” (FREIRE, 1987, p. 47; FREIRE, 1997, p. 110).

Uma perspectiva utilitária de letramento matemático que não encare o desenvolvimento pessoal é limitada. Este conceito deve integrar os aspectos culturais, a valorização dos diversos tipos de saberes e a satisfação do indivíduo. É por isso que se torna tão importante fazer a pergunta: Como a matemática escolar pode enriquecer, desenvolver e servir aos alunos?

Para quem se preocupa com os valores sociais é impensável usá-la como fator de discriminação. Uma via possível é a procura de estratégias para colocar a matemática a serviço da sociedade e dos indivíduos, proporcionando às crianças e aos jovens na escola oportunidades de acesso a cidadania. Claro que o letramento matemático não é apenas uma atribuição da escola, ainda que se reconheça à escola uma grande fatia de responsabilidade nessa construção.

2.2 Letramento matemático nas orientações curriculares

A Matemática, segundo os parâmetros curriculares (PCN, 1998), pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios.

Na perspectiva assumida pelo Currículo Paulista (SEESP, 2019, p. 311), o ensino deve considerar a necessidade de vincular a escola e a vida, envolvendo todos os componentes curriculares. Por isso, um dos compromissos do Ensino Fundamental no componente Matemática, é o desenvolvimento do Letramento Matemático dos estudantes. Letramento Matemático considerado como na proposto da BNCC:

[...] definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. (BRASIL, 2017, p. 264)

2.3 Letramento nas avaliações nacionais: SAEB e PROVA BRASIL

No geral as Matrizes Curriculares destacam a resolução de problemas como eixo norteador, no processo de ensino e aprendizagem de matemática, pois possibilita o estabelecimento de relações, o desenvolvimento de capacidades de argumentação, a validação de métodos e processos, além de estimular formas de raciocínio que incluem dedução, indução, inferência e julgamento. Os descritores da Matriz de Referência também apontam que as questões presentes na avaliação do *Sistema de Avaliação da Educação Básica* (SAEB, 2020) e Prova Brasil (2020) tenham como foco a resolução de problemas, incluindo a proposição de tarefas com o objetivo de avaliar se o aluno tem o domínio de padrões e técnicas escolares, como também de problemas rotineiros do contexto escolar. Apesar dos limites já apresentados, as Matrizes de Referência de Avaliação de Matemática do SAEB e a Prova Brasil possibilitam explorar uma grande variedade de ideias matemáticas, não apenas numéricas, mas, também, aquelas relativas à álgebra, à geometria, às medidas e à estatística, além de apontarem a necessidade de incorporar situações que explorem diferentes contextos, não somente o matemático.

2.4 Letramento matemático no PISA

O domínio do letramento matemático denominado de literacia matemática no PISA (*Programme for International Student Assessment*), está relacionado com as capacidades dos alunos analisarem, raciocinarem e comunicarem ideias quando colocam, formulam resolvem e interpretam problemas matemáticos em diversas situações. No PISA a literacia, termo que foi escolhido para

reforçar que o conhecimento e as destrezas matemática, tal como são definidas no currículo escolar, não constituem o ponto essencial dos estudos realizados pelo PISA, em vez disso, a ênfase é no conhecimento funcional da matemática utilizado em diferentes situações que envolvem a reflexão e intuição (PISA, 2019).

Em entrevista à folha de São Paulo, o diretor de educação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e criador do PISA, Andreas Schleicher, apresenta a importância de estimular a criatividade em sala de aula que para ele é muito mais uma questão de como ensinamos (PINHO, 2020).

2.5 Letramento em Álgebra

Diante das considerações apresentadas um ensino de Álgebra que não seja significativo aos alunos e, até mesmo, aos professores, mostra-se incapaz de articular a aprendizagem e a atribuição de sentidos no conhecimento matemático, que não é composto apenas pela sintaxe (isto é, pela forma como se representa), mas também pela sua semântica. A aula de Álgebra, na qual predominam a manipulação e a transformação algébrica, não trata do letramento na concepção que estamos apresentando.

Os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) reiteram que será nos anos finais do ensino fundamental que o aluno poderá, a partir da resolução de problemas, reconhecer diferentes funções da álgebra (generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis), representará problemas por meio de equações e inequações (diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, tomando contato com fórmulas), compreenderá a sintaxe (regras para resolução) de uma equação (BRASIL, 1998, p. 50).

Entretanto, no início da década de 90 começou o movimento para iniciar o pensamento algébrico já nos anos iniciais (Fiorentini, Miorim, Miguel, 1993), no currículo escolar:

Se esse tipo de pensamento não prescinde de uma linguagem estritamente simbólico-formal para sua manifestação, não há razão para sustentar uma iniciação relativamente tardia ao ensino-aprendizagem da álgebra. Ao contrário, acreditamos que, desde as séries iniciais, o trabalho com esse tipo de pensamento se deve fazer presente na formação do estudante. Nas séries iniciais se deve visar o desenvolvimento da capacidade de perceber regularidades e de captar e expressar retoricamente, a estrutura subjacente às situações-problemas, através do processo de generalização. (FIORENTIN *et al.*, 1993, p. 89).

O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2007), instituição que tem sido citada como referência na construção de orientações curriculares internacionais, já em 2000, apresentava a importância da Álgebra no seu documento com orientações curriculares para a Matemática escolar (2000). Nesse documento mostra a Álgebra como um tema transversal, nas

relações com outros temas como os Números, a Medida ou a Geometria, sendo o fio condutor desde os primeiros anos de escolaridade.

Numa breve definição, este documento afirma que a Álgebra envolve as relações entre quantidades, o uso dos símbolos, a modelação de fenômenos, e o estudo matemático da variação. Nas Normas para a Álgebra, define quatro objetivos a atingir por todos os alunos desde os anos iniciais do ensino fundamental, estando estes aspectos claramente alinhados com a investigação sobre o pensamento algébrico. Segundo o documento as normas (NCTM, 2007) para a Álgebra, os programas de ensino do pré-escolar ao 12.º ano deverão habilitar todos os alunos para: Compreender padrões, relações e funções; representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos; usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas; analisar a variação em diversos contextos. Esses quatro aspectos são retomados para cada um dos níveis de escolaridade, desde os anos iniciais numa perspectiva em espiral.

No currículo paulista a Álgebra (SEE-SP, 2019, p. 318) é apresentada como um dos temas da Matemática que desenvolve a capacidade de abstração e generalização que auxilia na resolução de problemas e tem como finalidade, segundo a BNCC:

[...] o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. (BRASIL, 2017, p. 268).

O Currículo Paulista apresenta a Álgebra desde os anos Iniciais. A necessidade de atuar no desenvolvimento do pensamento algébrico, bem como na compreensão dos conceitos algébricos e na capacidade de usar suas representações em situações novas, reforça a importância do ensino da álgebra desde os anos iniciais, ampliando-se a cada ano, até chegar aos registros com letras de certa forma incorpora as orientações citadas do NTCM.

Retomando a definição sobre letramento de Soares (2006), como um conjunto de práticas sociais que podem ser inferidas a partir de práticas letradas mediadas por textos escritos, podemos conceituar o letramento algébrico como um conjunto de práticas sociais de leitura e escrita, nas quais os eventos letrados são mediados por diferentes registros escritos, situações problema, expressões numéricas e algébricas, equações e inequações, tabelas, gráficos, padrões e regularidades em sequências de diferentes tipos, mas sempre permeadas pela produção e negociação de significados.

3 O PENSAMENTO ALGÉBRICO

A relação entre pensamento e linguagem (palavras), para Vygotsky (1987) é um processo vivo: o pensamento nasce através das palavras. Uma palavra desprovida de pensamento é uma coisa

morta, e um pensamento não expresso por palavras permanece uma sombra. A relação entre eles não é, no entanto, algo já formado e constante, surge ao longo do desenvolvimento e se modifica. Segundo ele, o pensamento, ao contrário da fala (linguagem) não consiste em unidades separadas, quando quero comunicar o pensamento sobre algo, não o faço cada aspecto separado, concebo tudo em um só pensamento, mas expresso por palavras separadas. O pensamento na mente está presente em sua totalidade e num só momento, mas a expressão deste é desenvolvida em uma sequência. Assim falar em pensamento algébrico é ter presente a expressão deste por meio de palavras ou símbolos convencionais separados, mas que na totalidade representa a ação, ou nas palavras do autor: “No princípio era a Ação. A palavra não foi o princípio - a ação já existia antes dela: a palavra é o final do desenvolvimento, o coroamento da ação.”(VYGOTSKY, 1987, p. 131).

Nessa perspectiva, algumas dimensões do trabalho com o pensamento algébrico estão presentes nos processos de ensino e de aprendizagem, desde os anos iniciais, como as ideias de regularidade, de generalização e de equivalência. Essas ideias são alicerces de outras dimensões do pensamento algébrico, como a resolução de problemas de estrutura algébrica, a noção intuitiva de função e a modelagem algébrica dos fenômenos.

4 DESVENDANDO ALGUNS MITOS NO ENSINO DA ÁLGEBRA DOS ANOS INICIAIS

4.1 A Álgebra é uma novidade no ensino dos anos iniciais

Vamos abordar esta afirmação (mito) primeiro a partir das avaliações institucionais escolhemos as mais gerais como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2001) na sua matriz de referência apresenta o tema: Números e Operações/Álgebra e Funções para o 5º ano, embora nos descritores não faça referência claro sobre álgebra. Já a Avaliação Nacional da Alfabetização ANA (2013) na sua matriz de referência apresenta o eixo numérico e algébrico e as habilidades comparar, ordenar, compor e decompor sequências numéricas e operações .

O Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar de SP (SARESP, 2007) nas matrizes de referência para a avaliação do rendimento escolar da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME), registra pelo menos duas habilidades relacionadas à álgebra: Identificar a lei de formação de uma sequência numérica e completá-la; Ordenar números naturais pela análise de sua ordem de grandeza.

Só com essas informações já constatamos que o pensamento algébrico já vinha sendo contemplado pela própria estrutura lógica da linguagem Matemática.

4.2 A Álgebra é apresentada como uma unidade temática ausente dos programas até o BNCC

Começamos a abordagem pelos Parâmetro Curricular Nacional de Matemática (PCN, 1997). O ensino de sequência é abordado nos anos iniciais no componente curricular de Matemática, quando trata de conteúdos conceituais e procedimentais, no bloco de Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal. Um dos temas indicados é a “Identificação de regularidades na série numérica para nomear, ler e escrever números menos frequentes” (BRASIL, 1997, p.50). Em seguida são indicados critérios para avaliação com ênfase na resolução de situações problemas que envolvam contagem e medida, particularmente abordando os significados numéricos que já foram abordados priorizando adição e subtração. Enfatiza-se a importância do desenvolvimento da noção de quantidade e de sua ordenação e sequenciamento. As ideias de álgebra já estavam presentes nos parâmetros e nas avaliações como colocamos no item anterior, não é uma novidade o que é novo é a ênfase que agora é dada na BNCC.

4.3 Os professores dos anos iniciais não sabem trabalhar a álgebra em suas salas de aula, por falta de conhecimento de matemática

Esse mito escancara o lado cruel dos cursos de formação inicial dos professores, assim cabe as perguntas: Será que a formação inicial dos professores presentes nos cursos de pedagogia atende às exigências colocadas pela escola? É possível que a formação inicial proporcionada aos futuros pedagogos lhes permite ingressar em sala de aula com os saberes necessários para início de sua prática?

Existem inúmeros estudos sobre esse tema: formação inicial, que não é o objeto de estudo desse artigo, mas o nosso objetivo é desvendar o mito, assim vamos apresentar está problemática tendo como parâmetros apenas a grade curricular de algumas instituições. Começamos com a grade curricular da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP, 2020). A grade tem 40 disciplinas, entre elas a Metodologia de Matemática com 60 horas e mais estágio de 60 horas. Outra instituição pública a Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp, 2020) a grade tem 44 disciplinas, entre elas a Educação Matemática 40 horas e estágio 50 horas. Observe que em ambas o número de horas destinadas à construção do conhecimento de prática em matemática é menos de 3%. Alguns profissionais dessas instituições argumentam que têm outros recursos didáticos que complementam a formação inicial, aqui só apresentamos uma análise quantitativa da grade curricular.

Entre as instituições privadas citamos a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), a carga horária do curso de Pedagogia é de 3.720 horas-aula e mais 100 horas de atividades complementares. No curso a Matemática tem duas disciplinas: currículo I e II, ambas com 60 horas-aula, totalizando 120 horas-aula. pouco mais de 3% da grade.

A questão que se coloca é com esta carga horária é possível trabalhar as ideias fundamentais da Matemática prevista para os anos iniciais?

O professor por falta de alternativa acaba reproduzindo o conhecimento que adquiriu em seu curso na escola básica que muitas vezes foi precário ou do livro didático adotado. Então não é que o professor não sabe matemática, mas que ele nunca teve a oportunidade de aprender.

4.4 O pensamento algébrico se constrói com a introdução das letras e por meio de manipulações

Começamos com a questão: o que se entende exatamente por pensamento algébrico?

Nos diversos estudos sobre o tema, segundo Canavarro (2007), o pensamento algébrico se refere ao reconhecimento daquilo que é geral numa dada situação matemática e à expressão dessa generalização (VERSCHAFFEL; GREER; DE CORTE, 2007). Assim para a autora o pensamento algébrico é caracterizado como o:

[...] processo pelo qual os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem essas generalizações através de discurso argumentativo, e expressam-nas de formas progressivamente mais formais e adequadas à sua idade” (BLANTON; KAPUT, 2005, p. 413).

Já, Kaput (2008) refere-se a dois aspectos essenciais do pensamento algébrico. O primeiro é a generalização e a sua expressão gradual em sistemas de símbolos convencionais, o que denomina de *pensamento representacional*, reservado para designar os processos mentais pelos quais um indivíduo cria significados. O segundo corresponde ao raciocínio e ação sintaticamente orientada sobre as generalizações expressas em sistemas de símbolos organizados, num sistema de representação, o *pensamento simbólico*, está associado ao modo como o indivíduo compreende e usa um sistema de símbolos e as respectivas regras, focando-se nos símbolos propriamente ditos.

A ideia de pensamento algébrico presente na maioria dos livros didáticos que são disponíveis aos professores, caracterizam a álgebra escolar como: simplificar expressões algébricas, resolver equações e aplicar as regras para manipular símbolos. Na análise desse contraste, entre pensamento algébrico e álgebra escolar ressaltamos dois aspectos. O primeiro é que no pensamento algébrico a notação algébrica convencional não é o único meio de escrever ideias algébricas; o letramento na definição proposta no artigo e outros elementos como diagramas, tabelas, expressões numéricas, gráficos podem também ser usadas para expressar a generalização, ou seja símbolos convencionais para expressar o pensamento.

A história da Matemática no texto paradidático de Guelli (1992) traz de forma bastante simples vários problemas resolvidos por meio de narrativas, com destaque em Diofante de

Alexandria que segundo o texto foi o primeiro a fazer uso sistemático de abreviações nos problemas e nas operações, para expressar o pensamento.

O segundo aspecto que distingue o pensamento algébrico da visão tradicional da álgebra é a ênfase nos significados e compreensão. A Álgebra escolar tem estado associada à manipulação dos símbolos e à reprodução de regras operatórias, tantas vezes aplicadas mecanicamente e sem compreensão, parecendo dar aos símbolos um grande poder. Não podemos negar que os símbolos possibilitam agilidade na tradução e manipulação de informação e na compactação de ideias que desse modo podem ser operacionalizadas. No entanto, no centro do pensamento algébrico estão os significados e o uso dos símbolos são os recursos para representar ideias gerais resultantes do raciocínio com compreensão. Trata-se de olhar através dos símbolos e não de olhar os símbolos (Kaput, Blanton, & Moreno, 2008).

4.5 Trabalhar Álgebra é seguir as habilidades propostas na BNCC

Esta afirmação é também um mito pois não se muda a prática de sala de aula por “decreto” é preciso organizar um programa de formação continuada para os professores que em nosso país têm características muito próprias em cada região. Citamos alguns como os PCN de âmbito nacional e os Cadernos de Apoio do Governo de São Paulo, que consumiram muito do investimento em educação e ficaram depositados nos armários das escolas sendo que muitos foram para reciclagem, isto por vários motivos que não vamos aprofundar neste artigo, pois já existem alguns artigos sobre o fracasso destas ações de implementação das orientações curriculares. Consideramos que o principal problema é a falta de espaço para o envolvimento dos professores nas mudanças, voltamos a Freire, é preciso diálogo para a construção do conhecimento e isto também é esperado dos professores com seus alunos em salas de aula

5 PROPOSIÇÕES

5.1 O professor é autor de sua prática

Com a análise dos mitos ousamos fazer algumas proposições resultadas de nossas experiências de prática de ensino. Essas estão apoiadas nas orientações apresentadas no referencial teórico e em especial na consideração de que o pensamento algébrico é o reconhecimento daquilo que é geral numa dada situação e a expressão dessa generalização. Consideramos que o professor é autor de sua prática e que se interessa por investigar os problemas com que se deparam. Segundo Ponte:

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha

como atitude cotidiana. Não é o caso fazer dele um pesquisador “profissional”, sobretudo na educação básica, já que não a cultiva em si, mas como instrumento principal do processo educativo. Não se busca um “profissional da pesquisa”, mas um profissional da educação pela pesquisa (PONTE, 2004; p. 2).

E, ainda, na conceituação do papel do professor como investigador complementa:

[...] torna-se necessário perguntar o que distingue a investigação realizada pelo professor ou pelo formador de outras atividades, como a reflexão sobre a prática ou a simples colaboração. Para mim, a investigação começa com a identificação de um problema relevante – teórico ou prático – para o qual se procura, de forma metódica, uma resposta convincente. A investigação só termina quando foi comunicada a um grupo para o qual ela faz sentido, discutida e validada no seu seio (PONTE, 2004, p. 4).

No processo de investigação o professor pode tomar como ponto de partida problemas relacionados com o aluno e a aprendizagem, mas também com as suas aulas, a escola ou o currículo. Os pontos de partida podem ser vários, mas o que continua permanente é a ação de investigar, de questionar com o objetivo de chegar a uma resposta ou solução da situação posta. Segundo Ponte (2002), a prática da investigação se apoia em pelo menos em duas condições. Primeiro é preciso que o professor e/ou aluno tenha disposição de questionar, o que remete para o campo afetivo e para o campo das atitudes. Segundo, é necessário um certo domínio do conhecimento para se começar investigar, cabe ao professor promover estes conhecimentos iniciais e provocar com questões por meio do diálogo e ainda em como organizar a investigação primeiro de forma simples para os alunos dos anos iniciais.

5.2 A relação entre conhecimento, professor e aluno

A construção do conhecimento na sala de aula tem três elementos essenciais: Conhecimento, Professor e Aluno. No texto tratamos do conhecimento aqui discutido como letramento algébrico por ser o elemento novo nas orientações curriculares, do professor como investigador criando situações de investigação para os alunos e o mais importante nesse processo o aluno, apontamos que é fundamental dar lugar de falar aos alunos com a relação à troca constante de informações que possibilitem ao professor e ao aluno momentos de análise e reflexão, criando condições para que cada um deles analise seu contexto e adquira o conhecimento.

Nessa perspectiva vamos tratar de forma breve das dificuldades dos alunos, pois este não é o objeto de estudos do artigo, mas não poderíamos deixar de trazer a reflexão sobre as dificuldades dos alunos que se iniciam em álgebra. Temos observado a partir de nossa prática de sala de aula e das leituras sobre o assunto de (BOOTH; COOK, 1995, p.23) e (KIERAN, 1995, p. 104) que um dos pontos das dificuldades dos alunos é o foco da atividade, pois na aritmética o foco é encontrar a resposta numérica particular, na álgebra o foco é estabelecer procedimentos e relações e expressá-

los simbolicamente. Outra dificuldade está na interpretação dos símbolos pelos alunos. Na aritmética os símbolos $+$ e $=$ são interpretados como ações a serem efetuadas e resultam numa resposta. Já em álgebra o símbolo da adição e o sinal de igualdade é um indicador de uma relação de equivalência, em lugar de uma resposta. Em álgebra é fundamental a precisão do registro que, também, é importante na aritmética, mas a ausência na aritmética causa pouca confusão, por exemplo os alunos dos anos iniciais escrevem $3:12$ e fazem $12:3$, acreditando que o número maior deve ser dividido pelo menor. São erros que precisam ser discutidos na formação de significados durante o letramento algébrico. Outra dificuldade na relação entre aritmética e álgebra é a utilização de letras. Em aritmética a letra m após um número significa uma unidade de medida, metros, em álgebra a letra após um número pode ser uma constante ou variável. Ainda, sobre o uso da notação simbólica um dos aspectos importantes da álgebra é a ideia de variável, as crianças interpretam as letras como representação de números e consideram que representam valores únicos, como em $x + 3 = 8$ e não números genéricos ou variáveis como em $x + y = y + x$ (BOOTH, 1995, p. 31).

Essas são apenas algumas das dificuldades e estão relacionadas às diferenças entre aritmética e álgebra. Entretanto, a álgebra não é isolada da aritmética, mas em muitos aspectos é a “aritmética generalizada” Segundo Canavarro (2007) uma vertente mais comum do pensamento algébrico no ensino dos anos iniciais é a Aritmética generalizada. É a partir da estrutura da Aritmética que se pode construir o letramento algébrico, o que implica analisar as expressões aritméticas não em termos do valor numérico obtido através do cálculo, mas em termos da sua forma, por exemplo, concluir que $33 + 8 = 8 + 33$, não porque ambos representam 41, mas porque na adição a ordem das parcelas é indiferente (CANAVARRO, 2007, p. 89).

5.3 O pensamento algébrico e práticas

Reiteramos que o pensamento algébrico, mais do que manipular expressões e resolver equações, envolve as capacidades de estabelecer generalizações e relações, interpretar situações e resolver problemas. Assim apresentamos práticas de ensino que visam o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, são estudos realizados como investigações feitas pelos e professores sobre a sua própria prática pedagógica, estes foram discutidos e aplicados nas salas de aula contemplando as seguintes ideias: partir do levantamento dos conteúdos de Álgebra para os anos iniciais, segundo a BNCC, elaborar atividades para cada conteúdo, apresentar os conteúdos por meio de atividades de investigação, aplicar as atividades em sala de aula e discutir como os demais professores os resultados obtidos por meio dos encontros presenciais e com a pandemia encontros virtuais do grupo de investigação.

A atividade para cada conteúdo começa com o diálogo com o professor por meio do item conversa com o professor sobre a apresentação da atividade e das possíveis dificuldades dos alunos na relação entre aritmética e álgebra. Durante o desenvolvimento da atividade na sala de aula priorizamos os itens: comentário do professor, comentário dos alunos e solução dos alunos. Veja a organização desse trabalho no livro que trata das práticas para o ensino de álgebra (ITACARAMBI *et al.*, 2020) e no vídeo (GCIEM, 2020)

No caderno de prática iniciamos com o tema *padrões e regularidades* que começa pela organização e pela ordenação de elementos que tenham atributos comuns, articulando-os com a linguagem natural, letramento e como as ideias de aritmética já trabalhadas. Na relação com a linguagem geométrica exploramos os atributos dos objetos e na linguagem numérica o trabalho com sequências em busca da generalização.

A noção de *equivalência*, essencial para o desenvolvimento do pensamento algébrico, tem seu início com atividades simples, como a gangorra e as balanças envolvendo a igualdade de sentenças, a determinação de um elemento desconhecido, incógnita ou variável, em uma igualdade e em atividades que podem ser exploradas por meio de perguntas.

As noções intuitivas de *função* são exploradas desde o início a partir de tabelas, razões ou frações, já a partir do quinto ano, por meio da ideia de variação proporcional direta entre duas grandezas. O tema *proporcionalidade* está presente quando exploramos determinados padrões geométricos, numéricos ou algébricos e podemos evidenciar constantes de proporcionalidade. E, “algumas dessas situações podem ser descritas, mesmo que de forma intuitiva, como leis de formação de funções lineares” (BARBOSA; BORTOLI, 2017, p. 948).

A visão geral da nossa proposta pode ser consultada no vídeo: Práticas para trabalhar álgebra nos anos iniciais, resultado da palestra que fizemos em 2020 (CAEM, 2020).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais trazemos algumas reflexões apoiadas na experiência de ministrar cursos de formação de professores. Começamos com as dificuldades dos alunos em aprender álgebra e para analisar o que torna a álgebra difícil e para isso recorremos aos estudos de Booth (1995) que propõe investigar os tipos de erros que os alunos cometem e as razões desses erros. Em especial, a frequente falta de articulação da Álgebra com a Aritmética e a forma como esta última é ministrada, que proporciona terreno para que os alunos transportem consigo concepções não favoráveis a aprendizagens algébricas: “Um olhar mais próximo para a investigação e para o currículo tradicional de Álgebra indicam que as experiências prévias dos alunos com a Aritmética podem ser a fonte plausível dos erros típicos” (SCHLIEMANN; CARRAHER; BRIZUELA, 2007, p. 11).

O papel do professor investigador no desenvolvimento do pensamento algébrico, exige uma atenção continuada. Não se trata apenas de selecionar tarefas adequadas, por mais “algebrizadas” que sejam, nem de permitir o uso de representações diversas por parte dos alunos. Na realidade, na sala de aula o professor investigador tem um papel importante a desempenhar. A função que o professor deve assumir é propor situações problemas e questões que ajudem os alunos a construir um repertório de ferramentas envolvendo conjecturas e comunicação que os apoiem no desenvolvimento do pensamento algébrico

Ainda sobre o papel do professor na sala de aula cabe a criação de um ambiente de trabalho onde os alunos se identifiquem como uma comunidade de construção de conhecimento matemático, onde impere a comunicação suportada pelo discurso argumentativo. Esta criação está associada à valorização da comunicação na sala de aula e na discussão coletiva. É importante que o professor dê atenção às produções dos alunos, organizando as apresentações de forma a reservar para o fim as que revelam a generalização de forma mais completa e/ou em que a sua expressão surja mais formalizada. Cabe ao professor a construção coletiva da generalização procurada nas situações de investigação propostas.

REFERÊNCIAS

ANA. **Avaliação Nacional da Alfabetização**. Documento Básico Brasília. DF . Julho/2013.

BARBOSA, J.; BORTOLI, R. A construção de uma Matemática para o ensino do conceito de proporcionalidade direta a partir de uma revisão sistemática de literatura. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 59, p. 947-967, dez 2017.

BOOTH, L.; COOK, J. **Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra**. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Org.). **As idéias da álgebra**. Tradução Domingues H. São Paulo: Atual, 1995.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf. Acesso em: fev. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília, MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: mar. 2021.

CAEM.IME.USP. **Práticas para trabalhar álgebra nos anos iniciais**. 2020. In <https://youtu.be/53d9ijizqtq>. Youtube (2020, novembro, 20).

CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, Lisboa, v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007.

CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D.; BRIZUELA, B. M.; EARNEST, D. Arithmetic and algebra in early Mathematics Education. **Journal for Research in Mathematics Education**, 2(37), 87-115. In: CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, Lisboa-PT, v. 16, n. 2 p.89, 2007.

FEUSP. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www5.usp.br/ensino/graduacao/cursos-oferecidos/pedagogia/>. Acesso fev. 2020

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A; MIGUEL, A. Contribuição para um Repensar a Educação Algébrica Elementar. **Proposições**, Campinas, v. 4, n. 1, p.78-91, mar. 1993.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. p.47.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997. p.111.

GCIEM. **Álgebra para os anos iniciais**. Grupo Colaborativo de Investigação em Educação Matemática. Disponível em: https://youtu.be/N5_OvJUvOGE . Youtube (2020, agosto).

GUELLI, O. **Contando a história da Matemática: equação, o idioma da Álgebra**. São Paulo: Editora Ática, 1992.

ITACARAMBI, R. *et al.* **Caderno de prática de ensino de Álgebra**. Editora Amazon, 2020.

KAPUT; BLANTON; MORENO. **Algebra from a symbolization point of view**. In: KAPUT, J.; CARRAHER, D.; BLANTON, M. (Eds.), *Algebra in the Early Grades* (pp. 133–160). New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

KAPUT, J. **What is algebra? What is algebraic reasoning?** In: KAPUT, J.; CARRAHER, D.; BLANTON, M. (Eds.), *Algebra in the Early Grades* (pp. 5–17). New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

KIERAN, C. **Duas abordagens diferentes entre os principiantes em álgebra**. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Org.). **As idéias da álgebra**. Tradução Domingues H. São Paulo: Atual, 1995.

MATOS, A.; SILVESTRE, A. I.; BRANCO, N.; PONTE, J. P. Desenvolver o pensamento algébrico através de uma abordagem exploratória. In: LUENGO-GONZÁLEZ, R.; GÓMEZ-ALFONSO, B.; CAMACHO-MACHÍN, M.; NIETO, L. B. (Eds.). **Investigación en educación matemática**. XII (pp. 505-516). Badajoz: SEIEM, 2008.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM) . **Princípios e normas para a matemática escolar** (M. Melo, Trad). Lisboa: Associação de Professores de Matemática (APM), 2007. p.39.

PINHO, A. **Brasil perdeu ímpeto na educação, diz diretor da OCDE**. Folha de São Paulo, São Paulo, 1 de março de 2020. Caderno cotidiano, p. B2.

PISA. Relatório Brasil no PISA. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf; Acesso em: fev. 2021.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. (pp. 5-28).

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. In: CASTRO, E.; TORRE, E. (Eds.). *Investigación en educación*

matematica (pp. 61-84). Coruña: Universidad da Coruña. Republicado em 2008, **PNA - Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática**, 2(4), 153-180, 2004.

PROVA BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/prova-brasil>. Acesso: fev. 2020.

SAEB. **Sistema de Avaliação da Educação Básica**, 2001. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>. Acesso em: fev. 2020.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Currículo Paulista: Matemática SEE-SP**, (2019). Disponível em: www.escoladeformacao.sp.gov.br/pdf/curriculo_paulista_26_07_2019. Acesso em: mar. 2021.

SARESP. **Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo**. 2007. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/consulta-saresp.html>. Acesso em: fev. 2021.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 46-57.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 5, jan./abr. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000100002>. Acesso em: fev. 2020.

VERSCHAFF EL; GREER; DE CORTE, 2007. In: CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, Lisboa, v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987. p.103-107

UNISINOS. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2020. Disponível em: www.unisinos.br. Acesso em: fev. 2020.

UNIVESP. **Universidade Virtual do Estado de São Paulo**. 2020. Disponível em: <https://www5.usp.br/tag/universidade-virtual-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: fev. 2020.

Submetido em: 25 de março de 2021.

Aprovado em: 21 de junho de 2021.

Publicado em: 30 de junho de 2021.