



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS POETA PINTO DO MONTEIRO  
CENTRO CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

**DEISE VALÉRIA CORDEIRO DA SILVA**

**GEOMETRIA DINÂMICA: IDENTIFICANDO AS SUAS POTENCIALIDADES NO  
ENSINO DE FIGURAS SEMELHANTES COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE  
GEOGEBRA**

**MONTEIRO – PB  
2011**

**DEISE VALÉRIA CORDEIRO DA SILVA**

**GEOMETRIA DINÂMICA: IDENTIFICANDO AS SUAS POTENCIALIDADES NO  
ENSINO DE FIGURAS SEMELHANTES COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE  
GEOGEBRA**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientadores: Prof<sup>a</sup> MSc. Ana Emília Victor Barbosa e Prof<sup>o</sup> Msc. Nahum Isaque dos Santos Cavalcante.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL – CAMPUS VI

S586g

SILVA, Deise Valéria Cordeiro da.

Geometria dinâmica: identificando as suas potencialidades no ensino de figuras semelhantes com o auxílio do software geogebra. [manuscrito] /Deise Valéria Cordeiro da Silva. – 2012.

31f. il. Color.

Digitado

TAO (Graduação em Lic. Plena em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2012.

“Orientação: Prof<sup>o</sup> Ma. Ana Emília Victor Barbosa, UEPB, Campus VI”.

1.Geometria Dinâmica. 2.Ensino da Matemática. Figuras Semelhantes. I. Título.

21. ed. CDD 516

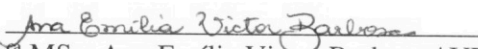
DEISE VALÉRIA CORDEIRO DA SILVA

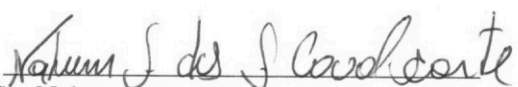
**GEOMETRIA DINÂMICA: IDENTIFICANDO AS SUAS POTENCIALIDADES NO  
ENSINO DE FIGURAS SEMELHANTES COM AUXÍLIO DO SOFTWARE  
GEOGEBRA.**

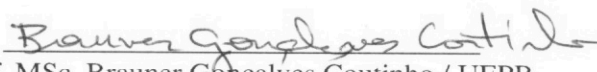
Monografia apresentada ao Curso de Graduação de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

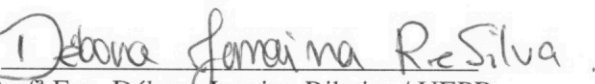
Aprovada em: 09/12/2011.

Banca Examinadora:

  
Prof.<sup>a</sup> MSc. Ana Emília Victor Barbosa / UEPB  
Orientadora

  
Prof. MSc. Nahum Isaque dos Santos Cavalcante / UEPB  
Co-orientador

  
Prof. MSc. Brauner Gonçalves Coutinho / UEPB  
Examinador

  
Prof.<sup>a</sup> Esp. Débora Janaina Ribeiro / UEPB  
Examinadora

MONTEIRO – PB  
2011

## **DEDICATÓRIA**

Dedico aos meus pais, Maria do Desterro Silva e José Ailton. Ao meu esposo Fabiano Cavalcante Honorato. Aos meus filhos, Pedro Henrique e Rafael, que são a razão do meu viver.

## AGRADECIMENTOS

Ao longo de um grande tempo, tempo este que foi repleto de desafios, de muitas conquistas, de alegrias de muitas amizades e de companheirismo, há tudo isso só tenho a agradecer.

Agradeço a DEUS por ter me dado forças e ter me erguido a cada dia que tinha de ir pra a Universidade.

Sou grata aos meus pais pela força, pelos conselhos e todo apoio.

Aos meus filhos que são a minha vida, pois sempre pensei neles para o término do meu curso.

A Fabiano, pelo nosso amor tão intenso e por sua dedicação que foi fundamental durante todo esse tempo.

Ao professor Paulo Feitosa de Lima da E.E.E.F.M. Professora Maria Celeste de Zabelê por me proporcionar o espaço de minha pesquisa.

Agradeço de todo coração aos meus professores e orientadores Ana Emília Victor Barbosa e Nahum Isaque dos S. Cavalcante, por toda ajuda e dedicação.

Ao amigo Aristóteles, por toda sua paciência e dedicação.

A todos os professores que foram o suporte para o término de meu curso.

A todos os funcionários do Campus VI que de uma forma ou de outra também colaboraram.

A grande amiga professora e ex-diretora do Campus VI, Ana Alice Rodrigues Sobreira pelas palavras de incentivo.

A todos os meus colegas das turmas 2010.2 e 2011.1 em particular a Augusta Roberta, Fabiano Cavalcante, Flávia de Moura, Gilmária de Melo, José de Assis e Rosimere.

Em fim sou grata a todos por colaborarem com a realização do meu sonho.

“Um bom ensino da Matemática forma melhores hábitos de pensamento e habilita o indivíduo a usar melhor a sua inteligência.”

(Irene de Albuquerque)

SILVA, Deise Valéria Cordeiro da. **Geometria Dinâmica: Identificando as suas potencialidades no ensino de Figuras Semelhantes com o auxílio do software GeoGebra.** 2011. 31f. TCC - Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Monteiro, 2011.

## **R E S U M O**

Neste trabalho apresentamos um estudo acerca do uso do software educacional de geometria dinâmica, denominado “GeoGebra”. Nosso objetivo foi promover uma experiência diferenciada das práticas existentes de sala de aula, ao mesmo tempo em que buscamos identificar quais as possibilidades e limitações do uso do software educacional no ensino da álgebra, geometria e aritmética. Para tanto, um estudo de caso foi desenvolvido junto a um grupo de 08 (oito) alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual na Paraíba. Neste estudo, abordamos o conteúdo matemático de “Figuras Semelhantes”, visando investigar até que ponto o uso do software auxilia no ensino da matemática. Com isso, observamos que o uso do software educacional despertou o interesse dos alunos, tornando o ensino da matemática mais atrativo, investigativo e dinâmico. Porém, apesar das deficiências na base matemática, a falta de habilidade de manuseio com o computador por parte dos alunos foi a dificuldade mais comum entre os alunos no uso do software GeoGebra. Ao final deste trabalho, observamos as possibilidades e limitações do uso de softwares educacionais no ensino da matemática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geometria Dinâmica. Ensino de Matemática. Figuras Semelhantes.



SILVA, Deise Valéria Cordeiro da. **Dynamic Geometry: Identifying their potential in teaching Similar Figures with the aid of the software GeoGebra.** 2011. 31f. TCC – State University of Paraíba – UEPB, Monteiro, 2011.

## **A B S T R A C T**

In this work we present a study on the use of the educational software for dynamic geometry, denominated “GeoGebra”. Our goal was to promote a differentiated experience of existing practices in classroom, at the same time we seek to identify the possibilities and limitations of using educational software in teaching algebra, geometry and arithmetic. Thus, a case study was developed with a group of 08 (eight) eighth graders of elementary school to a state school in the Paraíba. In this study, we approach the mathematical content of "Similar Figures", in order to investigate to what extent the use of software aids in the teaching of mathematics. Thereat, we observed that the use of educational software has aroused the interest of students, making the teaching of mathematics more attractive, investigative and dynamic. However, despite the deficiencies in basic mathematics, the lack of ability to handle with the computer by the students was the most common difficulty among students in the use of software GeoGebra. At the end of this work, we see the possibilities and limitations of using educational software in teaching mathematics. However, despite the deficiencies in the basic mathematics, the lack of ability to handle with the computer was the most common difficulty among students in the use of software GeoGebra. At the end of this work, we present the possibilities and limitations observed in the use of educational software in teaching mathematics.

**KEYWORDS:** Dynamic Geometry. Teaching Mathematics. Similar Figures.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Interface do GeoGebra.....	16
Figura 2 - Barra de ferramentas.....	17
Figura 3 - Figuras semelhantes.....	18

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
<b>CAPÍTULO 1</b> – Fundamentação Teórica.....	13
1.1 Informática e a Educação Matemática.....	13
1.2 Geometria Dinâmica.....	14
1.3 GeoGebra.....	16
1.4 Figuras Semelhantes .....	18
<b>CAPÍTULO 2</b> – Aplicando o GoGebra.....	20
2.1 Metodologia de Pesquisa .....	20
2.2 Descrição das Aulas.....	20
2.2.1 Primeira Aula .....	21
2.2.2 Segunda Aula .....	21
2.2.3 Terceira Aula.....	22
2.2.4 Quarta Aula .....	22
<b>CAPÍTULO 3</b> – Refletindo e Analisando os dados .....	23
<b>CAPÍTULO 4</b> – Considerações.....	25
<b>REFERENCIAS</b> .....	27
<b>ANEXOS</b> .....	28
ANEXO A – Exercício aplicado durante as aulas .....	29
ANEXO B – Mecanismo de classificação das aulas .....	30
ANEXO C – Fotos durante as aulas .....	31

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a sociedade tem assistido a um crescente avanço tecnológico, que concomitantemente tem promovido diversas mudanças em praticamente todos os seus segmentos. Essas mudanças vêm modificando aos poucos os nossos hábitos e influenciando no nosso modo de pensar e de agir. Na educação não seria diferente, tendo como principal desafio a motivação dos professores e alunos para o uso das novas tecnologias, buscando sempre maximizar as suas potencialidades educacionais.

No final do século XX o ensino da matemática, até então caracterizado pela oralidade, escrita, lápis, papel e giz, começou a desenvolver e a utilizar novas abordagens e novos recursos tecnológicos (BORBA e PENTEADO, 2001). Reflexo disto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendam que o ensino de matemática deve aproveitar ao máximo os recursos tecnológicos, tanto pela sua receptividade social como para melhorar a linguagem expressiva e comutativa dos alunos (BRASIL, 1997).

Dentre as novas tecnologias na educação, destacamos os computadores e demais recursos computacionais como ferramentas de mediação pedagógica entre o professor, o conteúdo abordado e os alunos. Segundo Valente (1999), o computador pode ser visto como um importante recurso para a aprendizagem, tanto para a passagem de informação para o usuário, quanto para facilitar o processo de construção de conhecimento. O seu uso é motivado por diversas facilidades, como: capacidade computacional, visualização gráfica, cálculos algébricos, descoberta e confirmação de propriedades, possibilidades de executar experimentos com coleta de dados e modelagem de problemas, especulações (BITTAR e FREITAS, 2005).

A utilização de softwares educacionais no ensino da matemática permite que os alunos passem a construir seus conhecimentos de forma mais ativa e motivadora. Para Lucena (1992), um software educacional é todo aquele programa que possa ser usado para algum objetivo educacional, pedagogicamente defensível, por professores e alunos, qualquer que seja a natureza ou finalidade para o qual tenha sido criado.

Porém, ainda existe certa resistência entre alguns professores em fazer uso de novas tecnologias em sua prática educacional. Essa resistência se deve, muitas vezes, ao fato de não se sentirem adequadamente capacitados para utilização dessas novas tecnologias. Assim, a

capacitação docente é um dos maiores desafios para a incorporação das novas tecnologias em sala de aula. Por outro lado, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas visando à formação dos professores para o uso das novas tecnologias na educação, observado as necessidades educacionais de modo que professores alunos e a sociedade sejam beneficiados.

Diante deste cenário, verificamos a necessidade de investigar as potencialidades trazidas pelo uso das novas tecnologias através da utilização do software GeoGebra<sup>1</sup>. Além disso, relatamos as dificuldades encontradas para a introdução dessas novas tecnologias no ensino da Geometria. Para isto, realizamos um estudo acerca da aprendizagem e a desenvoltura dos alunos de uma turma do oitavo ano em uma escola pública. Nosso objetivo foi analisar e contextualizar os problemas existentes na aprendizagem de conteúdos matemáticos, mais especificamente para o ensino de geometria abordando o estudo de Figuras Semelhantes.

O nosso trabalho está estruturado em capítulos, expostos a seguir:

- No Capítulo 1, trazemos algumas reflexões sobre a informática na educação, a Educação Matemática e o uso das novas tecnologias, geometria dinâmica, o software GeoGebra e uma explanação sobre figuras semelhantes, conteúdo trabalhado por nos nessa investigação.
- Em seguida no Capítulo 2, apresentaremos os passos seguidos no nosso estudo de caso para o uso do software GeoGebra, explicitando nosso suporte metodológico e as descrições das atividades aplicadas durante o processo de pesquisa.
- No Capítulo 3 apresentamos nossas reflexões e análises acerca das observações realizadas.
- Finalmente apresentamos nossas considerações acerca do nosso trabalho, mostrando o que foi de mais enriquecedor para a nossa prática de sala de aula e para nosso crescimento profissional.

---

<sup>1</sup> O download do software pode ser feito no link: <http://www.geogebra.org/cms/>, também vale salientar que para que a construção dinâmica, mas para que o software funcione, o seu computador tem que ter o Java instalado e ativado. Para ser obtida a plataforma Java o download pode ser feito em: [http://java.com/pt\\_BR/download/index.jsp](http://java.com/pt_BR/download/index.jsp).

# CAPÍTULO 1

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta as nomenclaturas conjunto de termos e os conceitos básicos sobre Informática e a Educação Matemática, Geometria Dinâmica e GeoGebra, que serão utilizados neste trabalho.

### **1.1 Informática e a Educação Matemática**

A informática está cada vez mais inserida no cotidiano da sociedade, tornando-se praticamente indispensável para quase todas as atividades do nosso dia a dia. No contexto educacional, pode ser vista como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Valente (1999), o termo “Informática na Educação” refere-se à inserção do computador no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação. Para o autor, a utilização do computador na educação agrega recursos importantes para auxiliar processos de mudanças na escola – a criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam e auxiliam o aprendiz na construção do seu conhecimento.

Neste sentido, o professor deve possuir uma formação que lhe assegure a aquisição de conhecimentos, também sobre os potenciais educacionais do computador e ao mesmo tempo deve ser capaz de desenvolver atividades não tradicionais, que impliquem no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Logo, percebemos que os professores e alunos devem ser incentivados pela escola para fazerem uso dos recursos tecnológicos.

A qualificação continuada dos professores torna-se essencial, com o objetivo de fornecer meios para melhorias nos conhecimentos acerca da área tecnológica que irá refletir em sala de aula. Porém, vivemos em uma sociedade que é muito tradicionalista, quando nos referimos à educação. Muitas ideias surgem para serem trabalhadas no currículo escolar, mas muitas vezes são deixadas de lado, em alguns casos por falta de incentivo ou até mesmo por falta de estímulo do professor. É por isso que os professores tem a necessidade de inovar e lançar novas propostas principalmente dentro do ensino da matemática, já que uma disciplina muito temida por todos.

De certa maneira, quando o aluno não ver algo novo, que possa lhe motivar em relação a conteúdos ele vai ficar cabisbaixo e sem interesse em aprender. Cabe ao professor de

matemática inovar e buscar formas diferentes de ensinar, como por exemplo, o advento das novas tecnologias, onde através do seu uso pode desenvolver motivação pela aprendizagem.

Por outro lado, não é fácil desenvolver algo dinâmico, pois são vários os problemas existentes e que na maioria das vezes o professor não está capacitado para conduzir um currículo dinâmico, que busque o olhar e a curiosidade do aluno. Todavia, a Educação Matemática que é um campo científico que estuda as relações de ensino e aprendizagem da matemática, oferece ferramentas metodológicas que buscam superar as barreiras encontradas pelos professores em suas práticas de sala de aula.

Acredito que uma grande ferramenta, que é também um forte aliado ao professor, a Educação Matemática e ao uso das novas tecnologias, especificamente ao uso da informática, onde se enquadram o computador, a internet e os softwares dinâmicos, podem apresentar diversas fontes de estudo e boas perspectivas para o ensino de matemática e uma melhor formação do professor.

De acordo com Zorzan (2007, p.87):

A informática na Educação Matemática é tão importante quanto o lápis, o papel e o giz. O pensar matemático deve acontecer também a partir dos mais variados recursos tecnológicos (computador, calculadora, internet,...) para que, das investigações e dúvidas, possam constituir-se novas formas de estudar e aplicar esse saber.

Assim sendo, a Educação Matemática, no ponto de vista da informática, torna-se um campo de estudo, onde ocorre a possibilidade de reestruturação de concepções e crenças, reorganizando pensamentos, desde a proposta pedagógica até a forma de enfrentar os conteúdos matemáticos.

A ação educativa da informática na matemática visa possibilitar a aprendizagem, o refletir, o questionar e o construir. Para Zorzan (2007) “as diferentes inteligências podem interagir para constituir a compreensão e, sobretudo, a solução de problemas cotidianos”.

## 1.2 Geometria Dinâmica

Nas últimas décadas muitos pesquisadores da Educação Matemática têm investigado o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em sala de aula, como parte inerente do processo de ensino e aprendizagem com o objetivo de amenizar as dificuldades enfrentadas pelos professores para trabalhar com conteúdos matemáticos.

[...] na área da matemática o grande desafio do professor é fazer seus alunos gostarem desta disciplina, que é a base para diversas outras ciências necessárias ao desenvolvimento científico e tecnológico. É necessário introduzir no ensino da

matemática elementar, recursos didáticos mais variados, que não se limitem ao livro de texto de matemática, quadro e giz. (OLIVEIRA e MARIM, 2010, p. 252)

É importante a escolha de programas que se adéquem as metodologias adotadas. No ensino da Matemática existem diversas propostas, especificamente no ensino da Geometria, podemos destacar os programas de Geometria Dinâmica.

Este termo “Geometria Dinâmica” foi inicialmente proposto por Nick Jackiw e Steve Rasmussen, com o propósito de diferenciar softwares de Geometria Dinâmica dos outros softwares de Geometria. Estes programas proporcionam construções geométricas através de ambientes gráficos de modo rápido e preciso. Estas construções podem ser manipuladas diretamente na tela do computador, preservando as características inerentes definidas em sua construção.

Desse modo, os programas de Geometria Dinâmica possibilitam a partir de uma única construção, efetuar um número arbitrário de testes, o que seria praticamente impossível construir no lápis e no papel. Dentre os diversos recursos existentes nos dos programas de Geometria Dinâmica, o mais característico é o “arrastar”, que permite a transformação contínua, em tempo real (Goldenberg e Cuoco, 1998 e Laborde, 1998).

Um dos objetivos destes programas é mostrar para os alunos que é possível trabalhar conteúdos matemáticos de forma divertida, dando oportunidade para que eles se expressem e que ao mesmo tempo possam aprender através de um recurso diferente. Os primeiros programas de Geometria Dinâmica foram o “Cabri Géomètre”<sup>2</sup> (em 1988) e o “Geometer’s Sketchpad”<sup>3</sup> (em 1989).

Contudo, atualmente muitos dos programas vão além do contexto geométrico, trabalhando também os contextos algébricos e de cálculo, sendo classificados como programas de Matemática Dinâmica, como por exemplo, “Graphmatica”<sup>4</sup>, “Poly”<sup>5</sup>, “K3DSurf”<sup>6</sup>, “GeoGebra”<sup>7</sup>, entre outros.

---

<sup>2</sup> <http://www.cabri.com.br>

<sup>3</sup> <http://dynamicgeometry.com/>

<sup>4</sup> [www.graphmatica.com](http://www.graphmatica.com)

<sup>5</sup> <http://www.peda.com/poly>

<sup>6</sup> <http://k3dsurf.sourceforge.net>

<sup>7</sup> [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)



### 1.3 GeoGebra

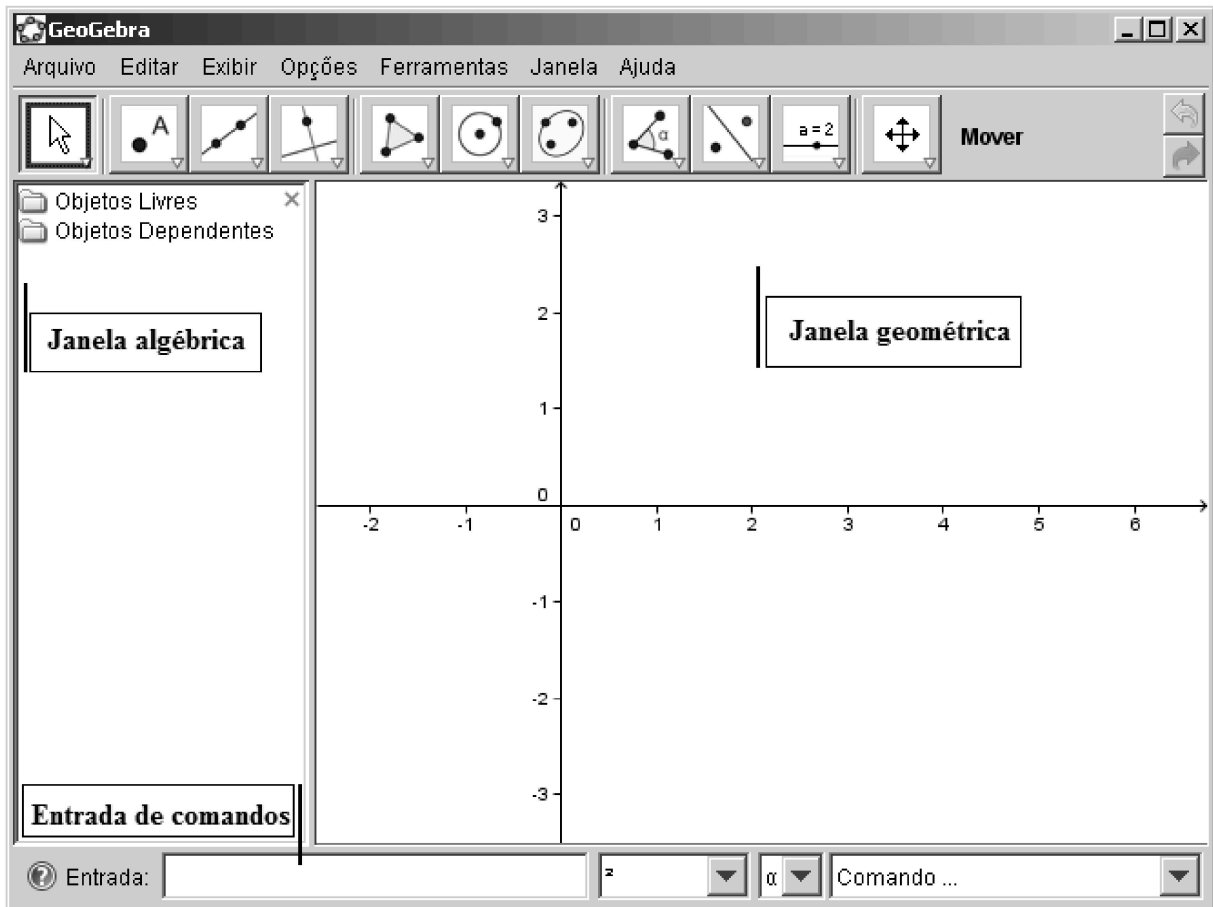
O software GeoGebra foi criado por Markus Hohenwarter na Universidade de Salzburg em 2001 e continua sendo desenvolvido na Universidade Atlântica da Flórida. Atualmente, conta com a colaboração de pesquisadores e desenvolvedores de vários países, estando disponível em vários idiomas para milhões de usuários em torno do mundo.

O GeoGebra pode ser utilizado em atividades matemáticas do ensino fundamental ao superior. Trata-se de um software gratuito que reúne recursos de geometria, álgebra e cálculo, o que permite o trabalho com o que Markus Hohenwarter chama de “Matemática Dinâmica”.

Por ser escrito em Java, o GeoGebra está disponível em múltiplas plataformas como, por exemplo, Microsoft Windows, Linux, etc. Este software foi premiado internacionalmente, devido às inúmeras contribuições para melhoria da aprendizagem da matemática.

Sua interface atrativa, com vários recursos sofisticados, permite que os usuários utilizem facilmente este programa, sendo composto por barra de ferramenta, janela de álgebra, área de trabalho, campo de entrada e planilha.

Figura 1 - Interface do GeoGebra



Na Figura 1, observamos à esquerda a janela algébrica, que pode ser fechada se necessário, nela aparecem representações dos objetos (coordenadas de pontos, equações de retas, de cônicas, funções, comprimentos, áreas). Na janela à direita a parte geométrica, onde aparecem coordenadas cartesianas, figuras geométricas e apresenta um sistema de eixos coordenados e as linhas de grade. A entrada de comandos é destinada à entrada dos comandos e/ou condições que definem os objetos.

Figura 2 - Barra de ferramentas.



Na tela inicial também temos a barra de ferramentas, ilustrada na Figura 2, composta por uma lista de botões tendo neles várias opções, relacionados com a função descrita em cada desenho do ícone.

Especificamente, o software dinâmico GeoGebra, vem sendo um recurso bastante usado em pesquisas da Educação Matemática, que buscam explicitar as suas potencialidades para o processo de ensino aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Nesse trabalho usaremos o software como auxílio no ensino de Figuras Semelhantes, buscaremos identificar as potencialidades do uso do software, como recurso em sala de aula, mostrando também as suas possíveis limitações.

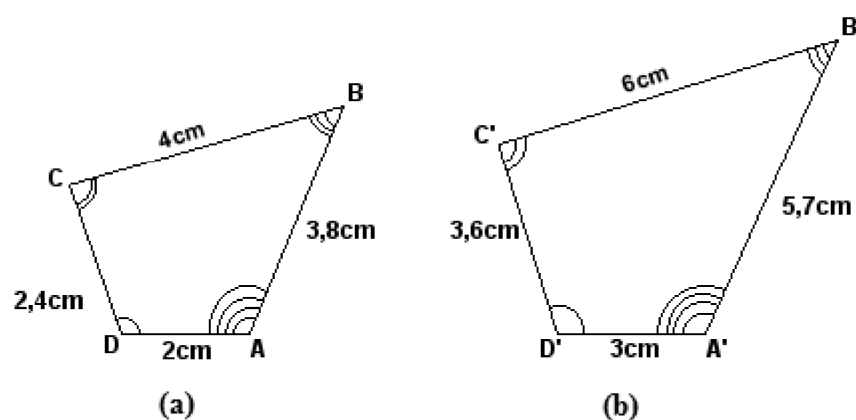
### 1.4 Figuras Semelhantes

Em Geometria, podemos dizer que duas figuras  $F$  e  $F'$  são semelhantes quando existe entre elas uma proporção. De modo geral, podemos dizer que  $F$  e  $F'$  são figuras semelhantes se:

- os ângulos correspondentes são geometricamente iguais e,
- os comprimentos dos lados correspondentes são diretamente proporcionais.

Dentre as figuras semelhantes destacamos os polígonos. Para sabermos se dois polígonos são semelhantes, devemos verificar sempre as duas condições: ângulos respectivamente congruentes e lados correspondentes proporcionais, pois apenas uma das condições não garante a semelhança.

Figura 3 - Figuras semelhantes.



Por exemplo, considere os polígonos semelhantes ilustrado na Figura 3. Podemos observar que as duas figuras (a) e (b) possuem a mesma forma, embora tenham tamanhos diferentes. Observe que as duas figuras são semelhantes, uma vez que:

- os ângulos correspondentes são congruentes:

$$\hat{A} \cong \hat{A}', \hat{B} \cong \hat{B}', \hat{C} \cong \hat{C}', \hat{D} \cong \hat{D}'$$

- os lados correspondentes (ou homólogos) são proporcionais:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{CD}{C'D'} = \frac{I}{D} \quad \text{e} \quad \frac{3,8}{5,7} = \frac{4}{6} = \frac{2,4}{3,6} =$$

Podemos concluir que os polígonos ABCD e A'B'C'D' são semelhantes e indicamos:  $ABCD \sim A'B'D'C'$  (lê-se “polígonos ABCD é semelhante ao polígono A'B'D'C'”). Com isso, temos que quando os polígonos são semelhantes, os perímetros desses polígonos são proporcionais as medidas de dois lados correspondentes quaisquer.

## **CAPÍTULO 2**

### **APLICANDO O GEOGEBRA**

Neste capítulo, relatamos as atividades realizadas a partir de um roteiro de atividades utilizando o software GeoGebra acerca do assunto de Figuras Semelhantes.

#### **2.1 Metodologia de Pesquisa**

Inicialmente, o que motivou a realização desta pesquisa foi a necessidade de proporcionar aos alunos uma nova experiência metodológica no processo de ensino/aprendizagem da matemática, ao perceber durante o período de estágios a falta de interesse quanto à disciplina.

Essa pesquisa se configura como qualitativa, por tratar de situações que não podem ser medidas e representadas por tabelas e gráficos. Ou seja, tratamos de situações que envolvem a relação com o outro e fenômenos que precisam de explicação com análises que surgem de casos particulares para uma posição geral.

Bogdan e Biklen (1994), afirmam que na pesquisa qualitativa o foco é a compreensão dos comportamentos aparte da visão dos sujeitos da investigação, obtendo os dados com um contato aprofundado como os indivíduos.

O nosso estudo de caso foi realizado com 08 (oito) alunos de uma Escola Estadual Fundamental e Médio situada na cidade de Zabelê/PB, com alunos do 8º ano do ensino fundamental. O ambiente das aulas foi o laboratório de informática da própria escola.

Algumas atividades foram realizadas de modo sequencial ao longo de quatro aulas, com o objetivo de fazermos uma coleta de informações, que serão descritos a seguir, a partir destes, descrevermos as potencialidades e limitações do uso do software GeoGebra no ensino de Figuras Semelhantes.

#### **2.2 Descrição das Aulas**

Os nossos primeiros encontros foram um pouco complicados, pois não tínhamos o conhecimento de que alguns alunos selecionados para esta pesquisa não tinham tanto contato com o computador. Esta seleção foi realizada pelo professor da turma, usando o requisito de comportamento e melhores notas.

Desde o princípio, foi possível perceber que essa foi uma atividade que despertou a curiosidade de toda a turma, já que nem todos puderam participar. Alguns alunos selecionados eram da zona rural e apesar das dificuldades de locomoção não deixaram de comparecer a nenhuma das aulas. Ao decorrer de cada aula perguntava-lhes se era cansativo, afinal tinham que voltar para o sítio e depois retornar para a escola. As suas respostas vinham sempre acompanhadas com um belo sorriso e falavam que “não”, pois para eles o que importava era a aprendizagem, então o esforço valia à pena.

No decorrer das aulas foram surgindo várias ideias e atividades diferentes para serem trabalhadas além das já planejadas, de acordo com o desenvolvimento da turma. Vale salientar, que alguns alunos chegaram a elaborar as suas próprias atividades.

A seguir, relatamos como foram realizadas as aulas.

### **2.2.1 Primeira Aula**

A primeira aula de intervenção aconteceu no dia 20 de setembro de 2011. Os alunos foram bem receptivos. Conseguimos desde o início prender a atenção dos mesmos, já que para eles era uma aula diferente, na qual faríamos uso do computador.

Iniciamos a aula apresentando o software GeoGebra, explicando qual a sua função e o um pouco do seu histórico, além de uma breve explanação de como utilizar o mesmo através de seus comandos básicos e de como iríamos trabalhar nossas atividades.

Foi possível perceber na face e nas palavras de alguns alunos o espanto, pois comentário entre eles é de que nunca tinham ouvido falar de softwares educacionais matemáticos.

### **2.2.2 Segunda Aula**

No dia 23 de setembro de 2011, demos continuidade às aulas de intervenção. Como na aula anterior tínhamos falado sobre o GeoGebra, repassamos para os alunos o endereço de acesso para baixar o programa, já que seu download é gratuito, e realizamos em seguida a instalação do mesmo.

Depois do programa instalado, iniciamos as atividades. Com o passar do tempo, alguns vinham sentindo dificuldades e achando a aula complicada. Isto se deve ao fato de alguns alunos não terem tanta familiaridade com o computador, o que tornou um pouco complicado o andamento da aula. Já que, ao mesmo tempo em que estávamos ensinando a utilizarem o software GeoGebra, alguns também aprendiam a manusear o computador.

Porém, percebíamos que todos estavam tentando fazer sempre o seu melhor, de modo que a aula fosse bem proveitosa, já que era algo novo para eles.

Um pouco antes de finalizar a aula, conversamos para descobrirmos quais eram as maiores dificuldades, para que na aula seguinte pudéssemos desenvolver ainda melhor o nosso trabalho.

### **2.2.3 Terceira Aula**

Na aula do dia 27 de setembro de 2011, realizamos em conjunto primeiramente a resolução da atividade utilizando o lápis e no papel, para depois desenvolvermos a mesma atividade com o auxílio do programa GeoGebra.

Foi uma aula muito divertida, pois os alunos compararam os dois modos de se fazer a mesma atividade e todos disseram que foi bem mais fácil no GeoGebra, além de ter sido muito proveitoso.

O que os alunos acharam mais interessante foi o fato de poderem visualizar dinamicamente as figuras em vários tamanhos, mas com a mesma proporção.

Ao terminar esta atividade sugerimos que os alunos fizessem seus próprios exemplos, podendo usar bastante a imaginação, para assim brincar e aprender ao mesmo tempo.

### **2.2.4 Quarta Aula**

No dia 30 de setembro de 2011, foi a nossa última aula. Nela aplicamos uma pequena avaliação e a partir da qual podemos observar que nossa intervenção foi bastante significativa. Uma vez que, deixamos para os alunos o conhecimento inicial sobre o uso do software GeoGebra e o conhecimento de que através do mesmo outros assuntos podem ser trabalhados.

Ao final, foi possível verificar a importância deste tipo de atividade junto aos alunos de acordo com os relatos destes. A maioria relatou que realmente aprenderam algo e que não foi um tempo perdido o repasse do conhecimento e a aprendizagem, tanto do software como do uso do computador.

Observamos também que em pouco tempo os alunos já estavam dominando o software e manipulando suas ferramentas.

## **CAPÍTULO 3**

### **REFLETINDO E ANALISANDO OS DADOS**

Na elaboração e realização das atividades desenvolvidas durante as nossas aulas de intervenção, foi possível perceber o quanto o uso do software dinâmico GeoGebra, potencializa o processo de ensino aprendizagem da matemática.

Vivenciamos uma aula mais dinamizada, com maior e melhor participação dos alunos, onde esses se mostraram flexíveis e entusiasmados com a nova metodologia apresentada. O interesse dos alunos em trabalhar com o novo é sim uma potencialidade provocada pelo software, e saber usar essa pré-disposição apresentada por eles, é fundamental para valorizar ainda mais esse recurso.

Vale ressaltar, a partir do questionário, que nenhum dos alunos envolvidos em nossa pesquisa até então tinham tido a oportunidade de usar algum software dinâmico. Entretanto, pudemos mostrar diferentes caminhos na resolução de problemas geométricos envolvendo as figuras semelhantes. Assim com as atividades de uma forma diferente, superamos com o auxílio do software, a rotina de aulas tradicionais, possibilitando aos alunos a atividade de raciocinar de forma construtiva e não puramente mecanizada.

O manuseio do software, mesmo sendo limitado, por conta dos alunos não estarem habituados com o uso do computador para esses objetivos, foi de grande importância para os mesmos, que puderam simular, criar, comparar, tudo de forma mais atrativa e desafiadora.

Apesar de todo recuso novo apresentado em sala de aula, despertar curiosidade, ele também reflete insegurança, se não tivéssemos tomado o cuidado, poderíamos desmotivar os alunos, por isso fomos desenvolvendo aos poucos as atividades, de acordo com o crescimento da intimidade deles com o software.

Destacamos algumas limitações encontradas, onde a base matemática dos alunos não nos proporcionou um maior avanço em nossos objetivos, bem como a vivência dos mesmos com o uso do computador, com a finalidade de se aprender matemática.

Todavia, pudemos perceber também com o questionário, que a maioria dos alunos acreditaram que o software GeoGebra, contribuiu para uma melhor assimilação do conteúdo, onde muitos deles afirmaram que gostariam que as aulas fossem trabalhadas usando softwares dinâmicos.



Outra limitação foi encontrada em nós mesmos, onde a vivência com esse tipo de metodologia foi de certa forma insuficiente na licenciatura até então, o que nos trouxe dificuldade em propor mais situações diferenciadas com o auxílio do software.

Contudo, foram aulas muito positivas, pois pudemos ver que os alunos se dedicaram para aprender, tendo a consciência de que realmente aprender algo novo era essencial não apenas para sua formação, mas também para o seu dia a dia, pois as novas tecnologias vêm crescendo a cada dia e isso pode ser visto em todas as áreas atuais dentro de uma sociedade que busca melhorias para um futuro próximo.

## **CAPÍTULO 4**

### **CONSIDERAÇÕES**

O foco principal deste trabalho foi observar os benefícios trazidos pelo uso do software dinâmico, denominado GeoGebra, no processo de ensino e aprendizagem da matemática através de um grupo de alunos de uma Escola Estadual.

Inserir novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem não é uma tarefa fácil. Dentre as dificuldades existentes, destacamos a adaptação dos alunos para o uso do software educacional, já que muitas vezes estes não tem a familiaridade necessária no uso do computador. Por outro lado, através desta pesquisa foi possível observar que apesar das dificuldades, muitos são os benefícios, como de obter um maior envolvimento dos alunos no desenvolvimento das atividades propostas, mostrando-se satisfeitos e motivados.

Durante todo o trabalho ficamos bastante ansiosos, pois não sabíamos qual seria a reação dos alunos em trabalhar conteúdos matemáticos de forma diferente. Esta ansiedade se deu mais justamente pelo fato de percebermos que a maioria dos alunos não tinha o hábito de utilizar o computador. Porém, com o passar das aulas o manuseio da máquina foi se tornando mais fácil, assim os alunos aprendiam a usar o computador e assim, podiam usufruir melhor do software, trabalhando e aprendendo mais sobre o conteúdo matemático estudado.

Foi uma experiência diferente com os alunos, onde foi possível aprender junto com eles, sobre o uso de recursos da informática dentro do ensino e aprendizagem da matemática.

Com esta pesquisa, mostramos que sempre há maneiras diferentes de se trabalhar conteúdos matemáticos e o quanto é importante o professor procurar se atualizar e buscar trabalhar de maneira diferente.

Apesar de algumas dificuldades a experiência foi válida e muito produtiva, tanto para nosso crescimento pessoal e humano ao se relacionar com os alunos de forma mais próxima, proporcionando um conhecimento construído, bem como para nosso crescimento profissional.

Não temos dúvida que a experiência foi muito valiosa para os alunos, que puderam passar a gostar e entender melhor os distintos caminhos de se fazer e estudar matemática. Assim como eles, aprendemos que um sempre necessita do outro e que temos a responsabilidade de nos ajudarmos.

Porém, nos motivamos a estudar e aprender mais sobre o uso dos softwares matemáticos na sala de aula, para isso pretendemos buscar estar mais inseridos nos estudos da Educação Matemática relacionados com o uso das novas tecnologias.

## REFERÊNCIAS

- BITTAR, Marilena; FREITAS, José L. M. de. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. Campo Grande: UFMS, 267 p. 2ª ed., 2005.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 28 de nov. de 2011.
- GOLDENBERG, E.P.; CUOCO, A.A. **What is dynamic geometry?** In: LEHER, R.; CHAZAN, D. Designing learning environments for developing understanding of geometry and space. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- LABORDE, C. **Relationships between the spatial and theoretical in geometry: the role of computer dynamic representations in problem solving**. In: INSLEY, D.; JOHNSON, D.C. (Ed). Information and communications technologies in school mathematics. Grenoble: Champman and Hall, 1998.
- LUCENA, Marisa. **A Gente é uma Pesquisa: Desenvolvimento Cooperativo da Escrita Apoiado pelo Computador**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Educação, PUC-Rio; Rio de Janeiro, 1992.
- OLIVEIRA, Cristiane Coppe de. MARIM, Vlademir. **Educação Matemática: contextos e práticas docentes**. Editora Alínea, Campinas, São Paulo, 2010.
- SILVA, Nely A. Pereira. **Formação do professor em serviço**. In: Aprender construindo: a Informática se transformando com os professores. MEC/SEED, Brasília: 1999. Disponível em:<<http://escola2000.net/futura/textosproinfo/livro01Fernando%20Almeida%20e%20Elizabeth%20Almeida.pdf>>. Acesso em: 01 de setembro de 2011.
- VALENTE, José Armando. **Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o acontecer**. In. O Computador na Sociedade do Conhecimento – organizado por José Armando Valente – Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.
- ZORZAN, Adriana Salete Loss. **Ensino-Aprendizagem: algumas tendências na educação matemática**. In: Revista Ciências Humanas, Vol. 8, n<sup>o</sup>10, p. 77-93, junho de 2007.

# Anexos

ANEXO A – Exercício aplicado durante as aulas



**Universidade Estadual da Paraíba**  
**Centro de Ciências Humanas e Exatas**  
**Campus VI – Poeta Pinto do Monteiro**  
**Curso de Licenciatura Plena em Matemática**

01 Responda:

- a) Dois retângulos são sempre semelhantes?
- b) Dois quadrados são sempre semelhantes?
- c) Dois triângulos são sempre semelhantes?

02 Um quadrado tem lado medindo 5 cm. Qual será o perímetro de um outro quadrado, sabendo-se que a razão de semelhança entre o primeiro e o segundo é dois quintos?

03 Dois terrenos retangulares são semelhantes e a razão entre dois lados é dois quintos. Se o terreno maior tem 50 cm de frente e seu contorno (perímetro) mede 400 m, determine:

- a) As dimensões do terreno menor.
- b) A medida do contorno do terreno menor.

04 Dois polígonos são semelhantes e a razão de semelhança do primeiro para o segundo é três quartos. Determine o perímetro do segundo polígono, sabendo que o primeiro é 27 cm.

ANEXO B – Mecanismo de classificação das aulas



**Universidade Estadual da Paraíba**  
**Centro de Ciências Humanas e Exatas**  
**Campus VI – Poeta Pinto do Monteiro**  
**Curso de Licenciatura Plena em Matemática**

Eu, Deise Valéria Cordeiro da Silva do curso de Licenciatura Plena em Matemática orientada pelos professores Ana Emília Barbosa e Nahum Isaque dos S. Cavalcante, peço-lhes que façam agora uma rápida avaliação através de um mecanismo de qualificação da aula, marcando SIM ou NÃO as perguntas que seguem:

1 Você já tinha trabalhado matemática utilizando algum software dinâmico?

SIM       NÃO

2 Você já tinha ouvido falar do software GeoGebra?

SIM       NÃO

3 Teve dificuldades em trabalhar com o GeoGebra?

SIM       NÃO

4 O GeoGebra contribuiu para uma melhor absorção do conteúdo aplicado?

SIM       NÃO

5 Você gostaria que fosse trabalhada outras formas de ensino utilizando softwares dinâmicos?

SIM       NÃO

ANEXO C – Fotos durante as aulas

