E-ISSN 2359-6856
DOSSIÊ TEMÁTICO

O RACIOCÍNIO ALGÉBRICO E A FORMAÇÃO HÍBRIDA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: O PODER DOS SÍMBOLOS[1]

THE ALGEBRAIC REASONING AND BLENDED FORMATION OF TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS: THE POWER OF SYMBOLS

https://orcid.org/0000-0003-2958-8488 Caio Fábio dos Santos Oliveira 1[A]
https://orcid.org/0000-0003-0383-9744 Sandra Maria Pinto Magina 2[B]

[A] Secretaria de Educação do Estado da Bahia (SEE/BA), BA, Brasil
[B] Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) Ilhéus, BA, Brasil

Recebido em: 05 out 2022 | **Aceito em:** 25 jan 2023
Correspondência: Caio Oliveira (caio.oliveira166@enova.educacao.ba.gov.br)

Resumo

O presente artigo tem como objetivo analisar tarefas elaboradas por professores polivalentes no âmbito de um estudo que envolveu a formação continuada, para trabalhar conceitos algébricos elementares. O estudo se situa na interseção da *Early Algebra*, do Ensino Híbrido e da Formação de professores. Desenvolveu-se um curso de formação continuada para nove professoras que ensinam Matemática, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, matriculadas em uma disciplina de um curso de mestrado em Educação de uma universidade pública do estado da Bahia. Para efeito deste artigo, a discussão centrou-se em um conceito fundamental para o estudo da Álgebra: o símbolo. Os dados foram produzidos em dois ambientes (AVA REPARE e sala de aula) e se compuseram de: fóruns de discussão, discussão na elaboração de situações-problema e exposições das situações. Os resultados apontam para as reflexões realizadas pelas professoras-cursistas, as quais conduziu para uma (trans)formação em suas práticas pedagógicas. A interatividade do AVA REPARE proporcionou uma pluralidade de dados, trocas de experiências e de informações entre as professoras-cursistas. E, também, o estudo evidencia que o curso realizado mostrou ser um modelo plausível e inovador para a formação em serviço de professores que atuam nessa etapa da Educação Básica.

Palavras-chave: Early Algebra; Símbolo; Formação Continuada de Professores; Intervenção de Ensino; Ensino Híbrido.

Abstract

This article aims to analyze tasks developed by multipurpose teachers within the scope of a study that involved continuing education, to work on elementary algebraic concepts. The study is located at the intersection of Early Algebra, Blended Learning and Teacher Education. A continuing education course was developed for nine teachers who teach Mathematics, in the Elementary School, enrolled in a discipline of a Master's course in Education at a public university in the state of Bahia. For the purpose of this article, the discussion focused on a fundamental concept for the study of Algebra: the symbol. Data were produced in two environments (AVA REPARE and classroom) and consisted of: forums, discussion in the elaboration of problem situations and expositions of situations. The results point to the reflections carried out by the course-teachers, which led to a (trans)formation in their pedagogical practices. The interactivity of AVA REPARE provided a plurality of data,

exchanges of experiences and rich information among the course-professors. Also, the study shows that the course carried out proved to be a rich and innovative model for in-service training of teachers who work at this level of education.
Keywords: Early Algebra; Symbol; Continuing Teacher Training; Teaching Intervention; Blended Learning.

Introdução

O objetivo do presente artigo é analisar tarefas elaboradas por professores polivalentes no âmbito de um estudo que envolveu a formação continuada, para trabalhar conceitos algébricos elementares. Essa formação tinha características híbridas, em que os momentos de aprendizagem ocorreram tanto em sala de aula presencial como em ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Até início de 2018, o ensino da Álgebra no currículo brasileiro competia aos professores que atuavam nos anos finais do Ensino Fundamental, especificamente os 8°e 9° anos. A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) - veio com uma grande novidade na disciplina Matemática: a unidade temática álgebra, para ser trabalhada com os estudantes desde o 1° ano do Ensino Fundamental (EF). Esse ensino da álgebra trouxe algo diferente. Não se desejava ensinar a álgebra do ponto de vista formal, repleta de conteúdos, mas sim propor como objeto de aprendizagem e desenvolvimento de um pensamento algébrico, em que se trabalhe com os estudantes situações que lhes permitam estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades, ou, ainda, registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.

Essa visão de álgebra recebeu internacionalmente o nome de *Early Algebra* (EA). Yamanaka e Autor 2 (2008) defendem que a EA baseia-se em problemas, os quais podem desenvolver a competência estratégica e a capacidade de raciocínio adaptativo das crianças já nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para eles, seu objetivo educacional é explorar situações que exerçam influência nos conhecimentos dos alunos sobre habilidades e procedimentos.

Blanton e et al. (2007) explicam que a EA se caracteriza pelo: (1) uso da aritmética como um domínio para expressar e formalizar generalizações (aritmética generalizada) e (2) generalização de padrões numéricos ou geométricos para descrever relações funcionais. Nessa direção, é possível considerar que o trabalho com a EA busca desenvolver nos estudantes as capacidades de: (1) generalização, ou identificação, expressando, justificando estruturas, propriedades e relações matemáticas e (2) raciocínio e ações baseadas em formas de generalizações

Vemos nessas duas habilidades a possibilidade de trabalhar com a criança situações que trazem em seu bojo conceitos algébricos, por meio de interações e brincadeiras. Mas para que se possa trabalhar com os estudantes dos anos iniciais do EF dessa maneira, é preciso primeiramente preparar o professor para tal. É dentro dessa visão que o estudo do qual trata este artigo se insere.

A álgebra na perspectiva da (Educação) matemática

Etimologicamente, há uma complexidade para definir símbolo. Entretanto, podemos considerar que um símbolo é uma representação de um objeto, e não uma reprodução. Uma reprodução implica numa igualdade, enquanto que um símbolo pode evocar a concepção do objeto representado por ele (RIBEIRO, 2010). Peirce (1999) propôs dez tricotomias e sessenta e seis classes de signos. Dentre tais, destacamos a tricotomia que estabelece uma relação entre o signo e seu objeto.

Para Pierce (1999, p.56) um signo é "aquilo que, sob certo aspecto, representa alguma coisa para alguém". Sendo assim, ele classifica os signos sob três aspectos, a saber: (a) ícone, um signo que possui uma semelhança com o objeto representado, como por exemplo, a fotografia de uma pessoa, ou ainda, uma bolinha para representar um biscoito; (b) índice, um signo que se refere ao objeto denotado em virtude de ser diretamente afetado por esse objeto, tais como, a impressão digital que representa a identidade de uma pessoa, a fumaça que representa indício de fogo, ou então, uma rua molhada que é índice de que choveu; e, por fim, (c) símbolo, um signo que se refere ao objeto denotado em virtude de uma associação de ideias produzida por uma convenção, tal como qualquer palavra de um idioma, ou ainda, a balança de dois pratos que é um símbolo que representa a ideia de justiça.

Silberschatz (2010) classifica os símbolos da seguinte maneira: a) icônicos: são imagens que se fazem "miniaturas" daquilo que significam. Por exemplo, o desenho de uma casa pode representar um lar, uma residência; b) sonoros: os sons também podem representar algo. A sirene da escola, por exemplo, ao tocar pode representar o início ou término de uma aula; e, também, c) gestuais: no nosso dia-a-dia, costumamos utilizar dos gestos para complementar nossa fala para a compreensão daquilo que estamos expressando. A título de exemplo, em uma sala de aula, após uma prova, um aluno pode fazer um gesto com a mão fechada e apenas o polegar apontado para cima ou para baixo, para afirmar, respectivamente, se fez uma excelente ou péssima avaliação.

No cotidiano, o uso de símbolos envolve uma quantidade considerável de ambiguidade, isto é, possui dois ou mais significados. Como ilustração, podemos considerar a letra M na porta do banheiro. Ao olhar apenas para essa porta, não garante se é um banheiro masculino ou para mulheres. Portanto, torna-se necessário observar a outra porta no sentido de verificar a representação que está na porta (F de feminino ou H de homem). Sendo assim, é relevante que haja a possibilidade em discutir acerca da ambiguidade com os professores. É necessário que eles saibam que, às vezes, não há uma única interpretação correta.

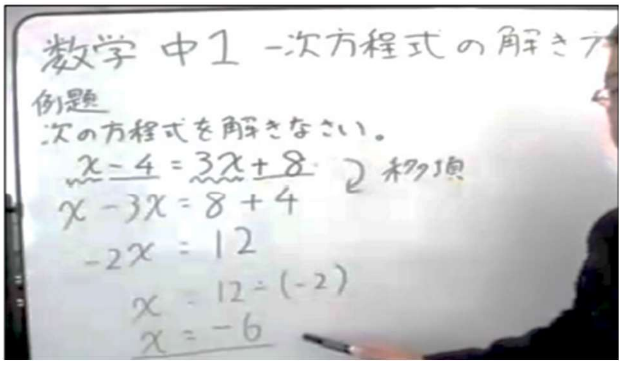
Para Silberschatz (2010), a Matemática requer o uso e interpretação de símbolos. Contudo, embora seja importante interpretar os símbolos, ao pensar matematicamente, geralmente, buscamos minimizar a ambiguidade que podem existir entre eles. Se utilizamos símbolos que significam uma coisa para nós e difere do significado para outras pessoas, é difícil usá-lo matematicamente. Por exemplo, às vezes, o aluno pode manipular uma equação erroneamente:

$$3 + 5 = 8 + 3 = 11 \ (\#)$$

Ora, por um lado, temos que $3 + 5 = 8$ e, por outro, $8 + 3 = 11$. Portanto, é essa a ideia que o aluno busca transmitir em (#). Entretanto, ao realizar a manipulação aritmética, falha ao somar 3 ao resultado da primeira operação $(3 + 5)$, pois, $3 + 5 \neq 11$.

Os símbolos matemáticos proporcionam a universalidade da linguagem matemática. Assim, para qualquer que seja o texto que tenhamos em mãos, independentemente do idioma, no qual ele está escrito, caso haja símbolos matemáticos, estes são fáceis em compreensão. A Figura 2 a seguir ilustra essa visão.

Figura 2 - A universalidade da Matemática



Fonte: Facebook (2018)

Até chegarmos na Matemática atual, foi necessário o desenvolvimento de diversos sistemas de representação, sejam esses numéricos ou icônicos. Entendemos que para estabelecer uma comunicação entre o ensino e a aprendizagem da Matemática é necessário que haja uma compreensão dos símbolos matemáticos. Por exemplo, em uma equação polinomial do primeiro grau, o símbolo "=" não representa apenas que a expressão dada no segundo membro é resultado da operação realizada no primeiro membro, mas, que existe uma equivalência entre as expressões dessa equação (FALKNER; LEVI; CARPENTER; 1999).

No início do artigo, afirmamos que um símbolo é um signo que representa um objeto denotado em virtude de uma associação de ideias produzidas por uma convenção. Em vista disso, os alunos precisam ter um certo domínio na interpretação de símbolos matemáticos, para que possam manipulá-los no intuito de alcançar o objetivo pretendido, como por exemplo, resolver uma equação polinomial do primeiro grau.

Vale destacar que o uso de símbolos matemáticos não é um privilégio da Álgebra, pois, também encontramos na Aritmética (+, -, x, >, etc.), ou ainda, na Geometria (º, π, α, β, etc). Todavia, a Álgebra amplia esse sistema simbólico presente na Aritmética (x, y, ε, φ, Δ, etc.), e ainda, dá outros significados para alguns símbolos já existentes, por exemplo, o x que até então tinha apenas o significado de multiplicação, agora pode ser visto como uma incógnita ou uma variável.

No tocante ao raciocínio algébrico, Blanton e Kaput o definem como

> [...] um processo pelo qual os alunos generalizam ideias matemática a partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem essas generalizações por meio do discurso de argumentação, e as expressam de formas cada vez mais formais e adequadas à sua idade (BLANTON; KAPUT, 2005, p. 413, tradução nossa)

Esse enfoco dado acerca do raciocínio algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, exige dos professores que ensinam Matemática, nesse âmbito, uma reflexão sobre os processos de ensino e de aprendizagem da Álgebra. De fato, Blanton e Kaput (2005) salientam que essa reflexão permite verificar o nível em que seus alunos se encontram, sendo assim, inferindo se os professores podem oportunizar o desenvolvimento do raciocínio algébrico dessas crianças.

A álgebra na perspectiva escolar

No Brasil, geralmente, a introdução do estudo da Álgebra formal ocorre nos anos finais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997). Ainda, o seu ensino consiste em resolver meras equações, aprender as regras para manipular polinômios ou, então, simplificar expressões algébricas, em sua maioria, extensas, sem nenhuma contextualização, ou seja, uma mera manipulação de símbolos sem significado (USISKIN, 1988; KAPUT, 1999; NCTM, 2000). Entretanto, a Álgebra é mais do que a manipulação simbólica, uma vez que é necessária a compreensão, por parte dos alunos, dos conceitos algébricos e suas estruturas (propriedades).

A partir disso, surge a indagação sobre o quê os documentos oficiais apresentam acerca do Ensino da Álgebra no âmbito escolar, no que tange aos símbolos? Para isso, lançamos mão de quatro documentos oficiais, a saber: Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2000); os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997; 1998); os Direitos de Aprendizagem (BRASIL, 2012); e, por fim, a Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2017).

Com a defesa de que todos os estudantes precisam aprender conceitos e processos matemáticos relevantes com compreensão, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) elaborou o documento Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2000). Esse documento se tornou, internacionalmente, um recurso aos docentes de modo a auxiliar no ensino de Matemática para o nível de escolaridade K-12.

Acerca do ensino da Álgebra, envolvendo símbolos, nos cinco primeiros anos de escolaridade, o estudante precisa desenvolver habilidades de representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos e, também, usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas (NCTM, 2000). Nesse sentido, espera-se que ele consiga representar a noção de variável, enquanto quantidade desconhecida, através de uma letra ou símbolo e, ainda, modelar situações que envolvam adição e subtração de números inteiros, por meio de figuras, objetos e símbolos.

Os PCN apresentam a necessidade de ensinar conceitos da Aritmética, da Álgebra e da Geometria. Contudo, nos anos iniciais, nota-se a predominância do ensino de conjuntos (BRASIL, 1997). Embora o documento aponte a possibilidade do desenvolvimento de uma pré-álgebra nos 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental, ele não menciona os conceitos referentes a essa pré-álgebra, tão pouco oferece algum elemento de como se daria tal desenvolvimento. Entretanto, fica claro, no documento oficial dos anos finais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), quais os conteúdos que devem fazer parte da Álgebra a ser ensinada nos 3º e 4º ciclos.

No que diz respeito aos Direitos de Aprendizagem (BRASIL, 2012, p.67), o estudante tem o direito de “perceber a importância da utilização de uma linguagem simbólica universal na representação e modelagem de situações matemáticas como forma de comunicação”. Assim, percebe-se que o documento apresenta, timidamente, a importância de desenvolver o raciocínio algébrico.

Por fim, a Base Comum Curricular (BRASIL, 2017), nos traz a discussão sobre a ampliação e aprofundamento de raciocínios inerentes à Matemática, dentre eles, o algébrico, a partir dos anos iniciais. Para isso, o estudante precisa desenvolver habilidades, tais como: organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida; descrever os elementos ausentes em uma sequência repetitiva ou recursiva de números naturais, símbolos e figuras.

O Ensino Híbrido na Educação Matemática

Atualmente, a presença das tecnologias digitais em nosso dia-a-dia é incontestável. Na Educação, não é diferente! Com a disponibilidade cada vez maior dessas tecnologias, tais podem contribuir nos processos de ensino e de aprendizagem. Para discutirmos sobre o Ensino Híbrido na Educação Matemática, torna-se substancial discorrer no que diz respeito às fases do uso de tecnologias digitais na Educação Matemática, no intuito de estabelecer o instante em que o mesmo se encontra nesse contexto.

As fases das Tecnologias Digitais na Educação Matemática

De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), no Brasil, o uso das tecnologias digitais na Educação Matemática pode ser compreendido em quatro fases, a saber:

Primeira fase: Na década de 80, do século passado, deu-se o marco inicial do uso de tecnologias digitais na Educação Matemática. Apesar da existência do ensino através de calculadoras simples e científicas, nessa época, foi o ensino da linguagem de programação LOGO que caracterizou a primeira fase. Em relação à produção de conhecimentos nessa área, podemos destacar alguns estudos (AUTOR 2, 1988; VALENTE, 1989; MIRANDA, 1989; SCHÄFER; SPERB; FAGUNDES, 2011) que contribuíram para a transformação das práticas pedagógicas e didáticas, a partir do uso dessa tecnologia digital. Ainda nessa fase, constata-se que há pouca discussão a respeito da formação de professores e as atribuições das tecnologias digitais como instrumentos didáticos de ensino. Todavia, nesse período surge um movimento para o investimento e a construção de laboratórios de informática em escolas públicas. Sendo assim, mobilizar momentos de reflexão e formação acerca desse tema, tornou-se crucial na Educação Matemática;

Segunda fase: demarcada na década de 1990, com a popularização dos computadores pessoais (PC), além das empresas privadas, o Estado começa a investir em *softwares* educacionais, proprietários e livres. Resultante disso, na Educação Matemática, *softwares* que envolvem Geometria Dinâmica (GD) e Sistemas de Computação Algébrica (CAS) são desenvolvidos no intuito de serem implementados em ações didáticas e pedagógicas mais dinâmicas. Dentre os programas, podemos destacar o *Cabri Géomètre,* o *Geometricks*, o *Derive*, o *Maple*, o *Winplot*, entre outros. Por um lado, as tecnologias digitais que envolve a GD, por exemplo, viabilizaram a distinção dos conceitos de construção e desenho, feito que não era possível diante de tecnologias tais como a régua e o compasso, no ambiente papel e lápis. Por sua vez, as tecnologias digitais que permeiam os CAS possibilitaram a investigação de novos tipos de situações e atividades matemáticas envolvendo gráficos diversos gerados por elas;

Terceira fase: com o seu início em meados de 1999, essa fase surge a partir do advento da *internet*. No âmbito educacional, tal tecnologia digital permitiu a troca de informações, tornando-se um meio de comunicação entre professores e alunos, ou ainda, na realização de cursos *online* à distância por meio de *e-mails*, *chats* e fóruns de discussão. Ainda nessa fase, surge o termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e os Ambientes Virtuais de Aprendizagens (AVA), tais como o TELEDUC, um AVA desenvolvido e mantido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIAE – UNICAMP) que possibilitou a criação, participação e administração de cursos na Web. Para Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), essa fase ainda está em desenvolvimento, transformando as tecnologias digitais da segunda fase e, concomitantemente, tem sido influenciada por novas possibilidades existentes na quarta fase; e, por fim,

Quarta fase: com o seu marco em 2004, sua principal característica é o uso da *internet* banda larga (rápida). Uma fase que permeia até os dias atuais, ela apresenta diversos aspectos, a saber: o uso de *smartphone* (celular inteligente); a multimodalidade, ou seja, novas maneiras de se comunicar na *Web*, por redes sociais (*Facebook, Twitter, LinkedIn*); a interatividade realizada através de comunicadores *online* (*Skype*, *Hangout*), *applets* (aplicativos *online*), ambientes e objetos virtuais de aprendizagem, ou ainda, criação e compartilhamento de vídeos (*YouTube*); e a integração entre GD e CAS (*GeoGebra*), possibilitando novos cenários de investigação matemática.

Portanto, percebe-se que as dimensões da inovação tecnológica promovem possibilidades de novos cenários para a Educação que podem contribuir nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática (BORBA, SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2014). Um desses cenários é conhecido como Ensino Híbrido (EH), que em inglês recebe o nome de *Blended Learning*. Trata-se de uma modalidade de ensino que envolve tanto a realização de atividades em sala de aula, quanto à distância. Nessa perspectiva, muda a noção do que entendemos por sala de aula, que passa a ser vista tanto como aquele espaço físico (dentro da escola), quanto o espaço virtual, o qual permite que o aluno esteja em diversos ambientes (para além da escola). Apresentaremos então, a seguir, o que consiste e como se dá o Ensino Híbrido.

O Ensino Híbrido

Com a intencionalidade de promover o protagonismo estudantil e, também, no fortalecimento do processo de aprendizagem centrado no estudante, o cenário educacional tem vivenciado diversas transformações. Diante dessa necessidade, surge o Ensino Híbrido, uma modalidade de ensino em que os estudantes se desenvolvem "um sentido de atuação e propriedade por seu progresso e, subsequentemente, a capacidade de conduzir sua aprendizagem" (HORN; STAKER, 2015, p. 10). A contar disso, muito se tem discutido a respeito do Ensino Híbrido (BACICH, MORAN, 2015; HORN, STAKER, 2015; BERGMANN, SAMS, 2016; entre outros)

Para se apropriar do Ensino Híbrido é imprescindível conhecer e compreender os processos existentes ao longo do desenvolvimento, quais sejam: a) *entendimento* – aprender o que é o Ensino Híbrido; b) *mobilização* – apresentar um caminho a ser trilhado ao iniciar a elaboração de uma solução baseada no Ensino Híbrido; c) *planejamento* – planejar uma solução de Ensino Híbrido; e, também, d) *implementação* – implementar a cultura de aplicação de modelos do Ensino Híbridos.

O termo Ensino Híbrido está para além da tendência em pensar que se trata do uso das tecnologias digitais em sala de aula. Em outras palavras, não basta equipar esse ambiente com computadores, *smartphones* e outras tecnologias digitais, na tentativa de proporcionar uma aprendizagem que "misture" o presencial com o *online*. Para Horn e Staker (2015) o Ensino Híbrido

> Qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, **por meio do ensino *online***, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou o ritmo. [...] o estudante aprende, pelo menos em parte, **em um local físico supervisionado longe de casa**. [...] as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante de um curso ou uma matéria, estão conectadas para fornecer **uma experiência de aprendizagem integrada**. (HORN, STAKER, 2015, p. 34-35, grifo nosso)

A partir dessa definição, pode-se identificar a existência de três condições necessárias para que o Ensino Híbrido ocorra, quais sejam:

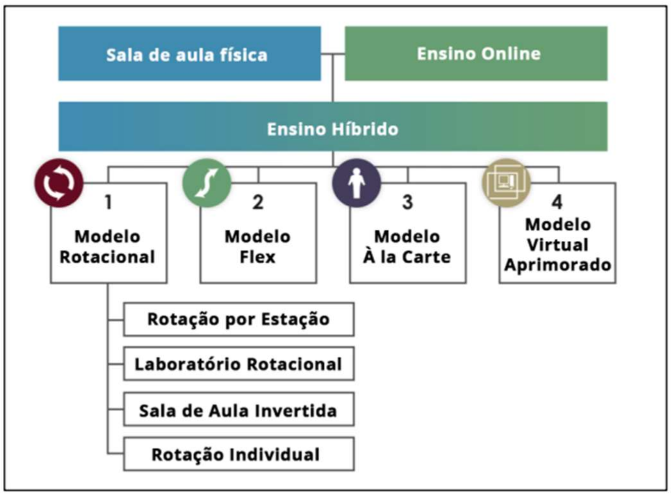
Em parte, por meio do ensino online: ao destacarem que o Ensino Híbrido é um "programa educacional formal" (p. 34), Horn e Staker (2015) descartam a possibilidade de cogitar situações em que os estudantes utilizem aplicativos educacionais de maneira independente desse programa educacional. Pelo contrário, eles precisam de elementos de controle, ou seja, devem escolher quando e como querem aprender *online*;

Em parte, um local físico supervisionado: apesar da liberdade existente, no âmbito *online*, ao escolher o horário de estudo e como estudar, ainda assim, a supervisão do professor é indispensável, nessa modalidade de ensino. Em vista disso, o local físico supervisionado é o ambiente escolar; e, por fim,

Uma experiência de aprendizagem integrada: para que haja sucesso na implementação do Ensino Híbrido, no contexto escolar, a integração entre os dois ambientes supracitados é fundamental. Por exemplo, suponhamos que, no ambiente *online*, os estudantes estão aprendendo sobre Equação do Segundo Grau, então, ao retornarem ao ambiente presencial, não deve ocorrer a repetição das atividades e/ou ações já realizadas, no primeiro ambiente e vice-versa.

Horn e Staker (2015) apresentam quatro modelos que compõem o Ensino Híbrido, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Modelos de Ensino Híbrido



Fonte: Horn e Staker (2015, adaptado)

Diante do exposto anteriormente, apresentaremos uma caracterização da Sala de Aula Invertida, um dos modelos propostos por Horn e Staker (2015), o qual tomamos como referência para o nosso curso.

Em um Modelo Rotacional, a aprendizagem ocorrerá em diversos ambientes, sendo pelo menos um *online*. Pode-se considerar que esse é o modelo protótipo do Ensino Híbrido, uma vez que os professores são atraídos por ele, no primeiro instante. De fato, Horn e Staker (2015) afirmam que a Sala de Aula Invertida, um modelo rotacional, é a única que recebeu atenção da mídia. Como o nome já indica, esse modelo inverte a função normal de uma sala de aula. Tradicionalmente, caso o aluno não compreenda o que foi apresentado em uma aula expositiva em sala de aula, provavelmente, não poderá retomar aquele conteúdo. Na Sala de Aula Invertida, essas aulas e lições acontecem online, de forma assíncrona e, na sala de aula, o tempo que seria reservado para a instrução do professor é convertido para uma discussão mais robusta acerca dos conceitos estudados *online*.

Procedimentos metodológicos

Optamos por realizar uma pesquisa quase-experimental, de caráter intervencionista, com a finalidade de introduzir noções iniciais de *Early Algebra* aos discentes de uma disciplina Gestão Pedagógica na Educação Matemática, em um mestrado profissional em Educação.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), as pesquisas quase-experimentais se caracterizam pela

> realização de "experimentos" que visam verificar a validade de determinadas hipóteses em relação ao fenômeno ou problema. Entendemos por experimento aquela parte da investigação na qual se manipulam certas variáveis e se observam seus efeitos sobre outras. Esses estudos podem ser realizados em laboratórios ou não, podendo ser caracterizados como quase-experimentais ou, simplesmente, experimentais. (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 71)

Nesse sentido, nosso estudo atende os preceitos da pesquisa quase-experimental, pois realizamos a formação em um único grupo no qual buscamos comparar o antes e o depois, desta intervenção. Com isso, podemos obter informação da influência que tal fator experimental exerce sobre os sujeitos envolvidos e as (trans)formações que produz (RUDIO, 2001).

Nessa vertente, buscamos testar a eficácia de uma intervenção de ensino, baseada num modelo de formação híbrida, pautado em situações-problema e com *feedback* construtivista, planejada para introduzir alguns conceitos da *Early Algebra* (símbolos, padrão em sequência, equivalência em equações e noção funcional). Assim, a formação ocorreu durante o período previsto para o estudo destes conceitos, conforme o plano de curso de uma disciplina.

Para tanto, os participantes deste estudo foram nove professoras-cursistas que estavam no segundo semestre de um curso de mestrado profissional em Educação de uma Universidade Pública do sul da Bahia. Deste modo, o universo de nosso estudo foi composto por pessoas que possuíam as seguintes características: a) a graduação concluída e voltada para o ensino na Educação Básica; b) estudante de pós-graduação stricto sensu na área de Educação, com foco na escola; e, c) cursando uma disciplina cujo foco principal era as questões relacionadas ao ensino e a aprendizagem de Matemática.

Ressaltamos que escolhemos esse universo, pois, geralmente os conteúdos matemáticos apresentados nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) têm pouco, ou nenhum, foco no desenvolvimento do raciocínio algébrico (SCHLIEMANN; CARRAHER, 2016; AUTOR1; AUTOR 2; 2018). De fato, a matriz curricular das escolas desse nível de ensino não contempla o que sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997). Por outro lado, outros documentos oficiais, tais como o Direito de Aprendizagem (BRASIL, 2012) e a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) sugerem a introdução de conceitos elementares da álgebra já nos anos iniciais.

Na busca de atender às questões éticas da pesquisa, seus participantes são apontados por nomes fictícios, preservando assim a identidade dos mesmos. O Quadro 2 a seguir apresenta um resumo do perfil acadêmico dessas participantes, já com seus nomes fictícios.

Quadro 2 – Relação das professoras-cursistas

Professora-cursista	Formação acadêmica	Tempo de atuação como professor(a) polivalente
Ana	Pedagogia	34 anos
Beta	Licenciatura em Letras	Nunca atuou
Ceci	Pedagogia	5 anos
Dani	Pedagogia	2 anos
Elza	Pedagogia	15 anos
Fabi	Pedagogia	1 ano
Gina	Pedagogia	Não informado
Irma	Pedagogia	Não informado
Zeca	Licenciatura em Matemática	6 meses

Fonte: Autor 1 (2018).

A formação ocorreu ao longo de cinco (05) encontros semanais presenciais, com 90 minutos cada e, ainda em momentos virtuais, ocorridos entre um e outro encontro presencial. Estimamos que as atividades planejadas para esses momentos virtuais, cada professora-cursista disponibilizaria um tempo entre 90 e 120 minutos semanais dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem REPARE, desenvolvido por Autor 1 (2018). Porém, era possível utilizar mais tempo no ambiente, ou ainda, realizar as ações após a conclusão do módulo. A formação foi desenhada em termos de módulo. Cada módulo referia-se a um encontro presencial e as horas virtuais, que juntos tinham uma carga horária de três horas semanais. Cada módulo, exceto o primeiro – introdução – tratou de conceitos algébricos.

Salientamos que o processo formativo se centrou no Campo Conceitual Algébrico, em seus conceitos Elementares, tais como: símbolos algébricos, sequências e padrões, equivalência em equações e noção funcional. A estratégia da formação pautou-se em duas ações – proativa e formativa – e, ocorreu em dois ambientes – presencial e virtual. Consideramos uma ação proativa aquela que as professoras-cursistas participam ativamente, ou seja, lançam mão da discussão e realizam as atividades propostas. Já a ação formativa volta-se às atividades relacionadas à teoria, isto é, as elas estão na condição de aprendizes.

Na busca de uma homogeneidade entre os módulos, isto é, formata-los de maneira que ficasse estruturalmente semelhantes, os desenvolvemos da seguinte forma, a saber: cada módulo foi dividido em três momentos, sendo o primeiro e o terceiro realizados no AVA REPARE e o segundo momento aconteceu presencialmente:

Momento 1:

- Fórum de Discussão: um espaço dedicado para uma discussão assíncrona do(s) conceito(s) do módulo;
- Lição: subdivida em dois momentos, tem como objetivo auxiliar as professoras-cursistas no estudo acerca do(s) conceito(s) do módulo. No primeiro momento, encontra-se a Apostila, na qual apresentamos, resumidamente, os conteúdos da Álgebra Elementar que foram trabalhados na nossa intervenção. No que tange ao segundo momento, realizamos uma Atividade Diagnóstica, a qual permitiu diagnosticarmos a concepção das professoras-cursistas;
- Vídeo: cada módulo, tem pelo menos um vídeo, produzido pela Khan Academy20, no intuito de auxiliar na compreensão dos conceitos atrelados aos módulos;
- Desafio: a partir do Módulo II, apresentamos desafios que possibilitaram uma ampliação da Atividade Diagnóstica referente a cada módulo.

Momento 2:

- Discussão Geral: em cada encontro presencial, realizamos um fórum de discussão, primeiramente, discutindo pelo menos cinco situações-problema elaboradas no encontro anterior pelas professoras-cursistas;
- Conceitualizando: Após a discussão, no sentido de consolidar o(s) conceito(s) trabalhados no módulo, realizamos uma sistematização dos mesmos;

- Elaboração de situações-problema: ao término do encontro presencial, solicitamos as professoras-cursistas a elaboração de cinco situações-problema envolvendo o(s) conceito(s) do módulo presente.

Momento 3:

- Atividade de Aprendizagem: retornando ao Ambiente Virtual de Aprendizagem REPARE, as professoras-cursistas elaboraram um plano de aula, a partir das reflexões realizadas durante o processo formativo;
- Avaliação sobre o Módulo: em cada módulo, solicitamos as professoras-cursistas para avaliarem o módulo, com o objetivo de planejarmos o próximo encontro baseado nas contribuições delas.

Ressaltamos que o Módulo Zero (Introdução) não teve esse *design*, pois o objetivo do mesmo foi apresentar o curso e proporcionar a familiarização acerca do ambiente virtual. Em linhas gerais, o quadro 3 apresenta a formatação do curso *Early Algebra*.

Quadro 3 – Estrutura Geral do Curso *Early Algebra*

Curso Early Algebra	
Módulo	**Do que se trata**
Zero	Apresentação do curso e familiarização do AVA
I	Conceitos inerentes aos símbolos (matemáticos)
II	Conceitos inerentes ao ensino de sequências algébricas e seus padrões
III	Conceitos inerentes ensino de equações do primeiro grau e a equivalência presente nas mesmas
IV	Conceitos inerentes acerca do ensino de função

Fonte: Dados da pesquisa.

Após apresentarmos os procedimentos metodológicos do nosso estudo, na próxima seção, realizaremos uma discussão dos dados do mesmo.

Resultados

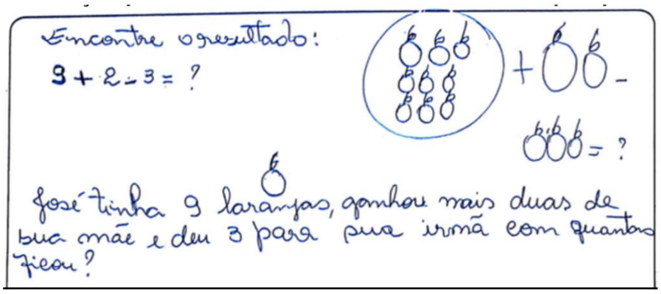
O módulo I teve o objetivo de promover uma reflexão sobre a importância dos símbolos na comunicação matemática, em especial, na Álgebra. Uma das atividades solicitadas nesse módulo foi apresentar, em palavras, a concepção acerca dos símbolos e a sua importância no ensino da Álgebra. No que tange aos símbolos, as professoras-cursistas, em geral, entendiam que eles se traduziam na representação de objetos que traziam sentido e significados para uma coletividade. Além disso, a professora-cursista Elza compreendia que a ambiguidade de um símbolo comprometia o raciocínio matemático:

> *O símbolo é um signo, a representação de algo, de uma ideia ou de objetos. [...] Há símbolos que possuem mais de um significado, como é o caso do X. Ele pode representar a ideia de oposição (Carlos X João), a letra X de uma operação matemática, forma de assinalar a alternativa correta de uma questão... Mas na matemática esta ambiguidade pode dificultar a elaboração do pensamento matemático, pois interpretações equivocadas poderão trazer resultados variados aos problemas propostos. (ELZA, postado no fórum de discussão em 15/06/2017)*

Silberschatz (2010) afirma que o uso e a interpretação de símbolos são requisitos para o ensino da Matemática. Entretanto, torna-se necessário apresentar a ambiguidade que um símbolo pode ter. Assim, um mesmo símbolo pode representar objetos distintos. Por exemplo, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, aprendemos que o símbolo “x” representa a operação de multiplicação. Já nos anos finais, ele é mais comumente usado para representar uma incógnita. Se não houver discussão sobre essa ambiguidade, o aluno poderá ter dificuldades para se expressar matematicamente.

A professora-cursista Ceci considerou que os símbolos são signos que representam um objeto, denotando ideias produzidas por uma convenção. Na elaboração das situações-problema, ela usou símbolos icônicos para atender o que fora solicitado: criar uma situação envolvendo o conceito-chave do módulo, conforme mostra a figura 3.

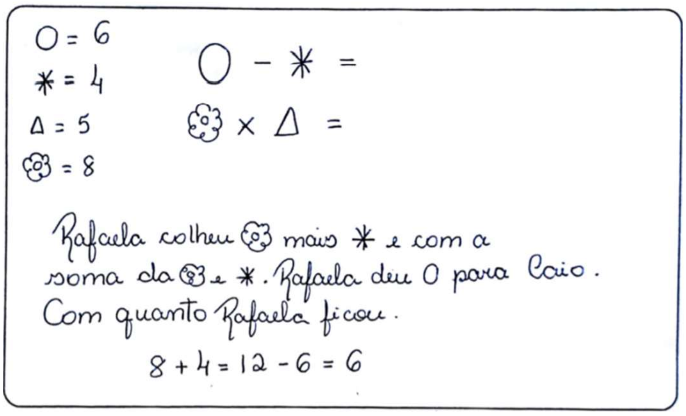
Figura 3 - Situação-problema elaborada pela professora-cursista Ceci envolvendo símbolos



Fonte: Dados da pesquisa.

Em sua concepção inicial, a professora-cursista Dani afirma que os símbolos são representações numéricas das expressões para a introdução de variáveis. Sendo assim, a professora-cursista tentou elaborar uma situação-problema envolvendo símbolos icônicos, como mostra a figura 4.

Figura 4 - Situação-problema elaborada pela professora-cursista Dani envolvendo símbolos

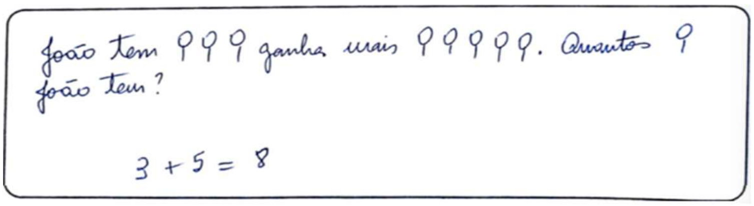


Fonte: Dados da pesquisa.

A situação-problema apresentada na figura 4 evidenciou que a professora-cursista Dani intentou uma contextualização com símbolos icônicos (círculo, asterisco, triângulo e flor). Entretanto, em sua resolução, nota-se um erro conceitual na equivalência entre as expressões numéricas (8 + 4 = 12 - 6 = 6). Em sua pesquisa, Falkner, Levi e Carpenter (1999) apresentam resultados que se assemelham com o raciocínio de Dani, isto é, que são recorrentes à uma ideia limitada de que o símbolo de igualdade apenas representa um resultado, o que acaba induzindo ao erro de escrita matemática.

A professora-cursista Fabi, durante o seu estudo no AVA, afirmou que os símbolos são importantes para o desenvolvimento do raciocínio algébrico, contudo, inferimos que ela não compreendia o conceito, com clareza. Porém, ao longo das discussões em sala de aula, ela conseguiu elaborar duas situações-problema envolvendo símbolos. Dentre as duas, destacamos a segunda situação que tratou de um problema aritmético, conforme mostra a figura 5.

Figura 5 - Situação-problema envolvendo símbolo elaborada pela professora-cursista Fabi.



Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar da situação-problema ser de cunho aritmético, consideramos que em seu âmago se pode desenvolver a concepção de manipulação de símbolos ao operar (juntar símbolos semelhantes) a quantidade de pirulitos que o João possuía. Com efeito, Blanton e Kaput (2005) assumem a necessidade de usar símbolos para operar com expressões simbólicas, idênticas com a situação dada na figura 5.

No AVA RePARe, Irma evidencia a importância dos símbolos no ensino da Álgebra e a necessidade desse ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para ela, os símbolos

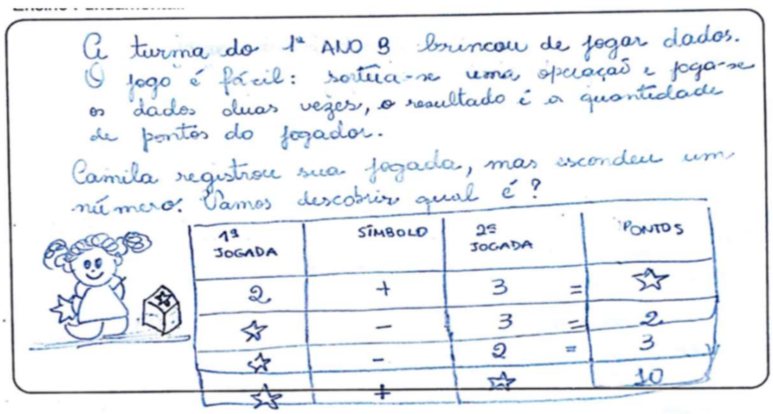
> são formas de identificação, isto é, desenhos, gestos, sons, códigos que permitem a representação de algo. Por se tratar de representação e identificação, os símbolos se constituem de algo muito subjetivo, mas que possui num dado grupo uma significação próxima, por ser fruto de representação cultural e social. (IRMA, postado no fórum em 27/06/2017)

E, para ela, a necessidade de promover o ensino de símbolos nessa etapa escolar é notória, pois, tal ação é

> [...] salutar, sobretudo no que concerne ao Ensino da Álgebra, posto que este campo da Matemática opera com representações. Deste modo, se o aluno é incitado a refletir, a trabalhar, a compreender e a operacionalizar situações problemas com símbolos, recorrendo a suas representações desde o início da sua escolaridade, desenvolverá um raciocínio lógico fundamental ao desenvolvimento do pensamento algébrico. (IRMA, postado no fórum em 27/06/2017)

Constata-se o domínio dela sobre o conceito, ao elaborar situações-problema envolvendo símbolos, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 -Situação-problema envolvendo símbolo elaborada pela professora-cursista Irma



A turma do 1º ANO B brincou de jogar dados. O jogo é fácil: sorteia-se uma operação e joga-se os dados duas vezes, o resultado é a quantidade de pontos do jogador.
Camila registrou sua jogada, mas escondeu um número. Vamos descobrir qual é?

1ª JOGADA	SÍMBOLO	2ª JOGADA		PONTOS
2	+	3	=	☆
☆	−	3	=	2
☆	−	2	=	3
☆	+	☆		10

Fonte: Dados da pesquisa.

A situação-problema que ela elaborou foi um jogo para determinar o valor desconhecido representado por uma "estrelinha". O interessante dessa situação é que ela nos mostrou que a Irma sabia o que estava fazendo, pois, ao substituirmos a estrelinha pelo valor desconhecido em qualquer uma das equações, teríamos sucesso. Nesse sentido, inferimos que essa professora-cursista entendeu as propriedades discutidas ao longo do Módulo I.

O diálogo entre as professoras-cursistas reflete a compreensão da relevância dos símbolos no ensino da Álgebra. Os comentários de Zeca, Elza, e Beta evidenciam o pensamento que permeava entre elas, até aquele momento do módulo:

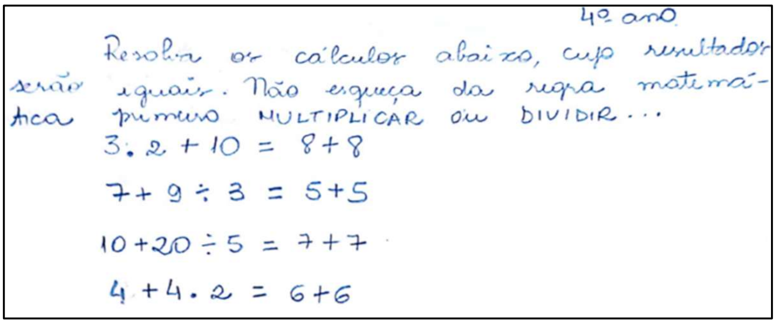
> No ensino da Álgebra a linguagem simbólica é muito utilizada, porém com o objetivo de expressar conjecturas e assim poder manipulá-los. Essa linguagem simbólica entre outras coisas, generalizam situações envolvendo aritméticas principalmente ligadas à resoluções de problemas que demandam valores desconhecidos. (ZECA, postado no fórum de discussão em 13/06/2017)
> Os símbolos são usados na Álgebra para fornecer uma linguagem simbólica, pois dá ferramentas para generalizar ideias aritméticas, onde variáveis e valores desconhecidos podem ser encontrados para resolução de uma situação problema.

> Embora os símbolos tenham surgido com a Aritmética, a Álgebra ampliou os símbolos que podem ser adotados em uma expressão. (ELZA, postado no fórum de discussão em 15/06/2017)
> [...] são representações aceitas e conhecidas por toda a humanidade, e a álgebra faz uso desses símbolos e os amplia quando atribui sentidos à outros signos. (BETA, postado no fórum de discussão em 15/06/2017)

No que tange a importância dos símbolos no ensino de Álgebra, elas perceberam o poder de generalização que tais símbolos proporcionavam sobre as ideias aritméticas, passando a considerar a Álgebra como uma Aritmética Generalizada (USISKIN, 1988; BLANTON; KAPUT, 2005). A fala da Beta, na citação acima, também acentua a universalidade dos símbolos matemáticos, o que vem ao encontro das ideias de Melo (2016).

Sobre a concepção da Álgebra como Aritmética Generalizada, uma situação-problema elaborada pela professora-cursista Elza (Figura 7), apresenta uma das cinco categorias dessa ideia (BLANTON; KAPUT, 2005):

Figura 7 - Situação-problema envolvendo símbolos elaborada pela professora-cursista Elza


4º ano
Resolva os cálculos abaixo, cujo resultados serão iguais. Não esqueça da regra matemática primeiro MULTIPLICAR ou DIVIDIR...
3 . 2 + 10 = 8 + 8
7 + 9 ÷ 3 = 5 + 5
10 + 20 ÷ 5 = 7 + 7
4 + 4 . 2 = 6 + 6

Fonte: dados da pesquisa.

Schliemann e Carraher (2016) afirmam que esse tipo de situação permite a ampliação do significado de igualdade. Para Blanton e Kaput (2005), considerar a Álgebra como Aritmética generalizada permite explorar a igualdade como expressão de uma relação entre quantidades, na qual o símbolo “=” representa a ideia de balança (equilíbrio). Nesse sentido, pode-se tratar de situações que envolvam equações considerando-as como objetos que expressam relações quantitativas (BLANTON; KAPUT, 2005).

Enfatizamos que Gina e Zeca não conseguiram participar do encontro presencial referente ao Módulo I e, por isso, não elaboraram situações-problema, as quais foram solicitadas ao longo do encontro.

Ao nosso entendimento, as colocações e situações-problema elaboradas pelas professoras-cursistas evidenciaram que houve a compreensão da relevância dos símbolos para que haja uma comunicação matemática coerente.

Conclusão

O objetivo deste artigo foi analisar tarefas elaboradas por professoras polivalentes no âmbito de um estudo que envolveu uma formação continuada híbrida, para trabalhar cono raciocínio algébrico, em especial o conceito de símbolo, elemento por meio do qual a álgebra se expressa. O símbolo foi discutido a partir de situações-problema propostas para e por professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, participantes dessa formação.

Ao longo do presente texto, o artigo procurou demonstrar o efeito positivo da utilização do AVA RePARe, como um Ambiente Virtual de Aprendizagem para um curso de formação de professores que ensinam Matemática. Tal proposta é vista como uma inovação, uma vez que na amplitude dos estudos relacionados aos processo de ensino e de aprendizagem, envolvendo o uso de tecnologias digitais, observa-se uma grande tendência a expansão do uso destas como apoio ao ensino, em especial ao Ensino Híbrido. A interatividade do AVA RePARe proporcionou uma pluralidade de dados, trocas de experiências e de ricas informações entre as professoras-cursistas.

De fato, os resultados obtidos demonstram a viabilidade de introduzir conceitos inerentes a Álgebra já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, dependendo da maneira em que estes são trabalhados. No caso dos símbolos, esse tipo de representação é um elemento relevante que precisa ser considerado pelos professores quando realizar a introdução desses conceitos.

Portanto, entendemos que é preciso ir além de propor a introdução da Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ou ainda, promover uma mudança curricular, acrescentando a unidade temática Álgebra a partir do 1o ano do Ensino Fundamental. A reflexão e a preparação dos professores que atuam nessa etapa da Educação Básica é uma condição *sine qua non* para que tal unidade possa ser implantada com sucesso nesse nível de escolarização, visto que são os professores os responsáveis por implementar o currículo proposto para os anos iniciais.

Referências

BACICH, L; MORAN, J. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. *Revista Pátio*, v. 17, n. 25, p. 45-47, 2015

BERGMANN, J.; SAMS, A. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Trad. Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2016

BLANTON, M.; KAPUT, J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for research in mathematics education*, p. 412-446, 2005.

BLANTON, M.; SCHIFTER, D.; INGE, V.; LOFGREN, P.; WILLIS, C.; DAVIS F.; CONFREY, J. Early algebra. In KATZ, V. J. (Org.), *Algebra: Gateway to an technological future*. MAA Report p. 7-14. Washington: The Mathematical Association of America, 2007
BORBA, M.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. Autêntica, 2016.
BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
______. Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998
______. Ministério da Educação. *Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental*. 2012.
______. Ministério da Educação. *Base nacional comum curricular*. 3ª versão. Brasília: Ministério da Educação, 2017.
Facebook. MAT, Universo. A universalidade da Matemática. *Facebook*: universomat. 2018. Disponível em: <https://www.facebook.com/Universomat/videos/325000198027368/> . Acesso em 15 jun 2022.
FALKNER, Karen; LEVI, Linda; CARPENTER, Thomas. *Early Childhood Corner*: Children's Understanding of Equality: A Foundation for Algebra. Teaching children mathematics, v. 6, n. 4, p. 232-236, 1999.
FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em educação matemática:* percursos teóricos e metodológicos. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
HORN, M.; STAKER, H. *Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Penso EdPCN, 2015.
KAPUT, J. *Teaching and learning a new Algebra with understanding*. 1999
MAGINA, S. *O computador como ferramenta na aquisição e desenvolvimento do conceito de ângulo em crianças*. Recife, 1988.
MAGINA, S.; OLIVEIRA, C. O Raciocínio Algébrico no Ensino Fundamental: O debate a partir da visão de quatro estudos. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana* (EM TEIA), v. 9, n. 1, p. 1-23, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.36397/emteia.v9i1.235070>. Acesso em 15 mai 2022.
MIRANDA, G. L. *A linguagem logo no pré-escolar*: Avaliação de alguns efeitos cognitivos decorrentes da actividade de programação. 1989. Tese de Doutorado. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Lisboa.
NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (Ed.). Princípios e Normas para a Matemática Escolar. National Council of Teachers of Mathematics, 2000.
PIERCE, C. S. Semiótica. In: COELHO NETTO, J. T. *Semiótica, informação e comunicação*. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1999. (Coleção Debates)
PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. *Álgebra no ensino básico*. Lisboa: ME[1]DGIDC, 2009[2]
RIBEIRO, E. S. Um estudo sobre o símbolo, com base na semiótica de Peirce. *Estudos semióticos*, v. 6, n. 1, p. 46-53, 2010
RUDIO, F. V. *Introdução ao projeto de pesquisa científica*. 29 ed. Petrópolis: Vozes. 2001
SCHÄFER, P.; SPERB, B.; DA CRUZ FAGUNDES, L. Squeak Etoys na modalidade 1 para 1: programação e autoria multimídia no desenvolvimento da conceituação. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2011. p. 1226- 1235.
SCHLIEMANN, A. D. CAHARRER. D. W. O lugar da álgebra no Ensino Fundamental. In MARTINS, E. LAUTERT, S. (Orgs.). *Diálogos sobre o ensino, a aprendizagem e a formação*

de professores: contribuições da Psicologia da Educação Matemática. Rio de Janeiro: Autografia, p.34-73, 2016
SILBERSCHATZ, C. Symbols. *Early Algebra Resources*. Medford, 2010.
USISKIN, Z. Conceptions of school algebra and uses of variables. The ideas of algebra, K-12, v. 8, p. 19, 1988.
VALENTE, J. A. *Questão do Software*: parâmetros para o desenvolvimento de Software Educativo. Memos do NIED, v. 5, n. 24, 1989.
YAMANAKA, O.; MAGINA, S. Um estudo da “Early Algebra” sob a luz da Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud. In: *Encontro Paulista De Educação Matemática*, 9., 2008, Bauru. Anais. São Paulo: SBEM/SBEM-SP, 2008

[1] Agradecemos à CAPES pelo apoio à pesquisa, por meio de bolsa de estudos e, ainda, ao CNPq, pela bolsa de Produtividade de Pesquisa que contribuiu para a realização do estudo.
[2] Este artigo é parte da dissertação de OLIVEIRA, C. *Formação continuada de professores e a Early Algebra: uma intervenção híbrida*. 2018. 227 f. defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.