

# UM ESTUDO SOBRE O ENSINO / APRENDIZAGEM DE CONSTRUÇÕES BÁSICAS DE GEOMETRIA COM USO DO CABRI- GÉOMÈTRE II

Gilzailda Felipe Maia<sup>1</sup>

[gilzailda@bol.com.br](mailto:gilzailda@bol.com.br)

Joene Santos de Souza<sup>2</sup>

[joenez@yahoo.com.br](mailto:joenez@yahoo.com.br)

Universidade do Estado da Bahia-UNEB

Orientadora;

Alayde Ferreira dos Santos<sup>3</sup>

[alafsantos@yahoo.com.br](mailto:alafsantos@yahoo.com.br)

## RESUMO

O presente artigo teve como objetivo escolher uma tecnologia digital que é o que se tem de mais disponível nas escolas, o computador, com o uso do software *Cabri-Géomètre II*, para verificar se realmente ele promove aprendizagem e quais artifícios podem ser utilizados para isso. A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Teixeira de Freitas, com alunos do Ensino Médio 1º, 2º e 3º anos. Para isso, tudo foi planejado em duas etapas 1: minicurso com o software *Cabri-Géomètre II*, 2: minicurso com instrumentos de desenho geométrico como: compasso, régua, transferidor, borracha lápis e papel milimetrado. O uso destas etapas foi para atender objetivos propostos neste artigo disponibilizando informações sobre o potencial do software no ensino aprendizagem, mostrando que este pode promover aprendizagem fazendo com que o aluno ganhe autonomia no trabalho, torne-se mais criativo aumentando a atenção e participação na aula, permitindo verificar propriedades geométricas, o que estimula a aprendizagem e desenvolve a estrutura lógica do pensamento.

Palavras chave: *Cabri-Géomètre II*. Ensino. Aprendizagem de Matemática.

## 1.INTRODUÇÃO

O uso de softwares matemáticos como instrumentos de auxílio ainda mostram-se escassos em sala de aula, ou porque o professor não teve formação qualificada para seu uso,

---

1 Alunas da Pós-Graduação em Metodologia do Ensino de Matemática- Campus VII- UNEB.

2

3 Professora Mestre do Campus VII-UNEB.

ou por problemas estruturais, culturais e físicos da escola. Muitas escolas, além da formação do professor, têm como empecilho a cultura que segue padrões de ensino de muitos anos atrás, não superando o modelo da escola tradicional.

A superação do modelo da escola normal terá que ser de longo prazo, começando por experiências localizadas, até implantação, consolidada de proposta alternativa. De um lado o desafio de superação não pode eludir a necessidade de tratar adequadamente as atuais normalistas em atividades, sobretudo em termos de atualização (DEMO, 1993, p. 93).

No entanto, frente a estes obstáculos é necessário conscientizar-se que independente da escola, e da formação do professor, está a busca pelo saber, a pesquisa pela qualidade e atualização do ensino, cabendo aos educadores serem sujeitos ativos nessa transformação, buscando novos meios de ensino aprendizagem. A aplicação do software na aula é fator de grande importância de inclusão digital e interligação entre a Matemática e a Informática.

É fundamental que os professores compreendam que a utilização dos recursos tecnológicos é necessária e irreversível no atual contexto em que o aluno está situado e que o computador não irá substituí-los, mas auxiliá-los na tarefa de mediadores e formadores de cidadãos historicamente situados (HENRIQUES, 2001, p. 40).

Para a utilização da Informática na Matemática é preciso intimidade com o tipo de software<sup>4</sup> a ser utilizado, que é o fator primordial, permitindo dinamizar a aprendizagem e construir conhecimento. Como afirma Henriques (2001), a análise das potencialidades da informática no ensino e aprendizagem da Matemática e o fato de que o professor deve ter uma vivência expressiva com o software educacional antes de utilizá-lo em sala de aula são qualidades a considerar. Deixando claro que não é o computador que trabalhará sozinho, tomando o lugar do professor, pelo contrário, a intervenção do professor é de fundamental importância para realização do processo de aprendizagem com o uso do software.

Nesse contexto surgiu a motivação para a realização deste trabalho, cuja intenção inicial foi de avaliar o uso de software no ensino e aprendizagem de Matemática. Para tal escolheu-se a geometria como área de estudo e o software matemático *Cabri-Géomètre II*, um programa didático que permite construir e explorar o universo da Geometria Elementar em

<sup>4</sup> Consoante o que define a lei 9.609/98, o software constitui uma elaboração intelectual de um programa que possibilita a utilização de um equipamento, constituído em um sistema de funções múltiplas que permite a distribuição de uma gama de informações através de um suporte físico, ou seja, disquete ou compact disc (SANTOS, 2002).

uma linguagem muito próxima, a do universo “papel e lápis”. As figuras que são construídas nesse software podem ser deformadas a partir do deslocamento de seus elementos de base conservando-se suas propriedades. Com esse trabalho queríamos descobrir como seria a prática de ensino com o uso do *Cabri-Géomètre II*. Surgem assim as seguintes questões: De que forma este software pode facilitar/ajudar o ensino e aprendizagem de geometria plana? De que forma este software pode induzir, estimular uma participação ativa do estudante?

Tivemos como objetivo avaliar o potencial de uso do software *Cabri-Géomètre II* como meio tecnológico de incentivo ao desenvolvimento de habilidades relacionadas com a aprendizagem de geometria com o intuito de compreender de que forma os estudantes podem trabalhar e interagir com os conceitos de geometria na sala de aula fazendo uso do software.

Compreender como o aluno atua em sala de aula no ambiente computacional se faz necessário para melhor se trabalhar as dificuldades com os conceitos geométricos. Dessa forma, este artigo descreve o trabalho feito em sala com alunos do Ensino Médio no período de 04/11/2009 à 18/11/2009, e que teve como objetivo maior investigar o desempenho de estudantes ao manusearem software matemático.

## **2.DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A evolução tecnológica esta ligada diretamente a educação, as duas andam juntas e descartar instrumentos tecnológicos que podem ser usados nas práticas educacionais atuais seria desconectar o ensino e aprendizagem da realidade do aluno descartando a provável iminente inovação do conhecimento. Nesse contexto Demo (1998), afirma que somente o conhecimento que se renova vale a pena e serve para renovar.

Henriques (2001), afirma nascer uma preocupação com o processo de ensino /aprendizagem e a necessidade de uma nova proposta no âmbito educacional, principalmente na postura e proposta pedagógica, adotando metodologias inovadoras capazes de trazer transformação, sendo uma das alternativas as novas tecnologias. Logo, cabe as escolas agir com e sobre as tecnologias de diferentes formas sempre buscando melhorias na qualidade da educação.

### **2.2METODOLOGIA**

Nesse contexto desenvolveu-se o trabalho da seguinte maneira: em um primeiro momento realizou-se um minicurso em ambiente computacional, com o uso do software *Cabri-Géomètre II*, que teve a participação de um grupo de 20 alunos. Para fundamentar a pesquisa houve uma revisão bibliográfica, baseada em autores como: D' Ambrósio (1986), Bicudo (1999), Tajra (2008). Com o propósito de enriquecer a análise dos dados procurou-se estabelecer um comparativo entre o uso do software Cabri e o não uso deste.

Em um segundo momento realizou-se um mini-curso em Ambiente Papel e Lápis (APL), criado para o experimento, com o uso de instrumentos como lápis, régua, compasso e transferidor, sem o uso do Cabri. Nesse minicurso APL, procurou-se realizar as mesmas construções/atividades que os alunos fizeram em ambiente computacional para que desse modo fosse possível fazer comparações entre as diferentes práticas didáticas e tecnologias utilizadas separadamente no ensino e aprendizagem de geometria.

Com o auxílio do projetor multimídia, agora na janela do software, foram feitas construções de figuras geométricas planas, dando uma noção geral de uso das ferramentas. Ao termino das apresentações iniciavam sempre as atividades práticas. Estas atividades tinham finalidade de apresentar os principais comandos e conceitos de geometria. Foram realizadas em grupos, de quatro ou cinco componentes, devido a quantidade de computadores, o que trouxe vantagens como: o trabalho em grupo e discussão do exercício.

Para enriquecer o exercício era sempre proposto aos alunos que encontrassem a área da figura obtida, movimentassem, ampliassem e reduzissem a figura para verificar propriedades, o que fez o aluno usar outras ferramentas, além das utilizadas até o momento, facilitando a manipulação e ampliação do conhecimento com o software e das propriedades geométricas. A cada questão o aluno descrevia o que tinha feito e o que percebeu durante as construções, sendo que, tudo ao final dos exercícios era registrado e salvo no Word através de texto.

Durante as atividades poucas intervenções eram feitas, deixando o aluno à vontade para sua construção e formulação de texto. Foi durante a discussão que procuramos tirar dúvidas, instigá-los a respostas que formassem e definissem teoremas, de maneira com que os alunos interligassem a construção ao que falavam. Existia diversidade e dificuldade na escrita, na comunicação e na interpretação, porém ao decorrer dos dias desenvolveram tudo de forma satisfatória, alguns grupos apresentavam-se conscientes do que faziam e escreviam.

Toda a atividade foi realizada em ambiente computacional, e ao promover discussões durante e após as construções geométricas, percebeu-se que cada grupo fez sua construção, mas de diferentes maneiras, o que enriqueceu bastante a aula, pois pudemos trocar

conhecimento entre os grupos, e fazê-los perceber que só porque a figura não foi construída com os mesmos procedimentos de outros colegas, estaria incorreta. Assim foi possível perceber que existe diversidade na maneira de construir, e que isso se dá principalmente devido a pouca ou nenhuma intervenção do professor durante a construção das figuras geométricas feita pelos alunos, dando liberdade para a criatividade sem que este fuja dos conceitos.

Ao término de cada atividade propomos que cada grupo falasse sobre o processo utilizado na sua construção com uso do software. E para findarmos com os blocos de atividades, os alunos realizaram uma pesquisa sobre diferentes softwares, para que eles soubessem seus conceitos e como pode ser utilizado no computador, em que séries podem ser trabalhados e quais os conteúdos que podem ser abordados, tendo conhecimento no geral, da variedade de softwares matemáticos que existem. No final, cada equipe apresentou o novo software que pesquisou, trocando informações e debatendo sobre os conteúdos específicos de cada um.

### **3.RESULTADOS**

#### **3.1 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS QUE REALIZARAM MINICURSO COM SOFTWARE**

Para que fosse avaliado o conhecimento do aluno e sua aplicação no software *Cabri-Géomètre II*, utilizamos algumas atividades que exigiram manuseio de ferramentas com uso deste. Com o propósito de avaliar os procedimentos utilizados pelas equipes para realizar as construções geométricas, foi sugerido aos alunos que produzissem um texto no Word descrevendo cada passo utilizado com software Cabri-Géomètre II, para a obtenção da construção.

Estas atividades consistiram em:

✓ Construção de segmento de reta: essa atividade aconteceu em ambiente computacional, foi realizada pelas quatro equipes (A, B, C, D). O enunciado desta atividade inicial esteve de forma detalhada e com clareza do que se pretendia, sendo a intenção inicial apresentar os principais comandos para que os alunos fossem se familiarizando com os menus do software.

✓ Construção de um retângulo: nesta atividade foi possível utilizar do conhecimento das ferramentas da construção anterior e explorar outros comandos do software como;

polígonos, medida de lados, ângulos, preenchimento da figura e ampliação da figura construída.

✓ Construção do triângulo retângulo: neste exercício os alunos já apresentavam prática com as ferramentas do software, as equipes construíram o triângulo medindo seus lados, seus ângulos, e ainda neste triângulo verificaram o Teorema de Pitágoras<sup>5</sup>.

✓ Construção do triângulo equilátero: para construção deste triângulo os alunos utilizaram a circunferência, ampliaram e movimentaram o triângulo verificando suas propriedades.

✓ Semelhança de triângulos: esta foi a última construção, e por ter-mos observado até o momento que os alunos desenvolveram habilidades em manusear o software e os conceitos básicos de geometria, iniciamos diretamente com atividades práticas que se referia ao conteúdo de ensino médio Semelhança de Triângulos.

Segundo Giovanni (2002), quando duas figuras planas são tais que toda reta secante a elas e paralela a uma reta dada determina nas figuras segmentos de reta cuja razão é constante, então a razão entre as áreas dessas figuras é a mesma constante. Para verificar tal princípio utilizamos a semelhança de triângulos, este que para ser desenvolvido necessitou dos conteúdos vistos anteriormente como: ponto, reta, plano, segmento de reta, paralelismo, intersecção, medida de ângulos e medida de lados.

### 3.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS NA AULA COM O SOFTWARE *CABRI-GÉOMÈTRE II*.

No geral há uma tendência à dispersão provocada pelo interesse no acesso a internet e sites de relacionamento. Em qualquer aula em que estejam presentes adolescentes e computadores com acesso a internet, acredita-se que haja esse interesse, foi o que aconteceu durante o mini-curso. Nesse momento, percebeu-se que seria necessário explicitar a importância da aula, discussão de construções e propor um pequeno intervalo para acesso a internet.

Os alunos demonstraram pouca motivação para descrever por escrito a figura que construiu. Estes aparentavam não ter o hábito de escrever, ou descrever algo, isso foi possível ser verificado na descrição que cada equipe fazia das construções. Nesses escritos, muitos

---

<sup>5</sup>Teorema de Pitágoras - em todo triângulo retângulo, o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos, (GIOVANNI, 2002).

erros ortográficos, dificuldades de se expressar mesmo sabendo o que estavam fazendo e quais processos estavam utilizando, o que demonstra uma dificuldade também na leitura e escrita. Muitas equipes optaram por apagar tudo e começar a descrever na medida que iam fazendo a construção.

Apesar das dificuldades as equipes se desenvolveram bem. Como exemplo temos as equipes A e B, que durante as atividades procuraram conceituar suas construções, observar e questionar, conseguindo definir na primeira atividade, segmento de reta como sendo algo que tem começo e fim, estavam começando a conciliar a construção a definições.

As equipes B e D, detalharam mais sua descrição, dizendo o menu que utilizaram, se usaram letras maiúsculas ou minúsculas. As equipes ainda descobriram que o ponto médio M, localizava-se exatamente na metade do segmento, e comprovaram isso com medidas. Logo após terem feito estas descobertas, esticaram o segmento e verificaram que o ponto médio continuava sendo ponto médio como descreve a equipe B “dependendo da distancia do segmento os valores vão aumentando ao decorrer, mas MB e AM continua sendo metade de AB”.

Em algumas construções os alunos iniciavam de forma primitiva a partir do ponto, depois uma reta. O que foi bom, pois se percebeu que já imaginavam a origem das figuras e seus conceitos, que não os fez iniciar uma construção sempre desta forma, uma vez que já haviam descoberto ferramentas mais práticas. As equipes sempre mostravam curiosidade, descobriam diferentes menus e também sua utilização.

### 3.3 MINI-CURSO COM INSTRUMENTOS DE DESENHO GEOMÉTRICO

Sentiu-se a necessidade de se realizar um minicurso, para compreender melhor as dificuldades que sentiriam com geometria em si e com o uso de instrumentos de desenhos geométricos, sem o uso do software Cabri-Géomètre II. No software *Cabri-Géomètre II*, seria possível além da construção, movimentar, ampliar, medir ângulos, fazer uso da calculadora do software, confirmando a construção realizada.

As atividades desse minicurso consistiram em:

✓ Construção do retângulo: nesta construção usou-se compasso, transferidor régua, para através destes instrumentos e alguns conceitos geométricos como segmento, semicircunferência, mediatriz, para se construir um retângulo. O que também pode ser feito no software *Cabri-Géomètre II*, através da circunferência, verificando também suas propriedades.

✓ Construção do triângulo isósceles: nesta atividade as equipes construíram com compasso, régua e transferidor um triângulo isósceles. Realizaram todo o procedimento de acordo com o que o exercício descrevia, depois verificaram propriedades e definições do triângulo isósceles medindo ângulos, lados e em seguida, ao término da construção, descreviam o que fizeram, como se pode ver não de maneira detalhada como se desejava, mas de forma sucinta que deu para avaliar a aprendizagem.

✓ Construção do paralelogramo: no paralelogramo usamos todos os instrumentos descritos nas construções anteriores: mediatriz, segmentos, altura, etc.

Qualquer paralelogramo também pode ser realizado no software de maneira bem mais rápida. Com isto acredita-se que o professor poderia estar utilizando este instrumento apenas para verificação de aprendizagem, propriedades, assimilação e visualização de conceitos.

✓ Construção do triângulo escaleno: nessa construção as equipes fizeram triângulos equiláteros e escaleno, usando os instrumentos citados nas construções anteriores, mediram lados, e esta equipe pelo que é mostrado optou por não medir ângulos, mas descreveram também de forma sucinta o que fizeram.

### 3.4 REFLEXÃO SOBRE DIFERENTES MODALIDADES DE AULA COM O SOFTWARE E SEM O SOFTWARE

Essas duas etapas, com o software e com o ensino tradicional nos permitiram inferir que o software pode promover aprendizagem, considerando que durante o minicurso os alunos realizaram todas as construções apresentando poucas dificuldades e motivação a aprender. Nesse mesmo sentido não se pode dizer que o ensino tradicional também não promova. Foi visto que sem o software as dificuldades restavam em decorar termos, formas, conceitos e propriedades, no processo lento de construções geométricas, o que reforça a idéia de uso do software *Cabri-Géomètre II*, pode agilizar as construções, e através da visualização e manuseio dos menus identificar conceitos e formas sem necessidade de decorar. Acredita-se, através de observações feitas que este tempo gasto para determinadas construções pode ser reduzido a um tipo de aula com o software.

Quando o aluno tem o conhecimento de construção geométricas com uso de instrumentos comuns como compasso, régua, transferidor e lápis, ou até mesmo sem estes, como é feito normalmente na aula de geometria, é possível utilizar o software como instrumento de apoio para fazer construções de forma mais rápida, usufruindo do resto do tempo para verificar teoremas, assimilar conceitos e propriedades, já que agora o aluno entende todo o processo de construção geométrica, sabe utilizar as ferramentas mais usuais

como o compasso e tem uma visão mais ampla que com certeza não será limitada a conhecimentos somente computacionais ou somente decorativos. Fazendo várias construções de maneira ágil, verificando conceitos com movimentação das figuras, cálculos, ampliação, redução etc.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No geral pode-se observar que o software *Cabri-Géomètre II* permite que o aluno faça sua própria construção geométrica, o que pode fazer com que ganhem autonomia no trabalho, tornem-se mais criativos aumentando a atenção e participação na aula. Permite ao aluno verificar propriedades geométricas, o que pode estimular a aprendizagem e desenvolvimento de estrutura lógica do pensamento, pois o aluno é capaz de criar seus próprios conceitos e definições através do que e como foi feito.

Práticas complementares ao conteúdo com uso do software podem ser vistas em sala de aula, tendo em vista que ao realizar atividades no Cabri o aluno socializa métodos que utilizou para sua construção. O trabalho pode ser em equipe, estimulando a comunicação e este interage com a tecnologia digital ao aprender, ampliando formas de pesquisar e estudar, já que estará utilizando o computador como instrumento de apoio. Em atividades o que se pode perceber com o uso deste software é que o aluno se torna totalmente ativo e constrói conhecimento do conteúdo, o que prende a atenção do aluno a sua atividade, com participação, esclarecimento de dúvidas e realização de diversas construções.

Percebemos através dos resultados aqui encontrados que uma aula precisa ser bem direcionada e que bons resultados dependem da metodologia utilizada. E que às vezes é necessário elaborar ou reelaborar atividades, já que o material de trabalho é escasso e as necessidades variam de acordo com cada turma. Acompanhando o desempenho dos alunos nesse tipo de aula com uso deste software *Cabri-Géomètre II*, foi possível perceber a importância da avaliação qualitativa, já que o aluno é avaliado em todo o processo, e o que é preciso ser levado em conta são os métodos e procedimentos utilizados por estes para suas construções e elaboração de conceitos e definições de geometria.

Ao final da pesquisa, notou-se que é possível aprender com o software *Cabri-Géomètre II*, pois oferece uma imensa possibilidade de conhecimento, visualização a não obrigação de decorar termos e sim associa-los ao que é visto, com várias estratégias de aplicação. Não há dificuldade em se trabalhar com o computador, por já ser uma máquina do

cotidiano, comprovamos isso no decorrer da realização de atividades onde os alunos progrediram de maneira rápida e espontânea.

## REFERÊNCIAS

DEMO, Pedro. **Questões para a teleducação**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

GIOVANE, José Ruy, 1973 - **Matemática Fundamental: uma nova abordagem**: ensino médio: volume único/ José Rui Giovanni, José Roberto Bonjorno, José Rui Giovanni Jr.-São Paulo:FTD,2002.

HENRIQUES, Afonso. **Dinâmica dos elementos da geometria plana em ambiente computacional**. Ilhéus: Editus, 2001.

SANTOS, Fabiano Pereira dos, **Incidência Tributária sobre operações comerciais envolvendo "software"**, julho 2002.Disponível em: <[www.mundojuridico.adv.br](http://www.mundojuridico.adv.br)>. Acessado em: 23 de ago. de 2010.