

## ALGEPLAN – UMA PROPOSTA DINÂMICA PARA O ENSINO DA ÁLGEBRA ESCOLAR

VIII Encontro Paraibano de Educação Matemática  
Maria Gisabelle Bezerra dos Santos  
Universidade Federal de Pernambuco – CAA  
gisabellesantos@gmail.com

Maria Lucivânia Souza dos Santos  
Universidade Federal de Pernambuco – CAA  
lucivanciasousa1@hotmail.com

**Resumo:** Partindo da hipótese que a utilização de atividades dinâmicas nas aulas de Matemática pode favorecer a aprendizagem de conteúdos de uma forma mais significativa e prazerosa apresentamos neste trabalho a análise de uma proposta de atividade didática com o uso do Algeplan para o ensino de álgebra. Esta proposta foi apresentada a professores da educação básica e licenciandos em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco (CAA), sob a forma de minicurso. Desenvolvido com materiais recicláveis, ou de baixo custo, o Algeplan consiste em uma atividade que relaciona figuras geométricas com a álgebra com o objetivo de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de equações algébricas. Apresentamos o Algeplan na forma de um jogo que pode ser utilizado desde o 7º ano do ensino fundamental, como apoio na introdução de conceitos algébricos aos estudantes, ou mesmo na formação inicial de professores de Matemática como uma proposta de metodologia de ensino. A importância desta proposta justifica-se pelas dificuldades que grande parte dos estudantes apresenta na passagem da aritmética para a álgebra e por muitos professores não terem uma formação inicial adequada para lidar com essa transição que traz tantos obstáculos. Através do relato de participantes da experiência sentimos o entusiasmo dos mesmos com a proposta de conduzir o ensino da álgebra por meio de uma atividade dinâmica, que pode ser construída pelos próprios estudantes e que pode possibilitar uma aprendizagem em álgebra com mais significado.

**Palavras-chave:** Álgebra Escolar; Algeplan; Ensino Fundamental; Formação de Professores;

## INTRODUÇÃO

Estudiosos apontam que a escrita, leitura, visão, audição e aprendizagem são capturadas por uma informática cada vez mais avançada (BRASIL, 1998). Surge assim, mais um desafio para a escola que é conhecer, comunicar e apresentar a matemática através de novos moldes que possam dar conta desses elementos. Dentre as diversas possibilidades apresentar a matemática na sala de aula, a mais utilizada ainda é a “expositiva”, em que o professor explica um conteúdo, destaca suas regras (se houver) e aplica uma série de exemplos e exercícios. Aulas desse tipo tendem a levar o aluno apenas a memorizar conteúdos e fórmulas, sem compreender e nem construir significados dos procedimentos realizados pelo professor. Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam a importância dessa construção de significado por parte dos estudantes.

É importante destacar que as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução, e não atividades voltadas para a memorização, desprovidas de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce dos conceitos. (BRASIL, 1998, p. 63).

Durante os anos iniciais da educação básica a matemática é estudada com problemas aritméticos que envolvem as quatro operações, abordada metodicamente em números grandes, frações e racionais. Durante esta fase de escolarização, as letras são usadas somente para representar grandezas, tais como “*m*” para metro, “*g*” para grama e “*l*” para litro. Dessa forma, quando os estudantes passam a utilizar de forma abstrata as letras na representação de valores desconhecidos, naturalmente, sentem dificuldades operatórias e em relação à compreensão algébrica.

Tendo em vista esta dificuldade que grande parte dos estudantes apresenta na “passagem” da aritmética para a álgebra, que conseqüentemente se estende nos anos seguintes de escolarização, e acreditando que atividades mais práticas e dinâmicas podem propiciar uma aprendizagem mais significativa desses conceitos, analisamos aqui o potencial didático do Algeplan, uma atividade prática que têm como objetivo auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da álgebra, especificamente o estudo de polinômios, no 8º ano do ensino fundamental.

O Algeplan, encontrado num trabalho desenvolvido por alunas do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, no *Campus* de São Jose do Rio Preto, é um jogo formado por figuras geométricas, nos formatos de quadrados e retângulos e as unidades de medida de seus lados são  $x$ ,  $y$  e/ou 1, todas

diferentes entre si. A utilização do Algeplan é apresentada de forma a orientar possíveis utilizações por profissionais da área de matemática como apoio pedagógico e estratégia de ensino.

## REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, segundo Garcia (1997), o ensino da álgebra é fonte de conflitos e fracassos na matemática escolar. As causas dessas dificuldades, ainda segundo o autor, têm diversas origens. Uma delas, se não a mais importante, é a comunicação através de uma linguagem estranha para o aluno, diferente, puramente simbólica no lugar de uma linguagem nova que permite o manejo e a manipulação do desconhecido. Neste sentido, apresentamos aqui alguns estudos que envolvem o ensino e aprendizagem da álgebra e analisam as dificuldades encontradas por alunos na resolução de problemas algébricos.

A álgebra abarca atividades que possuem tarefas generalizadoras baseadas em padrões necessárias para estabelecer conexões entre os padrões. Justificando esta importância da álgebra, Vale e Pimentel (2005) argumentam que a procura de padrões é uma parte crucial na resolução de problemas e no trabalho investigativo e consideram importante o desenvolvimento dessa capacidade nos estudantes, começando com tarefas de reconhecimento de padrões para facilitar em posteriores tarefas que sejam mais complexas. Outro autor que trata dessa discussão sobre a aprendizagem da álgebra é Ponte (2006), segundo ele, a aprendizagem da Álgebra envolve o desenvolvimento do pensamento algébrico<sup>1</sup>, que é entendido como sendo o estudo i) das estruturas – compreender padrões, relações, e funções, ii) da simbolização – representar e analisar situações matemáticas e estruturas, usando símbolos algébricos, iii) da modelação – usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas e iv) da variação – analisar mudança em diversas situações.

Procurando estudar o desenvolvimento do sentido do símbolo nos alunos durante a aprendizagem da álgebra, no tema equações, quanto à capacidade de ler e de relacionar através dos símbolos e quanto à capacidade de criar relações simbólicas, Pereira e Saraiva (2008), seguiram uma abordagem metodológica qualitativa e interpretativa. A coleta de dados, em uma turma do 7º ano foi feita com base em relatórios escritos pelos alunos e em notas de campo registradas no diário de registros relativo às aulas sobre equações. Foram

<sup>1</sup>Segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), o pensamento algébrico pode ser expresso por meio da linguagem natural, aritmética, geométrica ou através de uma linguagem específica para este fim, isto é, através de uma linguagem algébrica, de natureza estritamente simbólica.

consideradas duas categorias de análise: 1) ler, relacionar e representar raciocínios; e 2) criar relações simbólicas em contextos algébricos. Os primeiros resultados do estudo indiciam uma evolução no desenvolvimento do sentido da representação simbólica dos estudantes.

Gil (2008) elaborou instrumentos aplicados para o estudo com a finalidade de analisar as dificuldades apresentadas na utilização da linguagem simbólica e na sistematização das propriedades envolvidas na aprendizagem de Álgebra, verificar como se dá a passagem da linguagem corrente para a algébrica e relacionar as dificuldades encontradas na linguagem algébrica. Foi observado nos resultados da testagem que muitas vezes as dificuldades apresentadas pelos alunos na tradução de situações-problema para a linguagem formal, residem na interpretação. Não conseguindo formalizar as informações, o aluno não resolverá o problema. Percebe-se que a interpretação de problemas algébricos, que exigem uma tradução da linguagem corrente para a linguagem simbólica apresenta obstáculos.

Outro fator que chama atenção no que diz respeito ao ensino da matemática é as representações dos estudantes em relação à disciplina e como estas podem interferir em suas aprendizagens. Cajal (2007) analisou em seus estudos a atitude dos indivíduos em relação à Matemática em comparação com o desempenho destes em um teste contendo problemas algébricos. No grupo avaliado, os alunos que têm uma atitude positiva em relação à matemática apresentam melhores resultados no tocante aos problemas propostos de álgebra, quanto pior o desempenho, menor o interesse do aluno, piorando ainda mais seus resultados no que se refere à Matemática, devendo o professor resgatar a autoestima deste aluno e modificar sua atitude em relação à disciplina.

Diante desses elementos expostos, acreditamos que um ensino mais prático dos conceitos algébricos pode proporcionar uma aprendizagem com mais significado e de maneira prazerosa para o estudante, certificando-se de que os conceitos foram bem entendidos antes de submeter o aluno a um conceito novo e que necessite do conhecimento de conceitos anteriores, contextualizando o conteúdo ensinado a fim de que as habilidades de interpretação dos alunos sejam desenvolvidas e aproveitadas ao máximo.

## **METODOLOGIA**

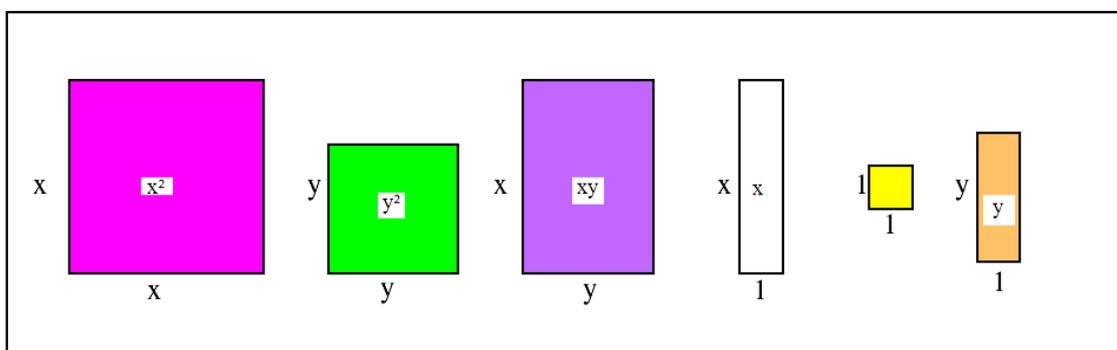
Neste minicurso, o qual foi realizado na Universidade Federal de Pernambuco /CAA no I Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano que teve duração de quatro horas, apresentamos o Algeplan de uma forma que os participantes confeccionassem suas próprias peças aprendendo mesmo antes de iniciarmos a atividade. Este método de ensino consiste em uma atividade que relaciona figuras geométricas (quadrados e retângulos) com a álgebra, a

mesma foi usada como um jogo, o qual é formado por 40 peças/figuras geométricas dos seguintes tipos:

- Quadrados: *Quatro quadrados grandes* de lados  $x$ ,  $x > 0$  (onde um valor para  $x$  é fixado, inicialmente), *quatro quadrados médios* de lados  $y$  (com  $y < x$ ) e *doze quadrados pequenos* de lados 1, a unidade. Assim, temos 20 quadrados, no total.
- Retângulos: *Quatro retângulos* de lados  $x$  e  $y$ , *oito retângulos* de lados  $x$  e 1 e *oito* de lados  $y$  e 1. Assim, temos um total de 20 retângulos.

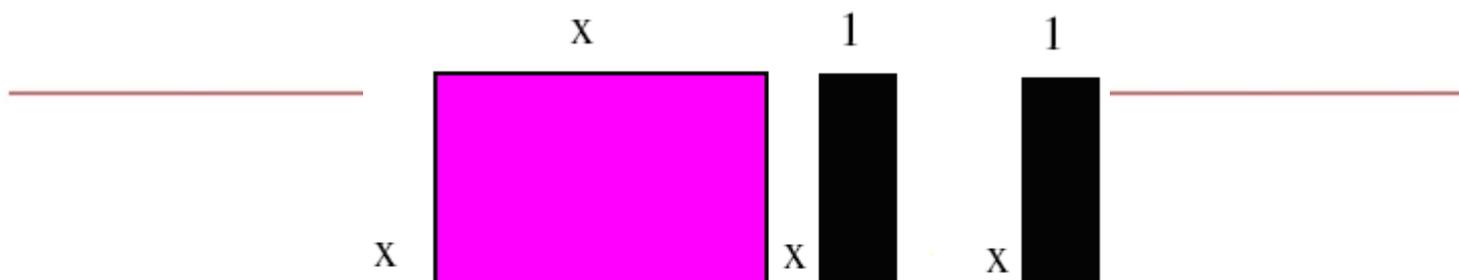
Cada peça recebe uma “representação”,  $x^2$ ,  $y^2$ ,  $x.y$ ,  $x$ , 1, e  $y$ , que são suas respectivas áreas (Figura 1). A partir daí os estudantes quando referenciarem a  $x$  ou a qualquer letra do Algeplan estará utilizando as formas geométricas e não apenas letras e abstração. Por exemplo, quando falamos em  $2x^2$  o estudante irá utilizar dois quadrados de lado  $x$ , quando citarmos  $4y$ , ele deve utilizar quatro retângulos de lados  $y$  e 1, assim sucessivamente, vamos interagindo com o Algeplan no ensino da álgebra em monômios, polinômios e expressões algébricas.

**Figura 1.** Representação das figuras que compõem o Algeplan.



Para confeccionar o material utilizamos material feito em EVA, em cores diferentes como ilustra a figura 1. Disponibilizamos um modelo para que os participantes possam visualizar quais figuras devem desenhar. Num primeiro momento eles desenharam os quadrados e retângulos, em seguida foram feitas várias cópias de cada imagem. As mesmas figuras foram feitas na cor preta, pois precisávamos diferenciar posteriormente nas atividades valores negativos de positivos, como no exemplo abaixo (Figura 2). Mostramos na figura 2 a representação da expressão  $x^2 - 2x$  no Algeplan com figura preta, ao qual representa valores negativos.

**Figura 2.** Representação com Algeplan da expressão  $x^2 - 2x$ .





É possível encontrar o Algeplan em lojas especializadas (em madeira), mas a nossa proposta foi que o material fosse produzido em sala de aula junto com os estudantes utilizando materiais recicláveis ou de baixo custo. Utilizamos o seguinte material na construção do Algeplan durante a oficina: EVA coloridas, incluindo a cor preta (para o lado negativo), tesoura ou estilete, piloto e régua.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A escolha de se apresentar uma proposta para o ensino de álgebra em um minicurso surgiu dos relatos de colegas professores e de alunos (vivências próprias) sobre as dificuldades em conceituar e relacionar os cálculos abstratos da álgebra com seu contexto escolar. A aceitação dos participantes em relação à atividade proposta foi ótima, pois todos participaram ativamente da confecção como também das resoluções das questões propostas. Dessa forma eles puderam presenciar e participar de uma aula dinâmica e criativa. Acreditamos que o Algeplan além de proporcionar uma aula divertida e dinâmica, pode orientar o professor na elaboração de atividades que levem o aluno a compreender conceitos e construir significados na aprendizagem da álgebra.

### **REFERÊNCIAS**

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAJAL, L. C. **Ensino da álgebra no ensino fundamental e suas consequências no processo ensino-aprendizagem de matemática**. Universidade Católica de Brasília. Licenciando no Curso de Matemática da Universidade Católica de Brasília. Departamento de Matemática. 2007.

FIORENTINI, Dom; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. Contribuição para um Repensar... A Educação Algébrica Elementar. **Revista Quadrimestral Pro-Posições**, Campinas: Faculdade de Educação da Unicamp, v. 4, n. 1, p. 79 – 91, mar. 1993.

GARCIA, Francisco Fernandes. **Aspectos históricos del paso de la aritmética al álgebra.** IN: Revista de Didáctica de las Matemáticas. Número 14, ano IV, outubro de 1997. Graó, Barcelona.

GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra.** Porto Alegre: PUCRS, Diss. Dissertação, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática—Faculdade de Física, Porto Alegre, 2008.

PEREIRA, M. N.; SARAIVA, M. J. **O sentido do símbolo na aprendizagem da álgebra em alunos do 7º ano de escolaridade.** Investigation em education Matemática XII. Badajoz: Sociedade Española de Investigation em Education Matemática, SPCE e APM (2008).

PONTE, J. P. **Números e Álgebra no currículo escolar.** Em I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, A. P. Canavarro (Orgs.) *Números e Álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores (2006)* (pp. 5-27). Lisboa: SEM-SPCE

VALE, I.; PIMENTEL, T. Padrões: um tema transversal no currículo. **Revista Educação e Matemática**, Portugal, v. 85, p. 14-20, nov/dez, 2005.