



ISSN 2316-7785

## **EDUCAÇÃO ALGÉBRICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II: A EXTENSÃO GERADA PELA PESQUISA**

Sandra Mara Marasini  
Universidade de Passo Fundo  
marasini@upf.br

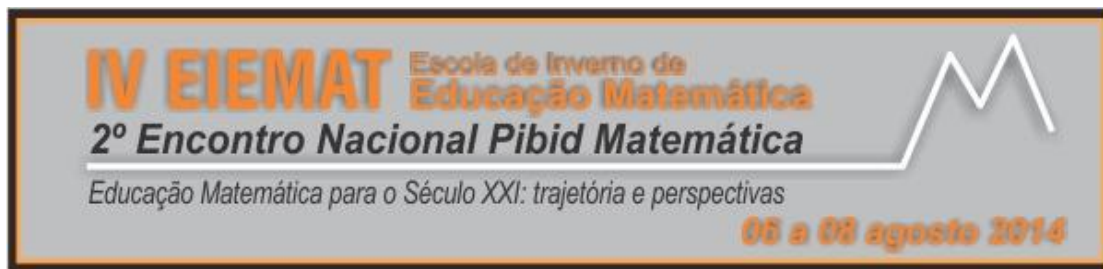
Neiva Ignês Grando  
Universidade de Passo Fundo  
neiva@upf.br

Mônica Damo de Moraes  
Universidade de Passo Fundo  
144822@upf.br

### **Resumo**

A preocupação com o ensino da álgebra em nível fundamental motivou um grupo de professores pesquisadores do Laboratório de Matemática da Universidade de Passo Fundo, a desenvolver pesquisas relacionadas ao processo ensino-aprendizagem da álgebra. Como validação desse processo, seus resultados foram utilizados em propostas desenvolvidas em turmas do Ensino Fundamental II, em escolas públicas de Passo Fundo. Na forma de ações extensionistas compuseram propostas para a formação inicial e continuada, no terceiro eixo do Programa PIBID/CAPES/UPF, o da inovação pedagógica, na área de Matemática, coordenada por uma das pesquisadoras, no período de junho de 2010 a dezembro de 2013. Nesse sentido, como contribuição à Educação Básica, com o minicurso objetivamos apresentar uma reflexão sobre propostas pedagógicas para o ensino da álgebra na perspectiva de aprendizagem e desenvolvimento do pensamento algébrico. Como metodologia, serão desenvolvidas sequências didáticas elaboradas conjuntamente entre pesquisadoras e professores de escolas públicas, as quais foram redimensionadas e aplicadas pelos professores bolsistas do programa Pibid/Matemática da UPF em escolas públicas pertencentes ao Programa no período citado. A sequência para essa IV Escola de Inverno de Educação Matemática e 2º Encontro Nacional Pibid Matemática refere-se à introdução do estudo de expressões algébricas no Ensino Fundamental II, objetivando demonstrar a necessidade de princípios pedagógicos para elaborar propostas que possibilitem o desenvolvimento do pensamento algébrico a partir do estudo de conceitos da álgebra elementar. Tanto as sequências didáticas como os princípios que as sustentam, têm como base pressupostos da teoria histórico-cultural, da didática da matemática e da própria matemática.

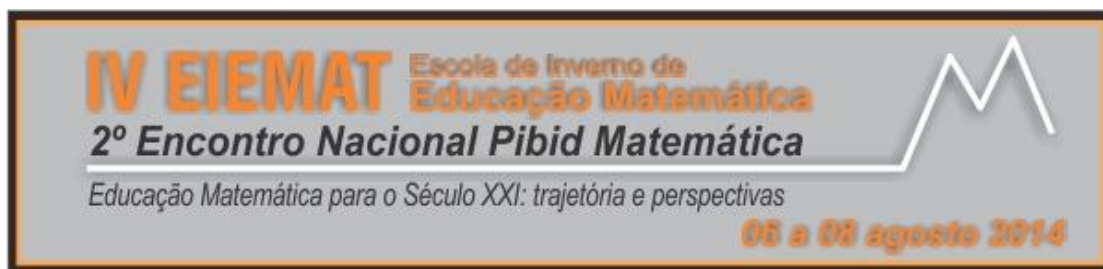
**Palavras-chave:** Educação algébrica; Ensino fundamental; Pibid.



## Introdução

A busca por uma metodologia de ensino que amplie a aprendizagem matemática na Educação Básica mobiliza educadores comprometidos a analisar e qualificar suas práticas pedagógicas. Um desses grupo, pesquisadores e integrantes do Laboratório de Matemática da UPF, fundamentados em suas próprias práticas e em resultados de pesquisas sobre a aprendizagem matemática, em documentos oficiais da época, desenvolveram pesquisas relacionadas ao processo ensino aprendizagem da álgebra, uma vez que, a álgebra contribui para o desenvolvimento do pensamento humano. Em uma das pesquisas, foram analisadas práticas de professores de matemática em escolas públicas de Passo Fundo e aplicados instrumentos aos alunos desses professores. Nessa pesquisa, o resultado foi a comprovação da necessidade de princípios pedagógicos em propostas a serem desenvolvidas em turmas do Ensino Fundamental II.

Definidos alguns princípios fundamentados na teoria histórico-cultural, na didática da matemática e na matemática, foram elaboradas e aplicadas propostas pedagógicas para o ensino de equações com a finalidade de validar os princípios definidos. Validados os princípios em algumas propostas pedagógicas e comprometidas com a educação matemática, as ideias que fundamentam os resultados da pesquisa passaram a ser divulgadas por meio de ações extensionistas e de ensino. Dentre as muitas ações propostas, uma delas será apresentada na modalidade minicurso durante a IV Escola de Inverno de Educação Matemática e 2º Encontro Nacional Pibid Matemática. O minicurso objetiva demonstrar o uso de princípios pedagógicos em propostas desenvolvidas pelo Pibid/UPF/Matemática, em ações realizadas em 2011 e 2012 que possibilitaram o desenvolvimento do pensamento algébrico a partir da introdução do estudo de expressões algébricas no Ensino Fundamental II.



## Contribuições teóricas

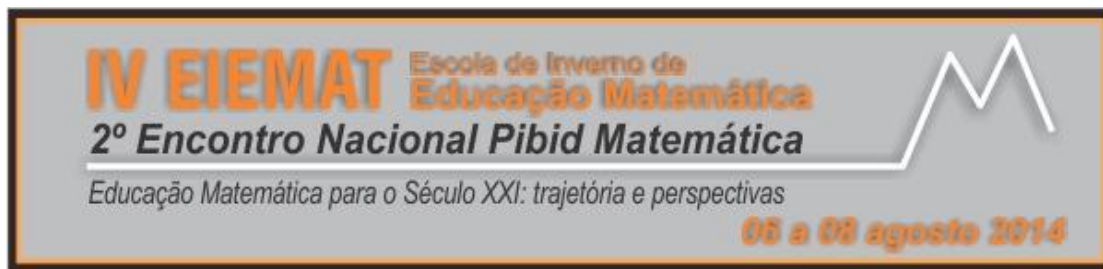
Buscar uma educação de qualidade especialmente no ensino fundamental, requer fundamentos que validem ou proporcionem indicativos para qualificar as diferentes ações realizadas em sala de aula. Nesse sentido, Micotti afirma que:

a educação passa atualmente por um momento crucial. Nosso ensino é criticado, sobretudo pelo baixo desempenho dos alunos. São comuns as críticas sobre a educação escolar que não promove o esperado acesso aos saberes que compõem o currículo de estudos. Nos últimos anos, reformulações curriculares e novas propostas pedagógicas se fazem presentes nos meios escolares, e os responsáveis pelo ensino têm-se mostrado sensíveis a elas. Mas sua aplicação encontra várias dificuldades, além das habituais resistências a mudanças. Neste contexto insere-se o ensino da matemática (1999, p. 153).

Como contribuição à busca de uma aprendizagem matemática significativa, documentos oficiais brasileiros, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais, sugerem que,

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

Nesse contexto é possível perceber que o ensino planejado pelo professor deve proporcionar um conjunto variado de significados, porque a apropriação do conceito relaciona-se à variabilidade de sentidos e aplicações desse conceito pelo aluno durante o seu estudo. Por esse motivo, a forma como ocorre a formação de conceitos no processo de aprendizagem é um dos saberes necessários ao docente, para que esse possa elaborar propostas pedagógicas que contribuam para o desenvolvimento do pensamento, neste caso, para o pensamento algébrico.



Neste sentido, Vygotsky afirma que “um conceito só aparece quando os traços abstraídos são sintetizados novamente, e a síntese abstrata daí resultante torna-se o principal instrumento do pensamento” (1998, p. 98), o que depende das situações propostas em sala de aula, uma vez que é a atribuição de sentido pelo estudante que modifica qualitativamente o seu pensamento.

Diante disso, as situações didáticas propostas devem evitar o máximo possível gerar dificuldades de aprendizagem ao estudante, sejam de erros conceituais ou de procedimentos nas resoluções de situações diversas. Para Brousseau (1999), “chamamos “situação” a um modelo de interação de um sujeito com certo meio que determina um conhecimento dado como o recurso do qual o sujeito dispõe para conseguir ou para conservar neste meio um estado favorável” (apud PANIZZA, 2006, p. 36).

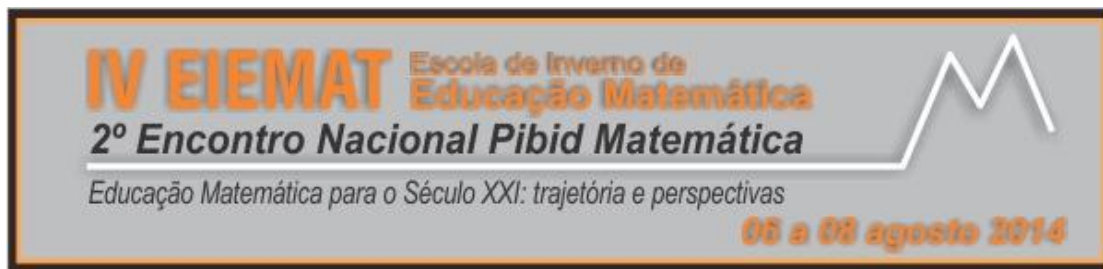
Em relação à álgebra, Vygotsky afirma que “os conceitos algébricos representam abstrações e generalizações de certos aspectos dos números, e não dos objetos, indicando assim uma nova tendência - um plano de pensamento novo e mais elevado”. Ainda, que “os conceitos novos e mais elevados, por sua vez, transformam o significado dos conceitos inferiores” (1998, p. 143).

Considerando as ideias expostas, percebe-se que o estudo da álgebra contribui de forma positiva para o desenvolvimento do pensamento. Para isso, é necessário que ao propor situações didáticas o professor considere princípios pedagógicos como elementos que auxiliem na condução dos processos de ensinar e aprender matemática. Elementos esses fundamentados em pressupostos das teorias histórico cultural, didática da matemática e da matemática.

Os princípios pedagógicos definidos e considerados nas propostas estabelecem relação entre interação social e aprendizagem e entre aprendizagem e desenvolvimento mental; pontuam a necessidade de contextualização do conhecimento matemático, de domínio das ideias fundamentais da matemática, de definição de objetivos e do estudo de conceitos como um sistema de conhecimentos (GRANDO; MARASINI, 2008<sup>1</sup>).

---

<sup>1</sup>Nova edição, na forma de Ebook: GRANDO, Neiva Ignês; MARASINI, Sandra Mara. *Educação matemática: a sala de aula como espaço de pesquisa*. 2. ed. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2014.



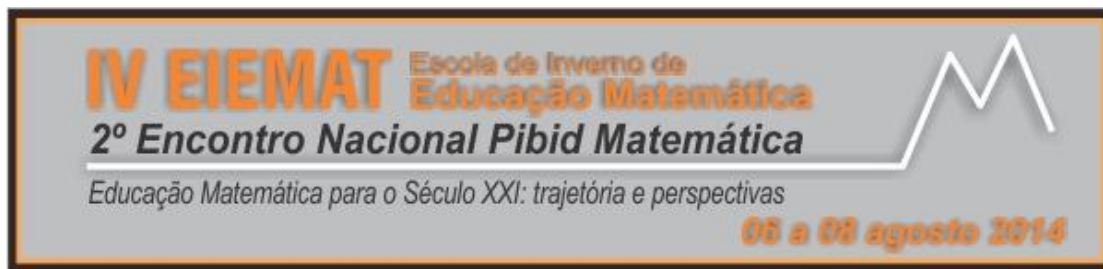
## O desenvolvimento do minicurso

Definido os princípios, esses foram utilizados em propostas elaboradas e desenvolvidas em turmas do Ensino Fundamental II, em escolas públicas de Passo Fundo para o ensino de conteúdos de geometria e álgebra. Depois de validados, foram divulgados em diferentes ações extensionistas, tanto em cursos de curta duração como em disciplinas de Metodologia do Ensino da Matemática no Curso de Licenciatura em Matemática da UPF.

Além disso, também como ação extensionista o uso de princípios pedagógicos para o ensino da álgebra fez parte de sequências didáticas elaboradas no terceiro eixo, o da inovação pedagógica do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES/UPF/Matemática). A proposição das elaborações surgiu após a constatação, no eixo dois do projeto, o da investigação das práticas e dificuldades de aprendizagem em álgebra pelos alunos do ensino Fundamental II, de três das quatro escolas participantes do Pibid/Matemática, no período de junho de 2010 a dezembro de 2011. Vale ressaltar que uma das pesquisadoras coordenou o Projeto Pibid/UPF/Matemática no período de junho de 2010 a dezembro de 2013.

Nesse sentido, a proposta do minicurso “Educação algébrica no ensino fundamental II: a extensão gerada pela pesquisa” tem como referencial as experiências vivenciadas no Programa Pibid/UPF/Matemática fundamentadas em Grandó e Marasini (2008). As sequências pedagógicas elaboradas e aplicadas em 2011 à estudantes de turmas de sétimo ano e em 2012, numa proposta redimensionada à estudantes de oitavo ano, visavam estudar o conceito de expressões algébricas.

Durante o minicurso serão apresentadas reflexões sobre propostas pedagógicas com ênfase na aprendizagem e desenvolvimento do pensamento algébrico a partir do estudo de expressões algébricas, contemplando os princípios pedagógicos citados anteriormente.



O domínio de conceitos relativos à linguagem algébrica de noções de dimensionalidade, polígonos, medidas de comprimento e superfície, possibilitarão observar na geometria, regularidades em busca da generalização de conceitos e compreensão de ideias da álgebra.

Nessa etapa, será destacada a importância do planejamento, a clareza de objetivos das ações a serem propostas, bem como, a valorização do conhecimento prévio dos estudantes em relação aos elementos essenciais de geometria e álgebra.

Usando os conceitos de medida de comprimento e superfície e utilizando figuras geométricas, serão conceituados expressão, expressão numérica e algébrica, pela exploração de diferentes formas de representação da linguagem algébrica. Micotti faz referência à importância desse aspecto, afirmando que “o saber matemático compreende o domínio do sistema de representação e também das regras que regem ações abstratas. A leitura (compreensão) de escritas matemáticas requer o conhecimento do sistema de notação”(1999, p. 138).

Por esse motivo, a proposta considera as três fases evolutivas da linguagem algébrica, mostradas por Fiorentini, Miorim e Miguel: retórica ou verbal, sincopada e simbólica. Para esses autores, a retórica ou verbal, corresponde à fase da linguagem corrente, enquanto a sincopada utiliza expressões resumidas dos sistemas de escrita e numérica, como inicialização da linguagem algébrica. Finalmente, a última fase da linguagem algébrica, a simbólica, como a usamos atualmente (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 79-80).

A utilização da linguagem algébrica propiciou inúmeras facilidades para estudos em diferentes áreas do conhecimento humano, fazendo com que conhecer álgebra deixe de ser exclusividade de matemáticos. A partir disso, a sua inclusão no sistema educacional como componente curricular é essencial para a formação do cidadão comum, passa a ser uma necessidade.

Na defesa de que a aprendizagem proporcione desenvolvimento intelectual, na sequência serão explorados os conceitos de termo algébrico, expressão algébrica, e finalmente, a





operacionalização de expressões algébricas, considerada como síntese dos conceitos estudados anteriormente, pelo princípio que os relaciona como um sistema de conhecimentos.

### **Considerações finais**

Consideramos que a educação matemática necessita de uma nova abordagem, buscando novas estratégias para tornar o ensino da álgebra de melhor compreensão, possibilitando transitar por diferentes sistemas de representação. Uma dessas formas está relacionada ao uso de princípios pedagógicos definidos e fundamentados teoricamente.

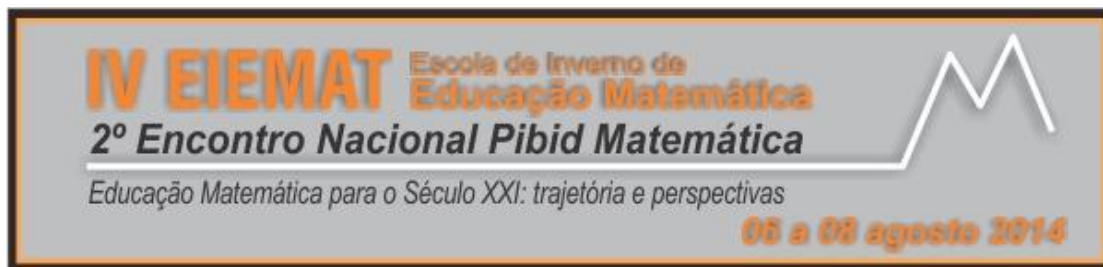
Como contribuição à Educação Matemática, o minicurso pretende auxiliar no processo de reflexão sobre a definição e utilização de princípios pedagógicos para a apropriação do significado de conceitos algébricos na perspectiva da aprendizagem e do desenvolvimento do pensamento. Além disso, os participantes do minicurso poderão vivenciar e retomar elementos teóricos e metodológicos presentes na sequência didática com vistas a identificar princípios pedagógicos presentes em cada ação proposta.

Finalmente, a proposição do minicurso que contemple o resultado de uma pesquisa educacional somente aumenta o valor da divulgação de contribuições para a educação por meio de ações extensionistas. Essa proposta reforça a importância da transversalização entre o ensino, pesquisa e extensão para mudanças qualitativas na educação.

### **Referências bibliográficas**

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, M, Angela; MIGUEL, Antônio. Contribuições para um Repensar...a Educação Algébrica Elementar. *Revista Pro-Posições*, v. 4, n.1, p. 78-91, mar. 1993.



GRANDO, Neiva Ignês; MARASINI, Sandra Mara. *Educação matemática: a sala de aula como espaço de pesquisa*. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2008.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 153-167.

PANIZZA, Mabel et al. *Ensinar Matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas*. Mabel Panizza (org). Traduzido por Antônio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. *Pensamento e linguagem*. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.