



Pensamento Algébrico e o currículo enculturador evidenciado por professores

Francisco de Moura e **Silva Junior**

E. E Prof. João Borges

Brasil

fmsj81@gmail.com

Barbara Lutaif **Bianchini**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Brasil

barbaralb@gmail.com

Resumo

Nosso objetivo neste artigo é apresentar os resultados de uma das etapas de uma pesquisa de doutorado, desenvolvida pelo primeiro autor e orientada pelo segundo, cuja questão de pesquisa é: Quais e como aspectos de um currículo enculturador são evidenciados por dois grupos de professores ao tratar-se do pensamento algébrico? A fundamentação teórica está composta da perspectiva cultural para o currículo de Matemática segundo descrito por Bishop (1999) e nos indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico descritos por Fiorentini, Miorim e Cristóvão (1993) e adaptados por Silva (2012). A pesquisa é de cunho qualitativo, na qual realizamos entrevistas semiestruturadas, segundo Manzini (2003), com três professores do Ensino Médio e três professores da licenciatura em Matemática, sendo escolhida uma das questões propostas na entrevista para apresentarmos neste artigo. Concluimos que a atividade intercultural de *contar*, o valor do *racionalismo* e o componente *simbólico*, foram os itens mais evidenciados pelos professores entrevistados.

Palavras-chave: Educação algébrica, Pensamento Algébrico, Currículo Enculturador, Ensino Médio, Formação de Professores.

Introdução

Apresentamos neste artigo parte de uma pesquisa de doutorado que se encontra em andamento, sendo que nessa etapa investigamos quais e como aspectos de um currículo enculturador são evidenciados por dois grupos de professores ao tratar-se do pensamento algébrico, e temos resultados relativos a esta fase.

O interesse em realizarmos uma pesquisa relacionada ao pensamento algébrico ocorreu por considerarmos que o objetivo do ensino da Álgebra é desenvolver o pensamento algébrico e segundo Ponte (2005), desenvolver esse tipo de pensamento implica não só a capacidade de trabalhar com o cálculo algébrico e as funções, como a capacidade de lidar com estruturas matemáticas, relações de ordem e de equivalência aplicando-as a diferentes domínios (interpretando e resolvendo problemas). Este mesmo autor afirma também que é necessário tornar o pensamento algébrico uma orientação transversal do currículo.

Apesar da referida importância do desenvolvimento do pensamento algébrico segundo Kaput (2005), a visão tradicional da álgebra está relacionada com a aprendizagem de regras para a manipulação de símbolos, simplificações de expressões algébricas e resolução de equações. Assim, a álgebra escolar em geral tem servido para ensinar um conjunto de procedimentos que na visão dos alunos, não tem relação com outros conhecimentos matemáticos e nem com o seu mundo cotidiano.

Além disso, segundo Kaput (2005), a forma como vem sendo conduzido o ensino de álgebra tem capacitado os estudantes para produzir sequências de símbolos corretas e não tem focado na compreensão dos conceitos e do raciocínio matemático. As aplicações utilizadas são muitas das vezes artificiais, e os alunos não têm a oportunidade de refletir sobre suas próprias experiências, nem de articular os seus conhecimentos, memorizam procedimentos que são assumidos como operações sobre sequências de símbolos e resolvem problemas artificiais sem significado.

Essa discussão sobre o simbolismo algébrico no processo de ensino e aprendizagem, aliada a nossa concepção de que o pensamento e o simbolismo são indissociáveis, nos remeteu ao artigo de Bianchini e Machado (2010) intitulado “A dialética entre pensamento e simbolismo algébricos”. Nesse artigo as autoras levantam questões sobre a dialética necessária entre pensamento e simbolismo algébrico, apresentando exemplos dessa dialética pautados no modelo teórico sobre os três usos das variáveis, 3UV. Sobre esse modelo teórico, as autoras afirmam que:

- Na construção desse modelo houve preocupação em evidenciar a dependência entre a semântica e a sintaxe da concepção de variável. Cabe destacar que esta não é a única concepção importante no ensino da álgebra escolar, embora seja uma das fundamentais desse nível.
- O modelo 3UV explicita os processos que distinguem os usos das variáveis que são trabalhados nos cursos de Álgebra escolar e que auxiliam o professor a desenvolver diversas tarefas, tais como planejar o trabalho a ser realizado em sala de aula, conduzir a elaboração de atividades e produzir instrumentos diagnósticos.
- O modelo 3UV distingue três principais usos da variável: o de incógnita (ou termo desconhecido), o de número genérico e o de relação funcional (Bianchini; Machado, 2010, p. 360).

Pelo artigo mencionado observamos a importância do modelo teórico 3UV tanto na percepção dos diferentes usos das variáveis, como no planejamento e na condução das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, contribuindo assim no processo de ensino e aprendizagem da álgebra escolar.

Também relacionado ao processo de ensino de álgebra, encontramos o artigo de Machado e Maranhão (2013) intitulado “Capacidades algébricas fundamentais para professores”. Neste artigo as autoras afirmam que um dos maiores problemas que as instituições formadoras de professores enfrentam ao prepara-los para atuar na atual sociedade é o desenvolvimento das capacidades de discernir, organizar o pensamento e a ação em função da informação. Neste artigo as autoras apresentam a análise das respostas a um dos problemas propostos, sendo transcrito a seguir:

A soma de cem números inteiros ímpares é um número par.

1. V () F ()

2. Justifique sua resposta. (Machado; Maranhão, 2013, p. 53)

Participaram da pesquisa dezoito professores advindos de cursos de licenciatura em Matemática de instituições distintas, sendo que após a análise das respostas destes professores foram organizadas nove categorias com a intenção de identificar informações relativas a três capacidades que as autoras consideram fundamentais do professor para o ensino de álgebra e da linguagem algébrica. As capacidades mencionadas são as seguintes:

- Justificar algebricamente as relações e conclusões.
- Discernir entre a informação válida e a inválida.
- Distinguir a informação pertinente da não pertinente. (Machado; Maranhão, 2013, p. 52)

As autoras concluíram pelas análises que há necessidade de trabalhos na formação de professores enfocando as três capacidades elencadas no artigo. Os resultados das análises realizadas levaram as autoras a pensar se e como os fundamentos da álgebra estão sendo tratados, tanto na formação inicial como na formação continuada, de professores de Matemática.

Pelos resultados apresentados no artigo, constatamos a necessidade de uma maior atenção na formação inicial de professores de Matemática, favorecendo o desenvolvimento de capacidades necessárias para atuarem com uma boa qualidade, proporcionando aos alunos uma melhor aprendizagem.

Com base nas reflexões proporcionadas pelas pesquisas mencionadas neste artigo, sentimos a necessidade de investigar como os professores, tanto do Ensino Médio como da licenciatura em Matemática, entendem o pensamento algébrico e quais as contribuições desse para o aluno.

Fundamentação teórica

Adotamos como fundamentação teórica os indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico descritos por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) em seu artigo intitulado “Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar” e o currículo de Matemática com enfoque cultural descrito por Bishop (1999).

Neste artigo, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), apresentam algumas considerações que permitem repensar a Educação Algébrica Elementar. Essas considerações são feitas a partir de uma análise comparativa entre as concepções de Educação Algébrica que se manifestaram ao longo da história do ensino de Matemática e as concepções de Álgebra subjacentes às leituras mais frequentes do desenvolvimento histórico desse campo do conhecimento matemático.

Segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993):

“A tendência da Educação Algébrica tem sido acreditar que o pensamento algébrico só se manifesta e desenvolve através da manipulação sintática da linguagem concisa e específica da Álgebra. Entretanto essa relação de subordinação do pensamento algébrico a linguagem desconsidera o fato de que, tanto no plano histórico quanto no pedagógico a linguagem é, pelo menos a princípio, a expressão de um pensamento. Acreditamos subsistir entre pensamento algébrico e linguagem não uma relação de subordinação, mas uma relação de natureza dialética, o que nos obriga, para melhor entendê-lo, colocar a questão de quais seriam os caracterizadores de um tipo de pensamento que poderia ser qualificado como algébrico” (Fiorentini, Miorim, Miguel, 1993, p. 85).

Os autores expõem então elementos considerados por eles como caracterizadores do pensamento algébrico, sendo eles:

“Percepção de regularidades, percepção de aspectos invariantes em contraste com outros que variam, tentativa de expressar ou explicitar a estrutura de uma situação problema e a presença do processo de generalização” (Fiorentini, Miorim, Miguel, 1993, p. 85).

Nesse mesmo sentido o NCTM (2000) menciona que o objetivo do estudo da Álgebra é desenvolver o pensamento algébrico nos alunos.

Segundo o NCTM (2000), o pensamento algébrico diz respeito ao estudo das estruturas, à simbolização, à modelação e ao estudo da variação:

- Compreender padrões, relações e funções (Estudo das estruturas),
- Representar e analisar situações matemáticas e estruturas, usando símbolos algébricos (Simbolização),
- Usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas (Modelação),
- Analisar mudança em diversas situações (Estudo da variação). (p. 37)

Silva (2012), membro do Grupo de Pesquisa em Educação Algébrica (GPEA), em sua pesquisa intitulada “Pensamento Algébrico e equações no Ensino Fundamental II: uma contribuição para o Caderno do professor de Matemática do oitavo ano”, teve por objetivo evidenciar indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico no tópico “Equações Algébricas de 1º grau” do Caderno do professor de Matemática adotado na docência do Ensino Fundamental da rede pública do Estado de São Paulo.

Para analisar as atividades selecionadas Silva (2012) adaptou os aspectos categorizadores do pensamento algébrico descritos por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e os três usos da variável, segundo Usiskin et al. (2005), apresentando o seguinte quadro, utilizado também em nossa pesquisa:

Quadro 1

Indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico

Indicador	A atividade possibilita que o professor conduza os alunos a:
1	Estabelecer relações/comparações entre as expressões numéricas/algébricas em língua natural ou padrões geométricos.
2	Perceber e tentar expressar estruturas aritméticas/algébricas correspondentes a uma situação-problema.
3	Produzir mais de um modelo aritmético/algébrico para uma mesma situação-problema.
4	Produzir vários significados para uma mesma expressão numérica/algébrica.
5	Interpretar uma igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões numéricas/algébricas.
6	Transformar uma expressão aritmética/algébrica em outra equivalente mais simples.
7	Desenvolver algum tipo de processo de generalização.
8	Perceber e tentar expressar regularidades ou invariâncias.
9	Perceber o uso da variável como incógnita.
10	Perceber o uso da variável como número genérico.
11	Perceber o uso da variável como relação funcional.
12	Desenvolver a linguagem simbólica ao expressar-se matematicamente.

Fonte: Silva, 2012, p.41.

A leitura da pesquisa de Silva (2012) proporcionou um maior redimensionamento dos indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico considerados em nossa pesquisa. Dessa forma quando fizermos referência ao pensamento algébrico estaremos adotando os aspectos categorizadores mencionados por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e reforçados no NCTM (2000) e adaptados por Silva (2012). Vale ressaltar também que estes categorizadores serão utilizados para analisar as entrevistas propostas aos professores participantes da pesquisa.

Acreditamos ser necessário relacionar as dimensões social e cultural no desenvolvimento do pensamento algébrico. Nesse mesmo sentido, Bishop (1999) afirma que currículos com um enfoque cultural ressaltam a necessidade de se explicitarem os valores da cultura matemática, priorizam o aspecto individualizador e personalizador do ensino e buscam relacionar significativamente as pessoas e sua cultura matemática.

A partir desse enfoque, a Educação Matemática, segundo Bishop (1999), deverá contemplar: a existência de personalidades individuais; o reconhecimento dos estudantes como aprendizes ativos; e o desenvolvimento do conhecimento cultural, por meio da interação social com elementos de seu grupo. Acreditamos ser esse ponto um aspecto importante para justificar a importância desse enfoque no ensino de Matemática.

Bishop (1999) atribui a esse processo criativo e interativo o nome de enculturação matemática. Assim, nesse artigo, quando fizermos menção ao enfoque cultural estaremos nos referindo ao descrito por Bishop (1999).

Nessa abordagem cultural, Bishop (1999) destaca seis atividades interculturais relacionadas com o entorno e cultura matemática: *contar, localizar, medir, desenhar, jogar e explicar*. O autor menciona também seis valores: *racionalismo, objetismo, controle, progresso, abertura e mistério*.

O primeiro par de valores é classificado por Bishop (1999) como ideologia do *racionalismo* e ideologia do *objetismo*. O *racionalismo* pode ser caracterizado, segundo o autor, pela ênfase no raciocínio dedutivo, além disso, está relacionado com os argumentos lógicos, com os processos de abstração, teorização e demonstração. Já o *objetismo*, está relacionado às imagens e objetos materiais, considerando que as ideias não se originam apenas das relações do indivíduo com seu meio.

O segundo par de valores é composto, segundo Bishop (1999) pelos sentimentos de *controle* e de *progresso*. Ele menciona que o entendimento e o domínio dos conhecimentos matemáticos provocam o sentimento de segurança e controle, não somente no interior da Matemática, mas também ao se perceber que determinados fenômenos obedecem a leis derivadas das matemáticas. Sobre o sentimento de *progresso*, Bishop (1999) afirma que este pode ser identificado quando ao mobilizar determinados conhecimentos para resolver um problema, o aluno faz novas descobertas, percebe novas propriedades e constrói um novo saber.

O terceiro par de valores é classificado por Bishop (1999) como sociologia da *abertura* e sociologia do *mistério*. Ele afirma que o valor referente à sociologia da *abertura* deixa claro que o conhecimento matemático é acessível, aberto e pertence a todos. Sobre a sociologia do *mistério*, Bishop (1999) ressalta que essa sensação não só é sentida pelos estudantes, mas também pelos matemáticos antes ou no decorrer de suas investigações. A sociologia do *mistério* pode contribuir para despertar no aluno o interesse pela busca do desconhecido, pela construção de novas ideias, além de favorecer a explicação e a socialização das descobertas.

Pela relação dos valores mencionados com as seis atividades interculturais emergem cinco princípios: *representatividade*, *formalismo*, *acessibilidade*, *poder explicativo* e *concepção ampla e elementar*, nos quais um currículo baseado nos processos de enculturação deve considerar.

O princípio da *representatividade* está relacionado com a representação da cultura matemática, ou seja, com as ideias simbólicas e teóricas, associadas aos seis valores já mencionados: *racionalismo*, *objetismo*, *controle*, *progresso*, *abertura* e *mistério*.

Com relação ao princípio do *formalismo*, o currículo enculturador, deve ter, segundo Bishop (1999), o nível formal como objetivo, porém também devem ser feitas conexões com o nível informal e promover a introdução ao nível técnico.

O princípio da *acessibilidade*, segundo Bishop (1999), tem como pressuposto que para ser enculturador, o currículo de Matemática deve ser acessível a todos os alunos. Nessa perspectiva é necessário iniciar os alunos na cultura formal por meio de situações de aprendizagem simples, as quais propiciem que o estudante estabeleça relações entre o novo e o vivenciado, partindo então em seguida para situações mais complexas.

O princípio do *poder explicativo* leva em consideração que o currículo enculturador deve promover a argumentação, que ocorre por meio da explicação de ideias já construídas. Ao explicar o estudante expõe suas ideias, estabelece relações entre a Matemática e suas experiências cotidianas, encontrando justificativas conceituais para seus argumentos e atribuindo assim significado aos conceitos matemáticos estudados.

Sobre o quinto princípio, denominado *concepção ampla e elementar*, Bishop (1999) afirma que o currículo de Matemática ao invés de ser exigente e limitado, deve ser relativamente amplo e elementar.

Para satisfazer todos os cinco princípios: da *representatividade*, do *formalismo*, da *acessibilidade*, do *poder explicativo* e da *concepção ampla e elementar*, Bishop (1999) estrutura um currículo de Enculturação Matemática em três componentes: *simbólico*, *social* e *cultural*.

O componente *simbólico* do currículo de enculturação, segundo Bishop (1999) está baseado nos conceitos organizadores do currículo como referência de conhecimento.

Já o componente *social*, na opinião de Bishop (1999), pode ser mais bem desenvolvido com a intenção de que os alunos participem de maneira adequada por meio do desenvolvimento de projetos. A participação em projetos favorece a atividade reflexiva, pois mediante a investigação e a documentação de uma situação social e com o apoio do professor o aluno pode iniciar o processo de análise crítica que é tão necessário no desenvolvimento do pensamento algébrico.

Por outro lado, segundo Bishop (1999), o componente *cultural*, exemplifica, o metaconceito da matemática como fenômeno existente em todas as culturas e introduz a ideia técnica de cultura Matemática com seus valores de *abertura* e *mistério*.

É necessário a um currículo de Enculturação Matemática, em sua *componente cultural*, segundo Bishop (1999), mostrar a natureza da Matemática como cultura, o tipo de relação com as abstrações que tem os matemáticos, o fato de que as ideias matemáticas são inventadas, indique como, ou talvez por que, se geraram estas ideias e que permita refletir acerca do que é a Matemática.

Para Bishop (1999), estes três componentes: *simbólico*, *social* e *cultural*, ainda que sobrepostos e em interação no currículo de enculturação são necessários e suficientes para criar um currículo que possa oferecer uma Enculturação Matemática para todos os estudantes. É necessário também para Bishop que esses três componentes sejam tratados de forma equilibrada.

Dessa forma ao analisarmos as entrevistas propostas a professores do Ensino Médio e a professores que ministram aulas na licenciatura em Matemática, procuramos identificar se e como os aspectos de um currículo enculturador são evidenciados, bem como, se os componentes de um currículo enculturador são tratados de forma equilibrada.

Procedimentos metodológicos

Nesta pesquisa realizamos entrevistas semiestruturadas com seis professores, sendo que três ministram aulas no Ensino Médio e três na licenciatura em Matemática.

Escolhemos entrevistar os professores do Ensino Médio para investigar quais aspectos de um currículo enculturador são evidenciados por eles ao fazerem menção do pensamento algébrico. Entrevistamos também professores que ministram aulas na licenciatura em Matemática, pois são eles que formam os futuros professores, buscamos então comparar as respostas dadas por esses dois grupos de professores.

A realização da pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da instituição em que a investigação foi desenvolvida e cada sujeito aceitou participar. Vale ressaltar também que utilizamos pseudônimos para apresentar as ideias de cada professor.

Analisando o perfil de cada professor constatamos que as professoras Monica e Andreia que ministram aulas para alunos do Ensino Médio, lecionam há vinte anos, enquanto que o professor Geraldo leciona há vinte e três anos no Ensino Médio. Com relação aos professores

que ministram aulas no curso de licenciatura em Matemática constatamos que os professores Douglas e Rodrigo lecionam há quinze anos e o professor Guilherme leciona há cinco anos.

Segue então a questão, seguida das respostas dos professores e da respectiva análise:

O que você entende ao ler a expressão “Pensamento Algébrico”? Em sua opinião, qual a contribuição do desenvolvimento do Pensamento Algébrico para o aluno?

Geraldo: *O aluno ganha quando desenvolve o pensamento algébrico, quando ele consegue manipular alguma coisa para chegar a um resultado esperado, acho interessante, pois pode contribuir no desenvolvimento do raciocínio lógico.*

Monica: *É a Linguagem da Matemática, o porquê das ideias matemáticas. Por exemplo, a importância dos casos de fatoração, o que significa a expressão $2x+1$ em diferentes contextos. Considero que não é dada a devida atenção ao pensamento algébrico. É a escrita matemática. Não a decoreba!!! Deve ser dada mais ênfase nos porquês e na generalização de ideias matemáticas.*

Andréia: *É uma coisa mais abstrata, trabalha com valores desconhecidos. Dependendo da idade do aluno, maturação e série, pode se desenvolver um pensamento mais complexo. Um pensamento complexo em uma estrutura que deve ser familiar ao aluno. O pensamento algébrico contribui no desenvolvimento do raciocínio lógico, pois é necessário mobilizar conhecimentos algébricos para determinar os valores desconhecidos, o que contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e dessa forma também desenvolve o pensamento algébrico no aluno.*

Guilherme: *Entendo como um tipo de pensamento em que é necessário mobilizar conhecimentos como generalização, obtenção de uma expressão geral de uma determinada situação, abstrair uma ideia pela observação de uma regularidade e então escrever uma lei matemática que representa um determinado fenômeno. Com base em casos particulares abstrair um caso geral. Generalizar padrões.*

Douglas: *Ao ler a expressão pensamento algébrico vem à mente aquelas expressões horrendas para simplificar, de forma maçante e chata, até ao prazer de um aluno entender que uma expressão algébrica tem a ver com uma figura, com um objeto concreto, um exemplo clássico disso são os produtos notáveis, quando o aluno consegue enxergar isso em termos de área, nesse sentido. A importância de que o aluno perceba as relações das expressões algébricas com figuras geométricas.*

Rodrigo: *Não existe uma devida exploração do pensamento algébrico na Educação Básica. Trabalha-se muito com o “x” e o “y”, mas deixa-se de explorar que com o pensamento algébrico, é possível transformar uma situação-problema na linguagem usual, numa linguagem corrente e trazendo ela para a linguagem algébrica, onde serão utilizadas nomenclaturas, símbolos, letras. Então eu acredito que uma falha no ensino de álgebra é falta do trabalho com essa transformação. Uma vantagem do desenvolvimento do pensamento algébrico é a associação com o mundo que rodeia o aluno, pois ele pode relacionar uma situação do dia-a-dia com uma expressão algébrica, por exemplo, eu vou à feira comprar dois quilos de tomate e um quilo de batata, então o aluno poderia transformar isso utilizando o pensamento algébrico para facilitar o dia-a-dia dele. Um ônibus que o aluno vai a algum lugar, um metrô que ele vai pegar, ou até mesmo a distância que ele vai percorrer, e tudo isso pode envolver o pensamento algébrico.*

A respeito da segunda parte da questão A, “Qual a contribuição do desenvolvimento do pensamento algébrico para o aluno?” constatamos as seguintes respostas:

Geraldo: *O pensamento algébrico pode contribuir no desenvolvimento do raciocínio lógico.*

Monica: *O pensamento algébrico abre horizontes nas ideias matemáticas. Tem início com o valor desconhecido, no começo com figuras, quadradinhos, estrelinhas e depois com o uso de letras. Deve ser dada mais ênfase nos porquês, na generalização de ideias matemáticas.*

Andréia: *O pensamento algébrico contribui no desenvolvimento do raciocínio lógico, pois é necessário mobilizar conhecimentos algébricos para determinar os valores desconhecidos.*

Guilherme: *O pensamento algébrico auxilia na observação de regularidades e generalização de padrões, bem como, escrever a expressão que representa um determinado fenômeno.*

Douglas: *Desenvolver estratégias para simplificação de expressões algébricas e estabelecer relações entre as expressões algébricas e as figuras geométricas.*

Rodrigo: *Auxilia no trabalho de situações em que o aluno precisa escrever a expressão algébrica que representa determinada situação-problema.*

Analisando as respostas sobre a questão A dadas pelos professores, identificamos a presença dos seguintes indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico: 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, e 12.

O indicador 1 foi evidenciado pelo professor Douglas, que ministra aulas na licenciatura em Matemática. A presença desse indicador foi identificada quando o professor Douglas menciona a importância de que o aluno estabeleça relações entre expressões algébricas e as figuras geométricas, como exemplo, o professor cita o estudo dos produtos notáveis.

O indicador 2 foi destacado por dois professores que ministram aulas na licenciatura em Matemática, sendo eles os professores Guilherme e Rodrigo. A presença desse indicador foi identificada na resposta dos professores, ao afirmarem a necessidade de que o aluno seja colocado em situações em que necessite escrever a expressão matemática, que representa uma dada situação-problema.

O indicador 6 foi identificado na resposta do professor Douglas ao mencionar que uma das ideias que vem em mente ao ler a expressão pensamento algébrico é a simplificação de expressões algébricas.

Os indicadores 7 e 8 foram evidenciados na resposta dos professores Guilherme (que ministra aula na licenciatura em Matemática) e Monica (que leciona para o Ensino Médio) ao afirmarem a importância do pensamento algébrico na generalização de ideias matemáticas, necessitando para isso que se observe regularidades em um determinada situação.

O indicador 9 foi identificado na resposta dos professores Geraldo, Monica e Andréia (que lecionam no Ensino Médio) e dos professores Douglas e Rodrigo (que ministram aulas na licenciatura em Matemática). Esse indicador foi observado ao relatarem que o pensamento algébrico está relacionado à determinação do valor desconhecido em uma determinada equação.

O indicador 10 foi evidenciado na resposta dos professores Guilherme (que ministra aula na licenciatura em Matemática) e Monica (que leciona para o Ensino Médio) ao afirmarem a importância do pensamento algébrico na generalização de ideias matemáticas, o que nos remete à ideia do uso da variável como número genérico.

Por fim, o indicador 12 foi observado na resposta de todos os professores entrevistados, pois, todos mencionam a ideia de desenvolver a linguagem simbólica ao expressar-se matematicamente.

Foram identificadas duas das atividades interculturais descritas por Bishop (1999), sendo elas: *contar* e *desenhar*. A atividade intercultural de *contar* foi observada na resposta de todos os professores entrevistados, enquanto que, a atividade intercultural de *desenhar*, foi verificada pela resposta do professor Douglas, ao mencionar a importância de que o aluno perceba as relações do estudo dos produtos notáveis com as figuras geométricas, que está colocado por Bishop como um dos itens da atividade intercultural de *desenhar*.

Foram evidenciados dois dos valores descritos por Bishop (1999) sendo eles: *racionalismo* e *objetismo*. O valor do *racionalismo* foi identificado nas respostas dos professores Geraldo, Monica e Andreia (que ministram aula no Ensino Médio) e do professor Guilherme (que ministra aula na licenciatura em Matemática). Já o valor do *objetismo* foi observado na resposta dos professores Douglas e Rodrigo (que ministram aulas na licenciatura em Matemática).

O valor do *racionalismo* foi identificado pela afirmação dos professores sobre a contribuição do pensamento algébrico no desenvolvimento do raciocínio lógico, seja ele indutivo ou dedutivo, bem como na ideia de abstrair regularidades para generalizar ideias matemáticas. O valor do *objetismo* foi observado pela preocupação com a visualização das expressões algébricas com a utilização de figuras geométricas, bem como, pela afirmação de que o desenvolvimento do pensamento algébrico é importante para o aluno, pois ajuda a expressar situações que ocorrem em sua vida cotidiana, mostrando assim uma preocupação em apresentar uma aplicação direta do assunto estudado.

Notamos a presença de dois princípios de um currículo enculturador, sendo eles: *acessibilidade* e *representatividade*. O princípio da *acessibilidade* foi identificado na resposta da professora Andréia, no momento em que ela menciona a preocupação com o nível de complexidade do desenvolvimento do pensamento algébrico, pois segundo a professora, diversos fatores devem ser levados em consideração nesse processo, como por exemplo: idade, série e maturação. Já o princípio da *representatividade* foi observado na resposta do professor Douglas, ao mencionar a relação dos produtos notáveis com as figuras geométricas.

Foram evidenciados dois componentes de um currículo enculturador, o componente *simbólico* e o componente *cultural*. O componente *simbólico* foi observado na resposta de todos os professores entrevistados, enquanto que o componente *cultural* foi identificado na resposta da professora Monica (que ministra aula no Ensino Médio), ao afirmar que o desenvolvimento do pensamento algébrico contribui no entendimento dos porquês das ideias matemáticas.

Constatamos também ao analisarmos as entrevistas dos professores, no que diz respeito ao pensamento algébrico, que o professor Geraldo entende esse tipo de pensamento como manipulação de símbolos e desenvolvimento do pensamento matemático por meio do uso de letras, e que este contribui no desenvolvimento do raciocínio lógico. Por sua vez a professora Monica associa expressões como linguagem e escrita matemática, fatoração e generalização. A resposta dada pela professora Andreia nos remete às ideias de abstrair, encontrar o valor desconhecido em uma equação e desenvolver o raciocínio lógico.

Com relação aos professores que ministram aulas no curso de licenciatura em Matemática, observamos que o professor Guilherme, ao mencionar o que entende ao ler a expressão

“pensamento algébrico”, associa termos como generalização, abstração, observação de regularidades e representação de um determinado fenômeno por meio de uma lei matemática. O professor Douglas, por outro lado, associa expressões como simplificação de expressões algébricas, produtos notáveis e relações das expressões algébricas com figuras geométricas. O professor Rodrigo associa termos como linguagem algébrica, utilização de símbolos e a escrita de uma expressão algébrica que representa determinada situação problema.

Considerações Finais

Nesse artigo nosso objetivo foi apresentar os resultados de uma das etapas de uma pesquisa de doutorado em que realizamos entrevistas semiestruturadas com seis professores, investigando quais aspectos de um currículo enculturador seriam evidenciados pelos professores entrevistados ao explicitarem suas ideias sobre o pensamento algébrico.

Analisando então a questão “O que você entende ao ler a expressão “Pensamento Algébrico”? Em sua opinião, qual a contribuição do desenvolvimento do Pensamento Algébrico para o aluno?”, identificamos o predomínio de dois indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico, sendo eles: desenvolver a linguagem simbólica ao expressar-se matematicamente (indicador 12) e perceber o uso da variável como incógnita (indicador 9).

Constatamos pela análise também a presença de duas atividades interculturais, *contar e desenhar*. A atividade intercultural de *contar* foi a mais evidenciada, sendo explicitada por todos os professores entrevistados. Com isso, conjecturamos que ao trabalhar com o pensamento algébrico são valorizados itens como, representações algébricas, operações numéricas, equações e conjuntos numéricos.

Observamos a presença de dois valores de um currículo enculturador, o *racionalismo* e o *objetismo*, sendo que o valor do *racionalismo* foi o predominante, sendo observado na resposta dos professores Geraldo, Monica e Andréia, que ministram aulas no Ensino Médio, e na resposta do professor Guilherme, que ministra aula no curso de licenciatura em Matemática. O valor do *objetismo* foi detectado na resposta dos professores Douglas e Rodrigo, que ministram aulas no curso de licenciatura em Matemática. A presença desses dois valores permite afirmarmos que, ao tratar do pensamento algébrico, os professores evidenciam o par concreto/abstrato, com predomínio da capacidade de abstrair, fato esse também sugerido por Bishop (1999), quando menciona que o currículo de matemática deve destacar o *racionalismo* acima do *objetismo*.

Os princípios de um currículo enculturador foram pouco evidenciados nas respostas dadas pelos professores entrevistados, sendo observados apenas os princípios da *acessibilidade* (evidenciado pela professora Andreia) e o princípio da *representatividade* (evidenciado pelo professor Douglas). Esse fato nos permite inferir que se privilegia no tratamento do desenvolvimento do pensamento algébrico a preocupação em tornar esse estudo claro e acessível a todos, favorecendo um bom relacionamento entre professor e aluno, facilitando assim as intervenções necessárias no processo de ensino e aprendizagem. Também se privilegia ao tratar o pensamento algébrico que sejam feitas relações entre o conteúdo matemático estudado com outros conteúdos da própria Matemática.

O componente *simbólico* foi evidenciado na resposta de todos os professores entrevistados, sendo que o componente *cultural* foi destacado na resposta de apenas uma professora, a professora Monica, que ministra aula no Ensino Médio. Já o componente *social* não ficou explicitado na resposta dada pelos professores. Esse predomínio do componente *simbólico* nos

permite afirmar que o tratamento com o pensamento algébrico é fortemente focado em apenas um componente, o *simbólico*, predominando a manipulação de símbolos e a resolução de equações. Lembrando que Bishop (1999) sugere um tratamento equilibrado entre os três componentes.

Concluimos então ao analisar as respostas dos professores entrevistados, que ao tratarem do pensamento algébrico, acreditam que esse pode contribuir no desenvolvimento da linguagem simbólica, por meio de manipulação de símbolos, resolução de equações e pelo tratamento dado às representações algébricas. Notamos também que pelo tratamento com esses itens o professor deverá levar o aluno a perceber o uso da variável como incógnita, estabelecer relações entre o conteúdo matemático estudado e outros conteúdos da própria Matemática e proporcionar um ambiente agradável em sala de aula, facilitando as interações entre professor e aluno, bem como, entre alunos, tratando também os conteúdos de forma clara e acessível a todos os estudantes.

Consideramos fundamental que ocorra uma tomada de consciência dos professores de que a álgebra é algo mais amplo e tem aplicações nos diferentes ramos da Matemática.

Referências

- Bianchini, B. L., & Machado, S. D. A. (2010). A Dialética entre pensamento e simbolismos algébricos. *Educação Matemática Pesquisa*, 12, 354-368.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación Matemática: a Educação Matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: A & M Gràfic.
- Fiorentini, D., Miorim, M. A., & Miguel, A. (1993). Contribuição para um repensar a Educação Algébrica Elementar. *Pro-posições*, 4(1), 78-91. Campinas: Cortez Editora.
- Kaput, J. (2005). *Teaching and learning a new algebra with understanding*. Disponível em http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DA/DA-TEXTOS%5CKaput_99AlgUnd.pdf. Acesso em 15 dez. 2013.
- Machado, S. D. A., & Maranhão, M. C. S. A. (2013). Capacidades algébricas fundamentais para professores. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 8, 50-63.
- Manzini, E. J. (2003). Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada. In M. C. Marquezine, M. A. Almeida, & S. Omote (Orgs.), *Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial* (pp. 11-25). Londrina: eduel.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Autor.
- Ponte, J. P. (2005). Álgebra no currículo escolar. *Educação e Matemática*, 85, 36-42. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/201429534/Algebra-no-curriculo-escolar-2>. Acesso em 08 fev. 2013.
- Silva, A. Z. (2012). *Pensamento algébrico e equações no Ensino Fundamental: uma contribuição para o Caderno do Professor de Matemática do oitavo ano* (Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). 105p. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.