

## A UTILIZAÇÃO DO GEOPLANO CARTESIANO - PROPOSTAS EM AÇÃO

Fábio Souza da Siva<sup>1</sup>  
Aryadne Silva Souza<sup>2</sup>

### Resumo

Neste artigo iremos apresentar proposta de atividades com a utilização do Geoplano cartesiano, desenvolvido por Caleb Gattegno, além de apresentar a riqueza deste recurso. De acordo com os estudos realizados, defendemos o uso do recurso didático manipulável que aproxima um conceito abstrato a uma realidade concreta vivenciada pelo educando. É importante salientar que se buscamos uma aprendizagem significativa e um pensamento lógico-matemático em nossos alunos devemos entender a estrutura de pensamento desses. A partir de encontros que objetivaram desenvolver estratégias para facilitar a aquisição do pensamento crítico, os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) selecionaram atividades com um suporte matemático dinâmico, o Geoplano Cartesiano, partindo do concreto, por meio de uma abordagem significativa e interativa. A proposta está vinculada à educação básica, incluindo a segunda fase do ensino fundamental e o ensino médio da rede pública do estado do Rio de Janeiro e foi desenvolvida no Colégio Estadual Presidente Roosevelt no município de Volta Redonda.

**Palavras-chave:** Geometria. Recursos manipuláveis. Geoplano Cartesiano.

### Introdução

Através de contínuas observações feitas pelos bolsistas na escola parceira, analisamos aulas com o intuito de pontuar dificuldades e usá-las como enfoque de nosso trabalho. Entre várias defasagens apresentadas, neste artigo vamos destacar a Geometria e dar a ela um olhar diferenciado.

Sendo esta área da ciência presente na vida do ser humano desde sua meninice, deve-se levar em consideração a abordagem de suas especificidades enquanto ciência e o conhecimento deste grupo acerca da geometria. Após o diagnóstico dos saberes prévio é importante que o ponto de partida seja o que o aluno

---

<sup>1</sup> Professor Mestre em Educação Matemática e Coordenador do Projeto PIBID de Matemática do UGB

<sup>2</sup> Acadêmica bolsista do PIBID de MATEMÁTICA do UGB

já conhece. Essa relação, conhecimento prévio e o assunto a se aprender, é um dos temas tratados neste artigo.

Já tendo desenvolvido uma atividade relacionada à Geometria utilizando o Geoplano Circular no ano de 2015, os bolsistas verificaram que o resultado referente à atividade de Trigonometria fazendo uso dele foi satisfatório à aprendizagem dos alunos do segundo ano do ensino médio. Sendo assim, a aula referente à Geometria Plana com uso do Geoplano Cartesiano se tornou foco do grupo.

O Geoplano Cartesiano é um recurso da matemática com o intuito de representar de forma concreta uma ideia abstrata e seus recursos estão entrelaçados com a geométrica plana, trigonométrica e analítica.

Em nosso trabalho esse instrumento tem por objetivo propiciar uma aprendizagem matemática facilitadora e atrativa, onde os alunos poderão criar hipóteses, trocar ideias, fazer descobertas e interligar conceitos anteriores.

Diante da utilização desse recurso dinâmico, selecionamos um estudo com embasamento bibliográfico onde temas como: a importância dos recursos didáticos manipuláveis na educação atual, o ensino de geometria, e o uso do Geoplano para ensinar geometria plana, serão abordados.

### **A Importância dos Recursos Didáticos para a aprendizagem**

Recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino e aprendizagem do conteúdo proposto.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais que orientam os professores na busca de novas abordagens e metodologias, os recursos didáticos assumem grande importância quando fazem com que o aluno pense sobre e crie hipóteses a respeito dos objetos de aprendizagem.

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática. (PCN, 1998, p.15)

Quando os recursos são utilizados, partindo do pressuposto de que o aluno é um ser ativo e que a aprendizagem ocorre fundamentada em situações que propiciem a análise de hipóteses, o objetivo para qual foram destinados é alcançado.

Para que uma aprendizagem significativa possa acontecer, é necessário investir em ações que potencializem a disponibilidade do aluno para a aprendizagem, o que se traduz, por exemplo, no empenho em estabelecer relações entre seus conhecimentos prévios sobre um assunto e o que está aprendendo sobre ele. (PCN, 1998, p.93)

De acordo com essa abordagem, devemos considerar que o conhecimento prévio dos alunos precisa ter significação na visão docente durante todo processo de ensino, pois é a partir deles que os alunos interpretam o mundo.

Além da “bagagem” que o aluno traz consigo, devemos buscar uma abordagem clara e sucinta dos conteúdos e a utilização de recursos pedagógicos manipuláveis que nos permita alcançar uma aprendizagem significativa. Nesse enfoque, o recurso didático possibilita uma metodologia de mediação.

Para Passos (2006, p.78) materiais manipuláveis são “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”.

Quando o conteúdo está mais próximo à realidade do aluno ou que tenha base no concreto, a possibilidade de aprendizagem é muito maior do que quando não apresenta significação para o aluno.

Porém vale ressaltar que o material por melhor que seja não tem eficácia sem o domínio do professor. Este deve conhecer o instrumento a ser utilizado e para isso é importante ter conhecimentos sobre o assunto e sua aplicação.

Quando a criança está em contato com o material, o professor deve permitir que ela o explore ativamente, atuando como mediador e permitindo que o aluno seja “sujeito” na construção do conhecimento.

Pode-se verificar que atualmente os recursos disponíveis aos professores são riquíssimos. Além de oferecer diferentes meios, esses recursos didáticos possibilitam uma aula diversificada e atrativa, onde um único conteúdo pode ser abordado de diferentes formas buscando atender as necessidades de cada aluno em sua especificidade.

## O Ensino da Geometria

A Geometria é aprender o espaço (...). Esse espaço em que vive, respira e se move a criança. O espaço que a criança deve aprender a conhecer, explorar, conquistar, para poder viver, respirar e mover-se melhor nele. Matemáticas as an Educational Task - Freudenthal, 1973, p.403 (Gestar I, 2007, p. 14).

Para definição de Geometria utilizaremos uma abordagem encontrada no programa de gestão da aprendizagem escolar publicado pelo MEC:

Desde tempos muito antigos, o homem tem lidado com a Geometria. A medição das terras que beiravam o rio Nilo, no antigo Egito, deu origem às "preocupações geométricas" do homem daquela época e também à palavra GEOMETRIA. Do grego, vêm as palavras geo, que significa terra, e metria, que significa medida. (Gestar I, 2007, p.11)

O grupo do subprojeto de Matemática do PIBID estudou várias propostas de aulas com abordagem geométrica e selecionamos quais seriam executadas em alguns segmentos do colégio.

Para isso se fez necessário uma crítica e um estudo referente ao ensino de geometria, para melhor atender aos discentes.

Segundo Lorenzato (1995, p. 5)

A Geometria está por toda parte (...), mas é preciso conseguir enxergá-la (...) Mesmo não querendo, lida-se no cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente se está envolvido com a Geometria.

Análises a partir de estudos bibliográficos, baseados principalmente em documentos como Parâmetro Curricular Nacional e Programa Gestão da Aprendizagem Escolar Gestar I, foram realizadas com o intuito de direcionar e preparar o grupo diante da demanda apresentada pelos alunos.

O primeiro ponto discutido está relacionado à maneira como o aluno aprende a geometria, que para a maioria dos professores é um grande tabu a ser enfrentado.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais,

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. (PCN-MEC, 1998, p. 64)

Através deste recurso visual a Geometria se torna algo significativo, presente no cotidiano das crianças. Após a visualização o próximo ponto essencial para a aprendizagem está interligado à experimentação, onde o aluno manipula o objeto e cria hipóteses.

Por meio da observação e experimentação elas começam a discernir as características de uma figura e a usar as propriedades para conceituar classes de formas.

Os objetos que povoam o espaço são a fonte principal do trabalho de exploração das formas.

O aluno deve ser incentivado, por exemplo, a identificar posições relativas dos objetos, a reconhecer no seu entorno e nos objetos que nele se encontram formas distintas, tridimensionais e bidimensionais, planas e não planas, a fazer construções, modelos ou desenhos do espaço (de diferentes pontos de vista) e descrevê-los.

Um trabalho constante de observação e construção das formas é que levará o aluno a perceber semelhanças e diferenças entre elas. Para tanto, diferentes atividades podem ser realizadas: compor e decompor figuras, perceber a simetria como característica de algumas figuras e não de outras, etc. (PCN- MEC, 1997 p.82).

Após entender a maneira em que o aluno apreende a geometria, o próximo alvo de nossos estudos é conhecer os objetivos a serem alcançados com o seu estudo.

A geometria tem auxiliado em muitos campos de atividades e conhecimento humanos, isso faz com que seja fundamental e indispensável na aprendizagem matemática.

O documento GESTAR I (2007, p.11) destaca que é necessária uma geometria onde os objetivos sejam pautados em:

- perceber características desses objetos do meio físico com os quais convive;
- localizar tais objetos e deslocá-los no espaço;
- perceber e relacionar propriedades das figuras, cujos modelos podem ser identificados nos objetos de sua realidade.

Partindo desses estudos, apresentaremos as atividades realizadas com o recurso Geoplano no campo da Geometria.

## **Geoplano**

O Geoplano é um material simples e de fácil acesso que pode ser confeccionado com uma tábua de madeira, pregos, elásticos coloridos e que

possibilita a construção das figuras geométricas. Na sua superfície, a distância entre um prego para outro, tanto na vertical quanto na horizontal, tem que ser a mesma.

A construção de conhecimento com auxílio do Geoplano pode ser desenvolvida desde os anos iniciais do ensino fundamental até o ensino médio, sendo assim, trata-se de um recurso didático de grande abrangência.

Um dos primeiros trabalhos sobre o Geoplano foi do Dr. Caleb Gattegno em 1961. Posteriormente, vários autores fizeram uso deste riquíssimo recurso matemático.

Rocha et al (2007, p.1) comenta que

de acordo com Sabbatiello (1967) “o **Geoplano** é um modelo matemático que permite traduzir ou sugerir idéias matemáticas”. É fato que os chamados materiais concretos são alternativas interessantes para que alunos formulem hipóteses, troquem idéias, façam descobertas, ou seja, enriqueçam o momento de aprendizagem.

O material tem o objetivo de despertar o interesse do aluno, facilitando assim a aprendizagem.

Por meio de construções feitas no Geoplano é possível que aluno e professor se desprendam do ambiente tradicional para um momento interativo, onde o aluno é estimulado a operar com ideias, analisá-las e discuti-las por meio de trocas estabelecidas com o objeto e com o outro na construção do conhecimento.

Para Barros, (2004, p.2)

O Geoplano entra como um excelente recurso, onde o professor pode fazer a construção do conhecimento, fazendo com que o aluno consiga trabalhar o mesmo conteúdo em diversos contextos, desenvolvendo assim o seu raciocínio, e não somente de forma mecânica onde decoram fórmulas e apenas saber aplicá-las em problemas já conhecidos.

Logo o Geoplano é uma ferramenta auxiliar para professores despertarem em seus alunos o interesse pelo novo conhecimento. Possibilita aos alunos serem ativos no processo de aprendizagem, deixando o saber mecânico de lado e abrindo espaço para um saber lógico-matemático no qual fazem a construção do conhecimento e não simplesmente a sua aquisição como algo pronto e acabado.

O grupo de bolsistas propôs um Geoplano elaborado com os seguintes materiais: madeira compensada 31 cm x 31 cm e 2 cm de espessura, 100 pregos 12x12 sem cabeça e rubber bands (elásticos) coloridos. Utilizamos como modelo para

levantamento do material, um Geoplano fornecido pelo Laboratório de Educação Matemática do Centro Universitário Geraldo Di Biase.



Figura1- Geoplano Cartesiano do Laboratório de Educação Matemática do UGB

Para realizar as atividades propostas foram necessários 25 Geoplanos cartesianos, que serviram como material para o Laboratório de Matemática que está sendo montado pela equipe PIBID.

### **Atividades propostas com a utilização do Geoplano Cartesiano**

Para a segunda fase do ensino fundamental pôde-se trabalhar retas (abertas, fechadas, quebradas...), construir linhas horizontais e verticais e construir as figuras fundamentais como o quadrado, triângulo e o retângulo. Cada conteúdo foi explorado pelo docente através do recurso visual (Geoplano).

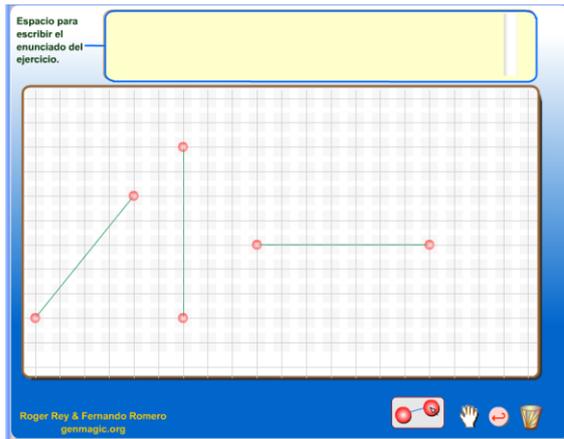
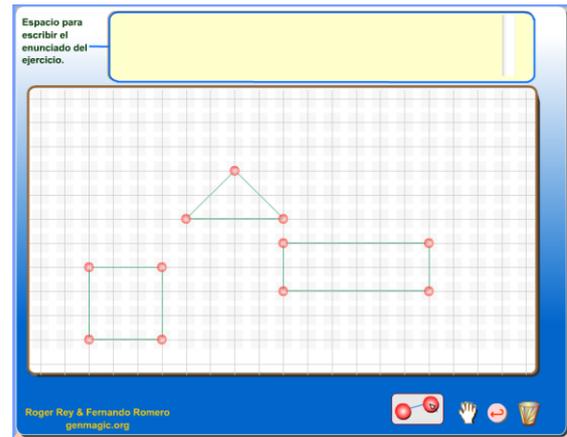


Figura 2. Tipos de linhas



Figuras 3- Formas geométrica fundamentais

- ✓ Ensinar fração partindo de figuras geométricas: construir um quadrado que seja a 3ª parte de um retângulo, construir um retângulo que seja o dobro de um quadrado, construir um retângulo de base igual ao dobro da altura construir um quadrado cuja altura seja um quarto da base e etc.
- ✓ No conteúdo referente a ângulo, o instrumento possibilita conceituá-lo, determinando duas semirretas superpostas de origem comum e representar a abertura de um ângulo através de vários movimentos.

Já se tratando de ensino médio vários conceitos podem ser introduzidos e aprofundados.

- ✓ Como primeira proposta tem a dedução da fórmula do número de diagonais de um polígono. É possível representar alguns dos polígonos: quadrado, pentágono, hexágono, etc., escolher um dos vértices do polígono e construir todas as suas diagonais que partem deste único vértice. Após, preencher a planilha o objetivo é deduzir a fórmula do número de diagonais de um polígono. Deve-se chegar a constante 3, que é a diferença entre o número de lados e o número de diagonais de cada vértice.

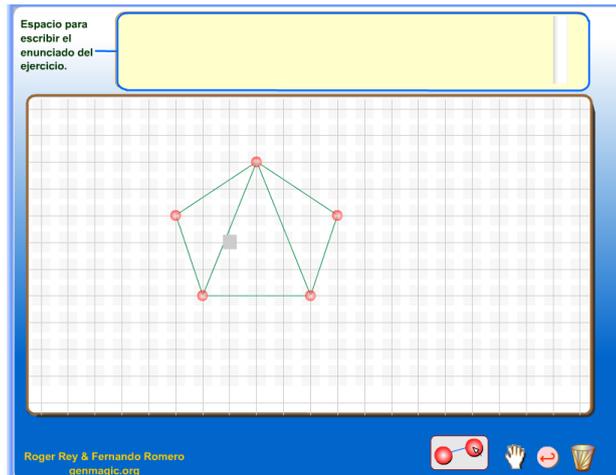


Figura 4. Número de diagonais de um polígono

- ✓ Como segunda proposta ao ensino médio temos também uma dedução: a intenção é mostrar a fórmula da soma dos ângulos internos de um polígono convexo. A partir da construção de diversos polígonos convexos no Geoplano retilíneo e a construção das diagonais que partem de um mesmo vértice do polígono, o polígono fica dividido em triângulos, cujo total é sempre o número de lados menos dois.

Voltando a figura três observamos no pentágono 3 triângulos. Sabendo que um polígono de  $n$  lados será dividido em  $(n-2)$  triângulos. Logo, para obter a soma de seus ângulos internos ( $S_n$ ) basta multiplicar o número de triângulos por  $180^\circ$ , ou seja,  $(S_n) = (n-2) \times 180^\circ$ . Assim temos:  $S_5 = (5-2) \times 180^\circ$

$S_5 = 3 \times 180^\circ$  (o material servirá para o aluno observar que este 3 se refere à quantidade de triângulos interno a figura).

- ✓ A terceira atividade proposta é o Teorema de Pitágoras. Construir triângulos retângulos. Após construir quadrados sobre a hipotenusa e sobre os catetos; realizar movimentos com o objetivo de concluir que o quadrado construído sobre a hipotenusa é igual à soma dos quadrados construídos sobre os catetos. Teorema de Pitágoras:  $a^2 = b^2 + c^2$

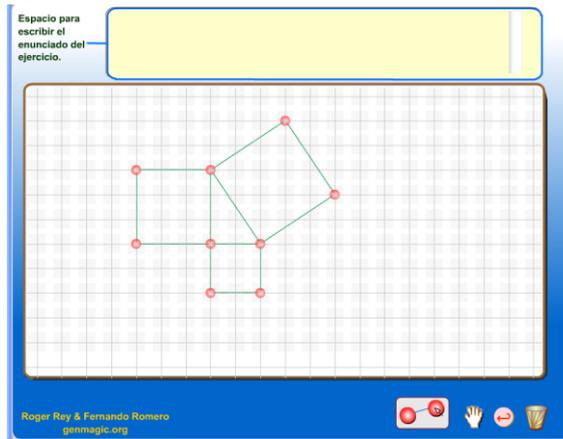


Figura 5. Teorema de Pitágoras

- ✓ A última proposta do grupo de bolsista é sugestiva ao Tangram. Construir as sete peças do Tangram: dois triângulos grandes, dois triângulos pequenos, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo.

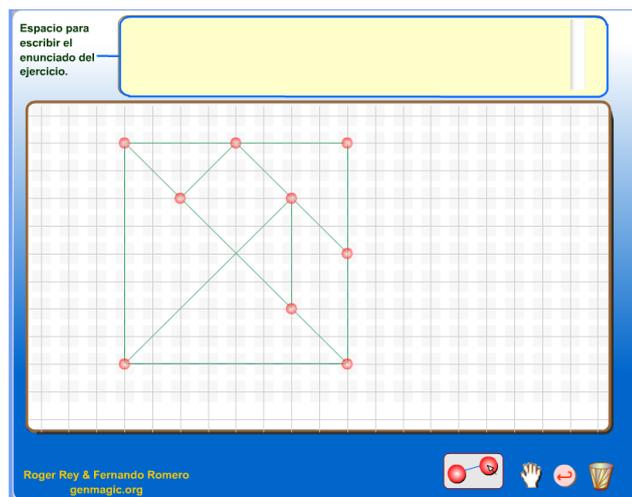


Figura 6. Tangam

### Considerações finais

Concluimos, ao final deste artigo, que o Geoplano é de cunho significativo e expressivo para a educação matemática. Este possibilita ao professor uma aula onde o aluno constrói hipóteses e formula ideias.

Como já dito anteriormente o recurso só é enriquecedor quando o professor assume o papel de mediador do saber, no qual o aluno reformula seu pensamento através de indagações feitas, intervenções e sugestões.

Observa-se que a Geometria deixa de ser um “bicho de sete cabeças” quando concebemos o aluno como um ser ativo e com conhecimentos prévios que devem ser levados em conta e explorados pelo professor.

## Referências

BARROS, A. L. S.; ROCHA, C. A. **O Uso do Geoplano como material didático nas aulas de Geometria**. Recife, 2004.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Sistema Nacional de Formação de Profissionais da Educação Básica Gestar I**. Matemática. Caderno de teoria e prática 5. Geometria I. Brasília: FNDE/MEC, 2007.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo, ano III, nº 4, p. 3–13, 1º semestre 1995.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

SABBATIELLO, E.E... **El Geoplano: Un recurso didáctico para la enseñanza dinámica de la geometria plana elemental- Su aplicación e utilizacioón en la escuela primária**. Ediciones G.<sup>ª</sup>D.Y.P., Buenos Aires, 1967.

ROCHA, C.A. et al. O uso do Geoplano para o ensino da Geometria: uma abordagem através de malhas quadriculadas. In: IX ENEM ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2007, Belo Horizonte, MG. **Anais/Minicurso**, julho de 2007. Disponível em: <[http://www.sbembrasil.org.br/files/ix\\_enem/Html/apresentacao.html](http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Html/apresentacao.html)>. Acesso em: 06 out. 2016.