

# UMA EXPERIÊNCIA SOBRE O ENSINO E APREDIZAGEM DE GEOMETRIA COM O GEOGEBRA NA E.E.E.F. ANDRÉ VIDAL DE NEGREIRO CUITÉ/PB

Silva, Bezerra Da Silva<sup>1</sup>, Nascimento, Josevandro Barros<sup>2</sup>, Franco, Célia Maria Rufino (orientadora)<sup>3</sup>, Silva, Adriana Maria de Oliveira<sup>4</sup>, Vieira, Alexandro Alves<sup>5</sup>

<sup>1</sup> [gerivaldo\\_sjp@hotmail.com](mailto:gerivaldo_sjp@hotmail.com), <sup>2</sup> [josevandrobarros@yahoo.com.br](mailto:josevandrobarros@yahoo.com.br), <sup>3</sup> [celiarufino@ufcg.edu.br](mailto:celiarufino@ufcg.edu.br), <sup>4</sup> [adrianamaria.15@hotmail.com](mailto:adrianamaria.15@hotmail.com), <sup>5</sup> [alecx.alves@gmail.com](mailto:alecx.alves@gmail.com).

Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Educação e Saúde, Unidade Acadêmica de Educação, Olho D'água da Bica, s/n, Cuité-PB, 58175-000.

## RESUMO

O ensino e aprendizagem dos conceitos geométricos como, por exemplo, ângulo, polígonos, paralelismo, simetrias, congruências e certas propriedades são de fundamental importância em todas as séries da educação básica, tendo em vista que a percepção da geometria que nos rodeia permite-nos tomar certas decisões perante situações do dia-a-dia que envolve medidas de comprimento, área e volume. Neste trabalho, apresentaremos ideias que podem servir como ponto de partida para um plano de ensino desses conceitos geométricos, baseadas na experiência de utilizar o software livre GeoGebra nas aulas de matemática da E. E. E. F. André Vidal de Negreiros. Por ser um ambiente dinâmico, o GeoGebra se mostra bastante eficaz no ensino e aprendizagem de conceitos geométricos uma vez que o aluno ao construir os entes geométricos pode manipulá-los e modificá-los posteriormente, algo que não pode ser feito com aulas expositivas tradicionais. Desta forma, possibilitando aluno tirar conclusões e levantar hipóteses que relacionem ângulos, medidas de segmentos, perímetros e áreas. Com estes princípios e metodologias descritos propomos aos alunos da E. E. E. F. André Vidal de Negreiros atividades que provocaram, de forma muito natural, momentos de intenso raciocínio matemático, com grande aceitação e consequente aprendizado dos conteúdos.

Palavras chave: Conceitos Geométricos. GeoGebra. Ensino Fundamental II. Educação Matemática.

## INTRODUÇÃO

O processo de ensinar/aprender matemática pode ser facilitado quando o professor, em suas aulas, faz uso de novas tendências de ensino, tais como etnomatemática, história da matemática, materiais concretos, modelagem matemática e/ou tecnologias da informação e comunicação (TIC's). É crescente a pesquisa e produção de material didático com o objetivo de potencializar o processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Neste trabalho acadêmico, enfatizamos o uso das TIC's e abordamos o ensino e aprendizagem de conceitos geométricos utilizando o software livre Geogebra como estratégia de ensino nas séries do ensino fundamental II, mais especificamente, 8º e

9º ano da Escola Estadual De Ensino Fundamental André Vidal de Negreiro, localizada no município de Cuité no Curimataú paraibano no endereço: Rua Caitano Dantas nº 222, bairro centro.

O uso do software GeoGebra para o ensino de matemática permite mudanças na rotina de sala de aula, pois é uma ferramenta inovadora e possibilita aulas construtivas e não meramente expositivas como no método tradicional. Por meio das construções de conceitos da geometria buscamos facilitar a percepção do aluno durante a execução de cada atividade posposta pelo professor. Com essa nova forma de abordagem, além do uso do laboratório de informática da escola, é possível tratar de conceitos que usualmente não são abordados no currículo tradicional.

## **JUSTIFICATIVA**

O ensino de geometria usando apenas lousa se torna cansativo e não atraente para os alunos. Além da atividade de construção de figuras ser longa e cansativa, não é possível mover os objetos após serem criados. Fazendo o uso de materiais concretos o aluno participa de atividades que estimulam sua visão e tato e provoca, de forma muito natural, momentos de intenso raciocínio matemático.

Assim como os materiais concretos, os softwares de matemática possibilitam que o aluno visualize variações nas figuras geométricas. Decidimos por utilizar o GeoGebra por ser um software dinâmico que possibilita mover todos os objetos da área de geometria e relacionar objetos por meio de interseções e seletores.

Documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs e PCNEM) afirmam que “as tecnologias da comunicação e da informação e seu estudo devem permear o currículo e suas disciplinas.” (BRASIL, 1999, p. 134).

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras. (BRASIL, 1998, p. 96).

O GeoGebra tem mostrado uma boa aceitação na área de Matemática, desde seu uso da educação básica até a educação superior, para visualização e manipulação de conceitos. Contudo, alguns professores mais tradicionais preferem não fazer uso dessa ferramenta tão valiosa para ensino.

Este software, que integra Álgebra, Geometria, Cálculo e Probabilidade, mostra-se útil com bastantes atividades já divulgadas na internet e alguns livros publicados. Como todo software, é necessário um pouco de estudo para poder usá-lo de maneira correta; algo que não é difícil já que a maioria da interação é por meio de click de ícones com o mouse.

Em plena era da tecnologia e informatização é indispensável o uso do computador e a rede de internet, algo que os alunos desde cedo dominam bem. O uso do GeoGebra surge ligando o útil ao agradável: útil porque é uma das qualidades que o software apresenta para ensinar e agradável porque os alunos gostam de manusear o computador e as demais tecnologias.

## **OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivo apresentar ideias, a partir de experiências em sala de aula, de como usar o software GeoGebra como estratégia de ensino e aprendizagem de conceitos geométricos de modo a:

- Tornar as aulas mais lúdicas e atrativas;
- Facilitar a visualização e compreensão dos alunos por meio da dinâmica do software;
- Despertar a curiosidade e o pensamento geométrico dos alunos;
- Potencializar o ensino de Matemática promovendo o uso das TICs como demanda os PCN;
- Permitir aos alunos a aprendizagem das tecnologias como ferramenta de ensino e seu uso também fora da sala de aula.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A implementação do uso do GeoGebra nas aulas de matemática da E. E. E. F. André Vidal de Negreiros como ferramenta de ensino e aprendizagem de conceitos da geometria ocorreu em duas etapas: explanação de construções no GeoGebra em horários da aula de Matemática e construção e atividades em grupo por meio de tutorias fora da sala de aula.

- **Construções no GeoGebra em horários da aula de Matemática:**

Neste contexto, em algumas aulas, fizemos uso do GeoGebra com o auxílio do data show para construir diante de cada turma trabalhada sequências de passo a passo de modo que os alunos visualizassem e fossem questionados após cada etapa o que ocorria, por exemplo, a cada movimento de um ponto, reta, segmento, ângulo. No final de cada atividade trabalhada buscava-se formalizar algum conceito matemático, como vemos nos exemplos de algumas atividades executadas abaixo:

### **Atividade 1: Condição de Triangularidade de Três Segmentos**

A atividade foi executada no 8º ano C e D da escola. Consiste em construir a figura 1 e convidar alguns alunos para tentarem unir os dois pontos extremos de modo a formarem um triângulo com os três segmentos. Após cada tentativa os alunos eram questionados sobre o que acontecia quando movemos o seletor, os pontos, etc. Com isso os alunos deveriam concluir que nem sempre é possível formar um triângulo. O objetivo maior era conceituar que “três segmentos só formam um triângulo quando a soma de cada dois é maior que o terceiro”.

### **Atividade 2: Verificação do Teorema de Tales**

A atividade foi executada no 9º ano C e D da escola. Foi solicitado aos alunos que fizessem a construção da atividade representada na figura 2. Durante a construção os alunos observaram e relembrou os conceitos de retas paralelas, perpendiculares, transversais, razão, proporção, trabalhados em aulas anteriores. Foi mostrado aos alunos as razões entre os segmentos das retas transversais e feito comparações entre eles de modo a verificar o que afirma o Teorema de Tales.

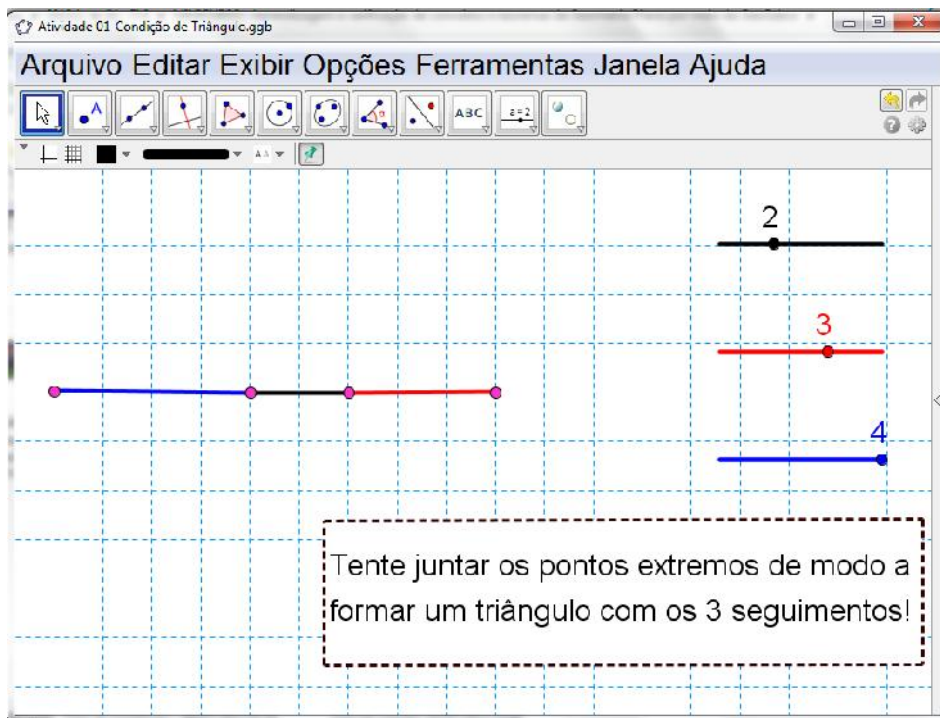


Figura 1: Condição de Triangularidade de Três Segmentos

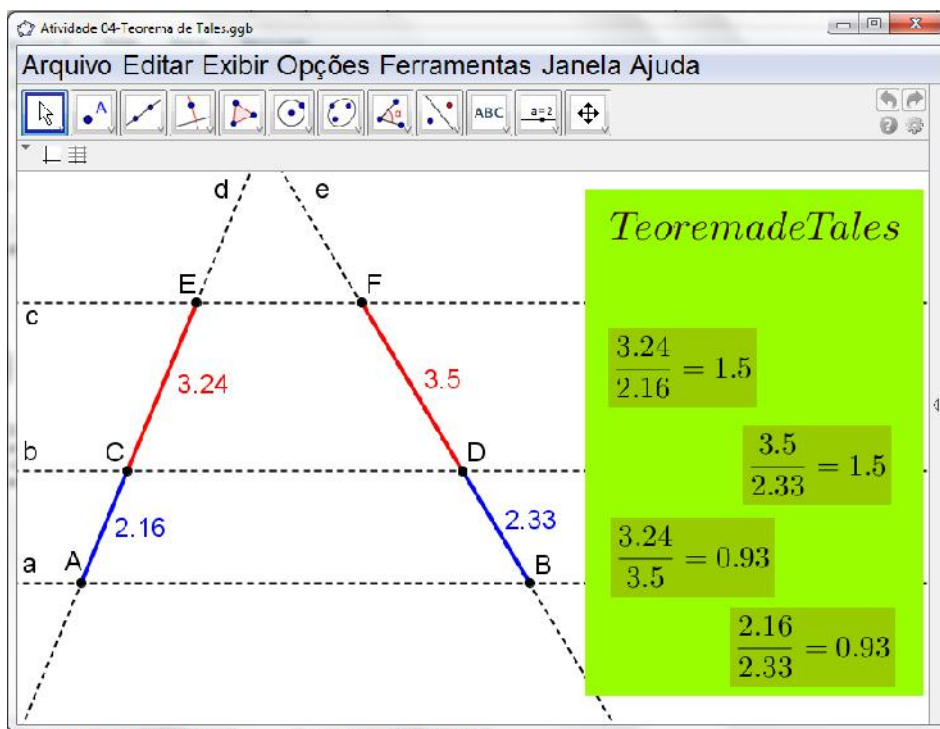


Figura 2: Verificação do Teorema de Tales

- **Construções no GeoGebra em grupo fora da sala de aula:**

Para execução de atividades fora da sala de aula, esquematizamos os grupos de modo que em cada equipe um componente tivesse computador em casa ou que todos pudessem acessar o laboratório de informática da escola em mesmo horário. Formadas as equipes em cada sala, foi explicado como instalar o software GeoGebra e receber e enviar as atividades por e-mail. As atividades deixadas para casa seguiam

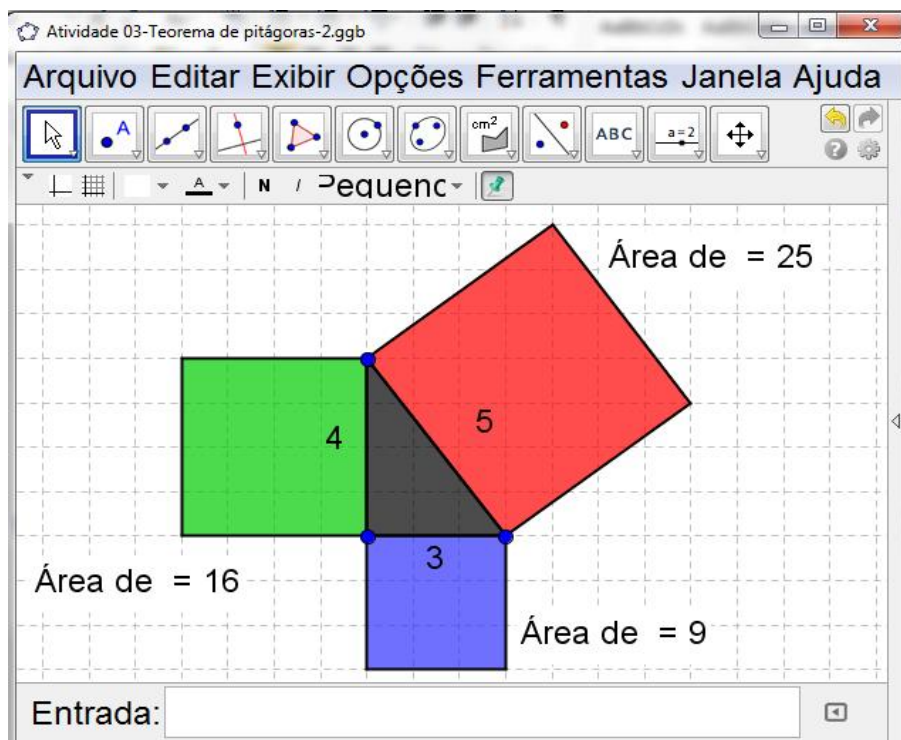
de um tutorial detalhado de forma que os alunos fossem construindo o passo a passo e observando o que mudava na área de trabalho (área de geometria) e ao movimentar cada objeto. Um exemplo de atividade com tutorial e produto final a ser alcançado pelos discentes segue abaixo:

### Atividade: Verificação do Teorema de Pitágoras

A atividade foi executada no 9º ano C e D da escola.

Tutorial:
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Crie uma reta vertical usando a ferramenta “reta definida por dois pontos”</li><li>✓ Crie uma “reta perpendicular” a reta anterior passando por B</li><li>✓ Crie um ponto na reta do passo anterior</li><li>✓ Crie um triângulo com os vértices A, B, C usando a ferramenta “polígono”</li><li>✓ Esconda as retas, desmarcando-as na “janela de álgebra” ou clicando sobre cada uma delas e desmarcando a opção “exibir objeto”</li><li>✓ Exiba o rótulo como “valor” dos segmentos. Para isso abra a caixa de “propriedades” e em rótulo marque a opção “valor”</li><li>✓ Exiba os ângulos internos do triângulo clicando na ferramenta “ângulo” e depois no interior do triângulo</li><li>✓ Usando “polígono regular” construa um quadrado com A e B de modo que ele não sobrescreva o triângulo. Para isso escolha a ferramenta “polígono regular” depois click no ponto A e depois em B, agora digite 4 e click em ok. Se o quadrado sobrescrever o triângulo apague o quadrado e repita o procedimento com a ferramenta “polígono regular” só que agora clicando em B e depois em A.</li><li>✓ Do mesmo modo crie um quadrado usando A e C</li><li>✓ Do mesmo modo crie um quadrado usando B e C</li><li>✓ Com a opção “área” click no interior de cada quadrado para aparecer a área</li><li>✓ Esconda os pontos (exceto os vértices do triângulo) e formate ao seu modo</li></ul>

Sua construção deve ficar parecida com esta:



A partir das suas conclusões responda as perguntas a seguir:

- ✓ Movimente os vértices e observe o que acontece com os ângulos do triângulo. O que você pode afirmar sobre a variação dos ângulos?

- ✓ Movimente os vértices e observe o que acontece com as áreas dos quadrados. Agora, complete as quatro linhas da tabela. Para preencher cada linha você deve movimentar os pontos de modo que os lados do triângulo alterem. Por exemplo, na primeira linha você deve deixar a hipotenusa medindo 5, um dos catetos medindo 4 e outro medindo 3; na segunda linha a hipotenusa mede 4.24 e os catetos medem 3. Já as duas últimas linhas ficam a seu critério

Hipotenusa a	Cateto b	Cateto c	$a^2$	$b^2$	$c^2$	$b^2 + c^2$
5	4	3				
4.24	3	3				

Você consegue notar alguma relação entre as áreas dos quadrados? Qual?

**QUESTÃO 1:** Com o auxílio de uma calculadora descubra o valor da hipotenusa de um triângulo retângulo sabendo que um de seus catetos mede 7,5cm e outro mede 4,5cm.

**QUESTÃO 2:** Sabendo que um triângulo retângulo tem hipotenusa igual a 10m e um cateto igual a 7,7m. Com o auxílio de uma calculadora descubra o valor do outro cateto.

O uso do GeoGebra também ocorreu no Laboratório de Informática da escola em horários opostos das aulas em atividades realizadas no Clube de Matemática Incógnita (CMI). Grupo voltado ao estudo de matemática por participação voluntária dos alunos. Destacamos que os alunos participam por motivação própria uma vez que o CMI não está ligado a avaliação da disciplina de Matemática.



Figura 3: Laboratório de Informática da EEEF André Vidal de Negreiros

## RESULTADOS

O uso do GeoGebra no ensino e aprendizagem de conceitos da geometria se mostrou bastante eficaz uma vez que cumpriu com os objetivos propostos inicialmente. Foi notável uma grande motivação intrínseca dos alunos em aprender a manusear o software. As atividades deixadas para casa foram realizadas completamente e comprovou que os alunos conseguiam usar o software sozinhos seguindo o tutorial. Alguns tiravam dúvidas durante as aulas ou até mesmo por meio das redes sociais Facebook e/ou e-mail. Em nenhum momento foi exigido deles nenhum tipo de memorização e mecanização sem prévia compreensão e portanto nos permitiu avaliar cada aluno, não só em relação a seu saber matemático, mas também em relação as suas atitudes frente a ação de aprender, como mostrar interesse no intercâmbio de ideias, argumentar em favor de suas ideias, enfrentar com confiança situações novas, ter curiosidade e gosto em aprender, ter iniciativa na busca de informações e trabalhar em grupo partilhando saberes e responsabilidades. As atividades ainda estão sendo executadas até o final do ano letivo de 2013 e os alunos estão adquirindo mais experiência com o GeoGebra. Pretendemos incentivar ainda mais o uso do GeoGebra promovendo um campeonato de animações no GeoGebra entre os alunos. Acreditamos ter dado os primeiros passos para a construção de um plano de ensino inovador na E. E. E. F. André Vidal de Negreiros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante o uso do GeoGebra em sala de aula algumas considerações podem ser feitas sobre a elaboração e desenvolvimento das atividades. Assim como também sobre a avaliação dos alunos.

A as atividades quando deixadas para fazer em casa devem sempre ser bem claras e objetivas uma vez que os alunos não terão a quem consultar se surgir alguma dúvida. Além de que devem ser elaboradas de modo que leve o aluno a chegar a uma conclusão sobre o que está sendo criado no software. Para isso podemos fazer uso de perguntas a cada passo da atividade, perguntas simples como “o que ocorre quando movimentamos tal objeto?”.

A avaliação de atividades como esta devem visar não o erro do aluno, mas sim sua efetiva participação. O erro aqui não deve ser visto como penalização de notas mas sim para “visualizar o que o aluno produz após ler cada passo a passo” e explicar porque este não é o caminho certo. Desta forma, a avaliação é feita de forma contínua.

É importante que nós professores busquemos sempre interagir o que ensinamos no GeoGebra com conceitos matemáticos bem formulados: partindo do GeoGebra para formulação dos conceitos ou vice-versa (da formulação de conceitos para verificação no GeoGebra).

Pretendemos expandir o uso do GeoGebra na E. E. E. F. André Vidal de Negreiros de maneira a inserir seu uso em outras turmas a serem lecionadas e a divulgação de material por meio do site da escola <http://www.vidaldenegreiros.wix.com/novidal> que ainda está em construção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Luís Cláudio Lopes de; Nóbriga, Jorge Cássio Costa. **Aprendendo Matemática com o GeoGebra**. São Paulo: Editora Exato, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris: Matemática: Ensino Fundamental II – Livros do 8º e 9º ano**. São Paulo: Editora Ática, 2012.

GIOVANNI Junior, José Ruy; CATRUCCI, Benedicto. **A Conquista da Matemática: Coleção do Ensino Fundamental II – Livros do 8º e 9º ano**. – Ed. Renovada. – São Paulo: FTD, 2009. – (Coleção a conquista da matemática).

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.