

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR

LUCIANE GIONGO VARGAS

USO DO SOFTWARE GEOGEBRA: UMA PROPOSTA NO ENSINO DA
MATEMÁTICA

CURITIBA

2010

LUCIANE GIONGO VARGAS

USO DO SOFTWARE GEOGEBRA : UMA PROPOSTA NO ENSINO DA
MATEMÁTICA

Monografia apresentada ao curso de pós-graduação Lato Sensu em Mídias Integradas na Educação da UFPR.

Orientador: Professor Dr. Jaime Wojciechowski.

CURITIBA

2010

TERMO DE APROVAÇÃO

LUCIANE GIONGO VARGAS

USO DO SOFTWARE GEOGEBRA : UMA PROPOSTA NO ENSINO DA
MATEMÁTICA

Projeto de Pesquisa aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Pós-Graduação Lato Sensu em Mídias Integradas na Educação da UFPR, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Professor Dr. Jaime Wojciechowski

Professor

Professor

Agradeço a Deus, à minha família, ao orientador Jaime Wojciechowski e à professora Nilceia Bueno de Oliveira.

RESUMO

Nas aulas de Matemática, o interesse e criatividade são necessários como problematizadora do processo ensino-aprendizagem. Devemos proporcionar condições para que o aluno desperte estes requisitos. É imprescindível que o professor associe teoria e prática com o uso das tecnologias para a realização dos cálculos a fim de permitir que o educando visualize as figuras geométricas obtidas através das situações- problemas de forma dinâmica. Desta forma, despertar o interesse pelo estudo da matemática nos alunos do Ensino Médio é um desafio. Faz-se necessário uma ferramenta de apoio metodológico que envolva os alunos e possibilite-os a uma aprendizagem significativa e interessante, que leve-os à compreensão de conceitos matemáticos. Através da imagem virtual atrai-se a atenção e estimula-se a curiosidade permitindo a conexão entre professor e aluno da teoria à prática e vice-versa. O presente projeto será desenvolvido no Colégio Estadual Humberto de Campos-EFMP, com os alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio, objetivando a aproximação da educação com o estudo matemático através do uso do software Geogebra, dando significado aos conteúdos. A proposta utilizará como metodologia a pesquisa bibliográfica terá investigação para a construção de conhecimento sobre representação analítica da reta na teoria e prática, bem como a identificação da equação geral da reta no plano no aplicativo do Geogebra, após o cálculo convencional.

Palavras-Chaves: Software Geogebra; Analítica da reta; Equação geral da reta.

ABSTRACT

In lessons of mathematics, the interest and creativity are needed as problematizadora of teaching-learning process. We must provide conditions for the student to awaken these requirements. It is imperative that Professor associate theory and practice with the use of technologies to carry out calculations in order to allow the learner to view the geometric figures obtained through situations-dynamically problems. This way, awakening interest in the study of mathematics in high school students is a challenge. It is necessary a methodological support tool that involves students and enable them to a significant and interesting learning that takes them to the understanding of mathematical concepts. Through the virtual image attracts attention and stimulates the curiosity allowing connection between teacher and student from theory to practice and vice versa. This project will be developed in State College-EFMP Humberto de Campos, with students of the third year of high school, Objectifying the rapprochement of education with the mathematical study through the use of the software Geogebra, giving meaning to content. The proposal will use as the bibliographic search methodology will have research to build knowledge about analytical representation of straight in theory and practice, as well as the identification of the General equation of straight in the plan in the application of Geogebra, after conventional calculation.

Keywords: Software Geogebra; Analytical straight; General equation of straight.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
2.1	TECNOLOGIAS E INOVAÇÕES.....	9
2.1.1	Corpo Docente e a Informática.....	11
2.2	GEOGEBRA.....	11
2.2.10	Uso do Geogebra como ferramenta pedagógica.....	13
2.2.2	Primeiros passos para se utilizar o Geogebra.....	14
3	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	27
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	27
3.2	DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	28
3.3	TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS.....	28
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	29
5	CONCLUSÃO.....	33
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
	ANEXOS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O uso do Computador está cada vez mais vinculado à prática pedagógica, e conseqüentemente, trazendo novos desafios para a sala de aula. Isto exige que o professor assuma um papel dinâmico e atrativo, para supostamente tornar o Ensino da Matemática, especialmente a Geometria mais interessante. É importante e necessário explorar o processo visual, para que o aluno constata na prática as propriedades da Geometria a serem estudados teoricamente, assim relacionando à prática. O tema do trabalho está compreendido na aplicabilidade da ferramenta de software Geogebra no Conteúdo Geométrico aos alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio do Colégio Humberto de Campos da cidade de Santo Antônio do Sudoeste. O estudo compreende o segundo semestre do 2010, sendo um assunto atual e urgente, visto que a habilidade no computador já vem sendo dominada pelos estudantes em geral e o aprendizado já não acontecerá mais somente com papel, lápis e borracha.

O objetivo geral do trabalho consiste em apresentar na Disciplina de Matemática, especificamente no conteúdo Geométrico, uma ferramenta tecnológica que estimule o aluno no ensino de Geometria. Para que seja alcançado tal objetivo, serão buscados os seguintes objetivos especificamente: Demonstrar aos alunos o funcionamento do software Geogebra; Aproximar conteúdos teóricos e práticos de Geometria por intermédio do software; Verificar se ocorreu o aprendizado de maneira satisfatória.

Os principais tópicos do conteúdo são dispostos em dois capítulos. Primeiramente, uma abordagem geral sobre inovações tecnológicas. Logo uma exposição do software Geogebra, seu objetivo e funcionamento. A metodologia do estudo dar-se-á inicialmente por meio de aplicação em sala de aula, estudando a teoria, juntamente com as atividades. Estas serão levadas até o Laboratório de Informática para que sejam realizadas no software Geogebra. Assim, com a utilização de efeitos para melhor observação, o professor seguirá os passos juntamente com os alunos, através do multimídia instalado previamente no Laboratório. E posteriormente analisará o aprendizado.

Primeiramente a razão da escolha deste tema deve-se a necessidade de dinamização e atualização dos recursos tecnológicos às aulas de matemática. O

grande incentivo, para busca de novos métodos mais atrativos para os conteúdos de matemática, aconteceu no decorrer do curso de pós-graduação. O curso permitiu uma visão mais ampla de que a aprendizagem pode ocorrer de maneira mais prazerosa e interativa se o professor promover uma ambiente de descoberta uma vez que não venha perder o rigor científico.

Outro motivo que justifica o trabalho é o fato de perceber a aversão dos alunos pela disciplina de matemática. Esta aversão na maioria das vezes é criada pela dificuldade que os mesmo possuem em entender o conteúdo, mais propriamente de geometria analítica. Buscar-se-á com a aplicabilidade do software Geogebra, facilitar a construção de gráficos para que o aluno possa visualizar rapidamente e em diferentes pontos de vista, gráficos, o que manualmente tornaria mais demorado. E esta nova forma metodológica de trabalhar o conteúdo, permitirá que professor e aluno testem novas hipóteses instantaneamente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TECNOLOGIAS E INOVAÇÕES

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), contribui na construção do conhecimento, onde o aluno atua como sujeito da ação e o computador a ferramenta que subsidia o processo.

Tecnologia, de acordo com o dicionário da língua portuguesa, é: “conjunto de conhecimentos, em especial de princípios científicos, que se aplica aos diversos ramos de atividade.” (KURI, 2001, p.764)

E computador, segundo a citação de Moran (2004):

[...] é uma ferramenta para produzir conhecimento por meio de diversas linguagens e aplicativos que permitem o acesso infinito de informações. A utilização dos seus mais diversos recursos virtuais oferece motivação para promover o desenvolvimento do poder de pensamento, como fonte de idéias e interação que facilitam a construção do conhecimento.

A tecnologia quando aplicada na área educacional auxilia nos processos educativos, basta utilizá-la de maneira adequada. Luckesi (1986, p.56) define que tecnologia educacional é:

A forma sistemática de planejar, implementar e avaliar o processo total de aprendizagem e da instrução em termos de objetivo específicos, baseados nas pesquisas de aprendizagem humana e comunicação, empregando recursos humanos e materiais, de maneira a tornar a instrução mais efetiva.

Quanto ao acesso a tecnologia nas escolas, BORBA (2001) diz que:

[...] deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma 'alfabetização tecnológica'. Tal alfabetização deve ser vista não como um curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc. E, nesse sentido, a Informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania.

Há uma tendência natural do ser humano em simplificar as informações que são recebidas do meio. Criam associações para memorizar e compreender o que se passa. Em educação juntam-se ensino e aprendizagem como principal associação.

Ensinar e aprender são duas faces da mesma moeda afirma Miranda (2007) e complementa:

Do mesmo modo se tem associado o conceito de tecnologia ao de inovação e estes dois termos ao de melhoria nos processos de ensino e de aprendizagem. Considera-se que a introdução destes de novos meios tecnológicos no ensino irá produzir efeitos positivos na aprendizagem, porque se pensa que os novos meios irão modificar o modo como os professores estão habituados a ensinar e os alunos a aprender. Considera-se também que novos programas, métodos e currículos são a senha que garante uma melhor aprendizagem.

Ao inserir uma tecnologia no cotidiano escolar, a fim de atingir a demonstração das teorias estudadas em sala de aula, amplia novas possibilidades de melhoria nos conteúdos propostos, principalmente na disciplina de matemática que por sua vez, ou muitas vezes, torna-se difícil e abstrata ao aluno.

Segundo Almeida (2003, p.113):

As tecnologias de informação e comunicação (TICs) foram inicialmente introduzidas na educação para informatizar as atividades administrativas visando agilizar o controle e a gestão técnica [...] posteriormente, as TICs começar a adentrar no ensino e na aprendizagem sem uma real integração às atividades de sala de aula, mas sim como uma atividade adicional [...].

Portanto, a utilização de uma ferramenta auxiliadora no decorrer do processo de ensinar e aprender, está a cada dia mais acentuada.

O Documento das Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica do Estado do Paraná, diz que:

O ensino da Matemática trata a construção do conhecimento matemático sob uma visão histórica, de modo que os conceitos devem ser apresentados, discutidos, construídos e reconstruídos e também influenciar na formação do pensamento humano e na produção de conhecimentos por meio das idéias e das tecnologias.

No ensino de matemática há também a necessidade de uma ferramenta inovadora. O quadro negro não deixa de ser importante, ele é utilizado para demonstrar e esclarecer conteúdos, mas é limitado. Geometria, álgebra e cálculo, muitas vezes temidos pelos alunos, podem atualmente ser aplicados de maneira articulada, por uma forma dinâmica, ou seja, por um software matemático chamado de Geogebra.

2.1.1 Corpo Docente e a Informática

Num primeiro contato com a Informática educativa nas escolas, o professor precisa estar seguro. Ao utilizar o computador o professor deve exercer o papel de facilitador da construção do conhecimento. De acordo com Penteado (2000):

Professores devem ser parceiros na concepção e condução das atividades com TI (Tecnologias Informáticas) e não meros espectadores e executores de tarefas. O importante é que o professor se sinta como uma peça participativa do processo e que a aula continua sendo dele, apesar de ser preparada, na sua forma, por um instrumento estranho ou por outra pessoa. Nesse momento ele observa a Informática como um novo instrumento, um giz diferente! E usa, com mais frequência, os softwares educacionais existentes na praça.

Para complementar, Gouvêa (1999) cita:

O professor será mais importante do que nunca, pois ele precisa se apropriar dessa tecnologia e introduzi-la na sala de aula, no seu dia-a-dia, da mesma forma que um professor, que um dia, introduziu o primeiro livro numa escola e teve de começar a lidar de modo diferente com o conhecimento – sem deixar as outras tecnologias de comunicação de lado. Continuaremos a ensinar e a aprender pela palavra, pelo gesto, pela emoção, pela afetividade, pelos textos lidos e escritos, pela televisão, mas agora também pelo **computador**, pela informação em tempo real, pela tela em camadas, em janelas que vão se aprofundando às nossas vistas[...]

Para que o professor se aproprie da tecnologia na escola, na sua prática diária de ensino-aprendizagem, ele precisa mobilizar o corpo docente da Escola para o uso do laboratório. Isso não significa que o professor tem que ser um especialista em informática, mas, criar condições de adaptação inseridas no processo de edificação de sua competência, “da utilização gradativa dos referidos recursos informatizados: somente uma apropriação da utilização da tecnologia pelos educadores poderá gerar novas possibilidades de sua utilização educacional.” (FROËS)

2.2 GEOGEBRA

O Geogebra, é um software educativo desenvolvido por Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburg para educação matemática, sendo um programa livre. Permite realizar construções tanto com pontos, vetores, segmentos, retas, secções, cônicas, funções, variáveis vinculadas a números; permite achar derivadas e integrais de funções e oferece comandos como raízes e extremos que podem se

modificar posteriormente de forma dinâmica podendo ser usado na área educacional nos diferentes níveis, desde a pré-escola até a universidade.

A utilização deste programa assume a compreensão da aprendizagem no ensino da Matemática, criando conexões entre teoria e prática, bem como a visualização das figuras relacionadas aos cálculos obtidos convencionalmente, onde estes serão demonstrados com materiais concretos virtuais, numa perspectiva clara e dinâmica.

Segundo Petla (2008):

De maneira particular o software Geogebra é um software de geometria dinâmica que permite a abordagem de vários conteúdos matemáticos com a possibilidade de fazer o uso da linguagem algébrica, reunindo o conteúdo de geometria e álgebra, abordando assuntos simples e através de suas ferramentas a possibilidade de abordagens e conhecimentos mais complexos.

Este softwares educativos oferecem aos estudantes a materialização na representação de desenhos geométricos, a hipótese de teoremas, comprovando as propriedades dos polígonos, bem como a manipulação de figuras através da tela do computador, estimulando a mentalização do conteúdo de forma processual e dinâmica, porém o professor deve estar preparado para direcionar a aula de maneira responsável e objetiva, pois este método consiste em “a valorização das ações do aluno, porque envolve conceitos, proposições, problemas e afasta a concepção de que o saber matemático está pré-elaborado e pode ser transmitido para o aluno” (PAIS, 2006, p. 28), sendo que o professor elabora e coordena os passos de estudo a serem desenvolvidos no laboratório de Informática, para posteriormente fazer um comparativo com a teoria abordada em sala de aula.

Geogebra é a união de um sistema de geometria dinâmico (Dnamic Geometr Sstem – DGS) e de um sistema de computação algébrica (Computer Algebric Sstem – CAS) . O Governo do Estado do Paraná disponibilizou este software nos laboratórios do PRD, além disso existe a possibilidade de trabalhar com ele on line sem a necessidade de instalação bastando para isso acessar www.geogebre.at e clicar em “Iniciar Geogebra”, esta opção é muito importante já que o aluno poderá desenvolver os exercícios em qualquer lugar com acesso a internet.(PETLA, 2008)

De acordo com a citação acima verificamos que o uso da Internet insere diversas formas de ensinar e aprender, valorizando o processo de produção de conhecimentos.

2.2.1 O Uso do Geogebra como ferramenta pedagógica

O uso de softwares como ferramenta metodológica no ensino da matemática enriquece as aulas, pois podem ser ensinados conceitos aos alunos através de sistemas audiovisuais, utilizando-se sons e imagens, transformando a sala de aula num ambiente de aspecto positivo, auxiliando na diversificação da dinâmica, reciclando conhecimentos, enfim, contribuindo no processo educacional.

Segundo Vieira:

[...] a TIC não pode ser vista como uma moda, ainda que seja duradoura, mas essencialmente como um instrumento possível para atingir objetivos educacionais negociados democraticamente nas escolas de nosso país. Com esses instrumentos, alunos e professores poderão encontrar um novo sentido em seu trabalho diário: tornarem-se também autores, construindo seus programas, simulações etc e publicando suas próprias páginas na Internet. (VIEIRA, 2004, p.22)

Partindo destas considerações o uso das tecnologias no contexto escolar não é a solução dos problemas, faz-se necessário que o professor detém o conhecimento teórico e em seguida propõe a execução do uso do software como elemento tecnológico para empregar na realidade pedagógica inicialmente objetivada no decorrer do processo educacional.

Dentre os recursos tecnológicos, os softwares dinâmicos são voltados para um ensino prático, onde temos o seguinte comentário, segundo Gravina (1996):

São ferramentas de construção: desenhos de objetos e configurações geométricas são feitos a partir das propriedades que os definem. Através de deslocamentos aplicados aos elementos que compõe o desenho, este se transforma, mantendo as relações geométricas que caracterizam a situação. Assim, para um dado objeto ou propriedade, temos associada uma coleção de “desenhos em movimento”, e os invariantes que aí aparecem correspondem as propriedades geométricas intrínsecas ao problema. E este é o recurso didático importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento.

Existe uma preocupação da dificuldade que nossos alunos demonstrando no decorrer do processo de ensino aprendizagem quando se trata de formas geométricas, através do programa matemático acredita-se que será amenizado, pois o mesmo pode ser visto como material concreto virtual, através de recursos de animação, podendo construir, mover e observar os polígonos, seus ângulos. Sendo a importância da continuidade do estudo, pois a medida que vão conhecendo o programa, pode-se elaborar situações partindo da criatividade dos alunos, como

objeto de construção do conhecimento, por ser um programa que assume na aprendizagem a compreensão da Matemática, através da conexão teoria e prática.

Segundo Primo (1996):

As disciplinas que tradicionalmente oferecem alguma dificuldade aos alunos, como matemática, física, química, geografia e biologia, por tratarem de assuntos que exigem grande abstração, podem se valer do grande poder de simulação da multimídia. Além do mais, possibilitam que assuntos outrora áridos possam ganhar utilização prática com imagens e sons. A capacidade de assimilação e fixação dos alunos é multiplicada pois a multimídia traz vida, demonstrações práticas e conjuga entretenimento a tais conteúdos.

Na contextualização do ensino da Matemática, os ambientes gerados por aplicativos informáticos, os conteúdos são dinamizados e potencializados no processo pedagógico. O uso de mídias permite aos estudantes ampliar suas possibilidades de observação e investigação, atividades apenas com lápis e papel ou quadro e giz, principalmente no conteúdo geométrico não se torna atrativo ao aluno, é algo maçante, porém com o uso de software Geogebra favorece às experimentações matemáticas, auxiliam a visualizarem, generalizarem e representarem o fazer matemático, permitindo a construção, interação confrontando entre a teoria e a prática.

As ferramentas tecnológicas são interfaces importantes no desenvolvimento de ações em Educação Matemática. Abordar atividades matemáticas com os recursos tecnológicos enfatiza um aspecto fundamental da disciplina, que é a experimentação. De posse dos recursos tecnológicos, os estudantes argumentam e conjecturam sobre as atividades com as quais se envolvem na experimentação. (BORBA & PENTEADO, 2001)

O aluno é o agente participativo da aprendizagem, portanto, o uso das tecnologias não se detém somente em mouse, teclado, CPU, mas sim, empregá-las na abordagem educacional de forma correta, permitindo a interação entre o conhecimento de uma pedagogia inovadora, ultrapassando a maneira de ensinar de forma convencional.

2.2.2 Primeiros passos para se utilizar o Geogebra

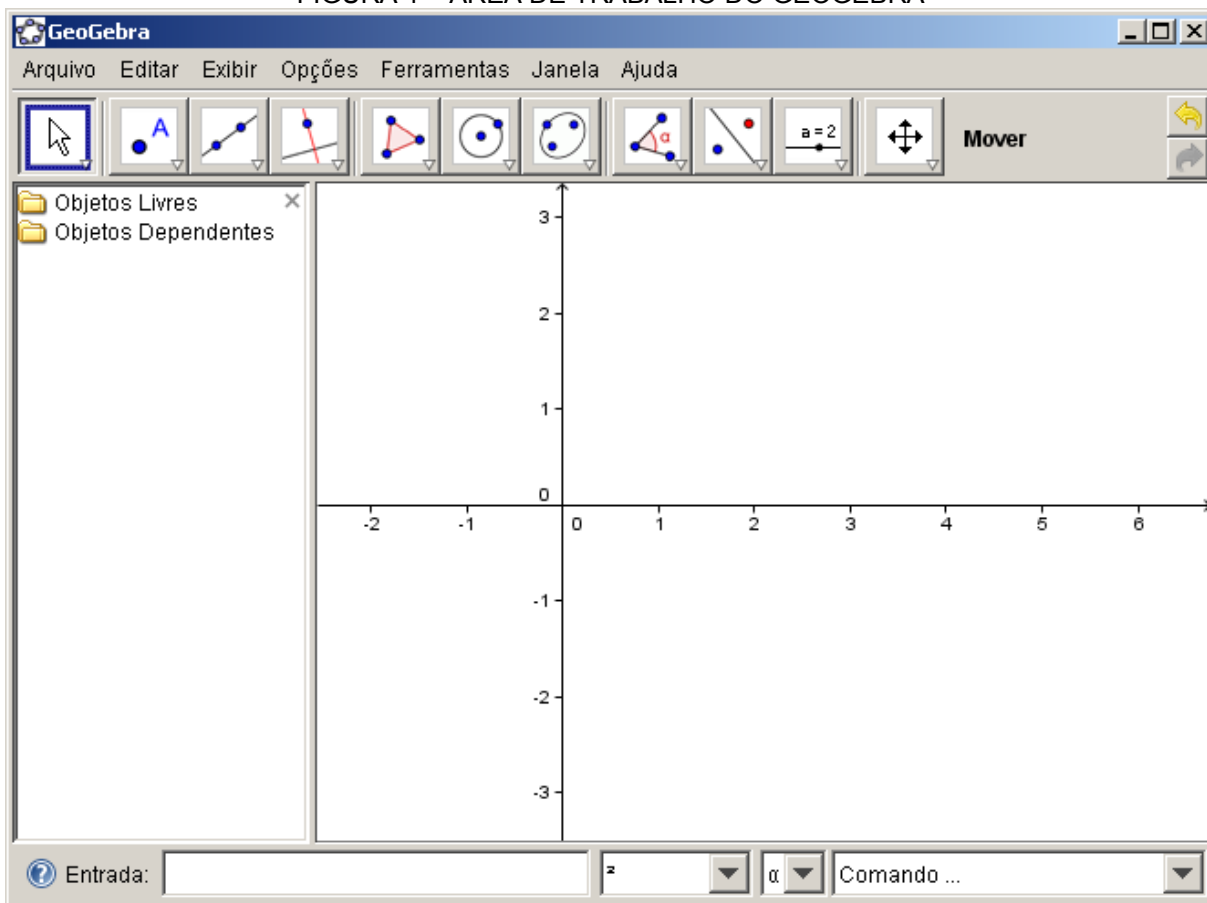
1º Área de trabalho

Conforme a definição do Professor Doutor Hermínio Borges Neto em seu Manual do Geogebra:

A Interface do software é constituída de uma janela gráfica que se divide em uma *área de trabalho*, uma *janela algébrica* e um *campo de entrada de texto*. A área de trabalho possui um sistema de eixos cartesianos onde o usuário faz as construções geométricas com o mouse. Ao mesmo tempo as coordenadas e equações correspondentes são mostradas na janela de álgebra. O campo de entrada de texto é usado para escrever coordenadas, equações, comandos e funções diretamente e estes são mostrados na área de trabalho imediatamente após pressionar a tecla Enter.

Ao acessar o programa, aparecerá a tela inicial do Geogebra com a seguinte janela:

FIGURA 1 – ÁREA DE TRABALHO DO GEOGEBRA



Fonte: Prof. Dr. Hermínio Borges Neto. **Manual do Geogebra.**
















Complementa Ribeiro (2009):







Observamos que a janela inicial está dividida em duas: à esquerda a parte algébrica, que pode ser fechada se necessário, e à direita a parte geométrica. Para reativar a parte algébrica basta ir ao item exibir do menu e clicar em 'janela de álgebra'. Neste mesmo item podemos ativar/desativar os eixos, a malha e o protocolo de construção.

É relevante comentar o que apresenta na janela gráfica tela inicial do Geogebra. Após um clique com o botão direito em qualquer parte da tela, abrimos a função “zoom”. Ela amplia ou reduz os objetos, alterando o comprimento da unidade de escala.

A tabela abaixo permite conhecer detalhadamente a barra de ferramentas do Geogebra. São comandos que permitem o acesso rápido às funções. Cada ícone possui um desenho e possui também várias funções relacionados ao desenho.

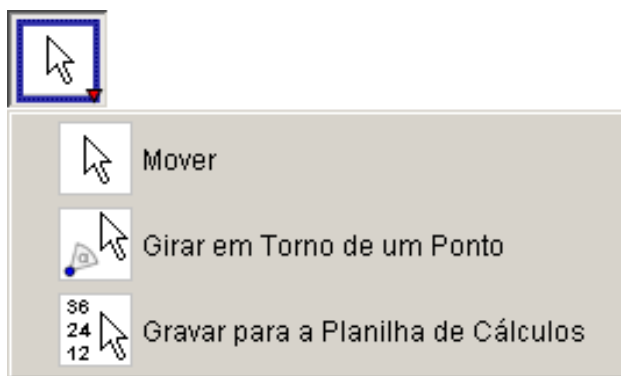
TABELA 1 – DE COMANDOS FIGURAS E PROCEDIMENTOS

COMANDOS	FIGURAS	PROCEDIMENTOS
Mover		Clique sobre o objeto construído e o movimento na área de trabalho
Novo Ponto		Clique na área de trabalho e o ponto fica determinado
Ponto médio ou centro		Clique sobre dois pontos e o ponto médio fica determinado
Reta definida por dois pontos		Clique em dois pontos da área de trabalho e a reta é traçada
Segmento definido por dois pontos		Clique em dois pontos da área de trabalho e o segmento é traçado
Segmento com comprimento conhecido		Clique em um ponto da área de trabalho e dê a medida do segmento
Vetor definido por dois pontos		Clique em dois pontos da área de trabalho e o vetor fica determinado
Vetor a partir de um ponto		
Polígono		Clique em três ou mais pontos fazendo do primeiro também o último ponto. Fica determinado o polígono
Retas perpendiculares		Selecione uma reta e um ponto e a reta perpendicular fica determinada
Retas paralelas		Selecione uma reta e um ponto e a reta paralela fica determinada
Mediatriz		Selecione um segmento ou dois pontos e a mediatriz fica determinada
Bissetriz		Clique em três pontos, o segundo ponto determina a bissetriz
Tangentes		Selecione ou construa uma cônica e um ponto, as tangentes ficam determinadas
Círculo definido pelo centro e um de seus pontos		Clique em um ponto e arraste para determinar o raio e o círculo

Círculo dados centro e raio		Clique em um ponto e informe a medida do raio, o círculo fica determinado
Círculo definido por três pontos		Clique em três pontos, o círculo fica determinado
Ângulo		Clique em três pontos e o ângulo fica determinado
Ângulo com amplitude fixa		Clique em dois pontos e informe a abertura do ângulo
Distância		Clique em cada objeto que se queira determinar a distância
Reflexão com relação a um ponto		Clique no ponto a ser refletido e no outro que servirá de base para reflexão
Reflexão com relação a uma reta		Clique no ponto a ser refletido e na reta que servirá de base para reflexão
Homotetia de um ponto por um fator		Selecione o objeto, marque o ponto central da homotetia e informe o fator
Inserir texto		Clique na área de trabalho e insira o texto
Relação entre dois objetos		Clique em dois objetos e verifique a igualdade, ou não, desses objetos
Deslocar eixos		Arraste a área de trabalho com o mouse
Ampliar		Clique sobre o objeto que se deseja ampliar
Reduzir		Clique sobre o objeto que se deseja reduzir
Exibir/esconder objeto		Clique sobre o objeto que se deseja esconder/exibir
Exibir/esconder rótulo		Clique no rótulo do objeto para exibí-lo ou escondê-lo
Apagar objetos		Clique sobre o objeto que se deseja apagar

Fonte: Prof. Dr. Hermínio Borges Neto. **Manual do Geogebra.**

Para que cada desenho abra novas funções, é necessário clicar a seta do canto inferior direito de cada ícone. Para que a execução dos exercícios ocorra de maneira satisfatória, é imprescindível que se conheça todos os nomes e as utilidades das funções. Para realizar as funções presentes nos ícones, logo após clicá-lo, precisa posteriormente clicar na janela gráfica. As funções relacionadas aos desenhos serão apresentadas, segundo Ribeiro (2009):



Novo ponto

Para criá-lo você precisa clicar primeiro no ícone, e depois na parte geométrica. O ponto será carregado na tela enquanto o botão do mouse não for solto, só depois disso é que o ponto será criado efetivamente. Durante o movimento, as coordenadas aparecem na parte algébrica, se ela estiver ativada.

Interseção de dois objetos

Pode ser selecionando dois objetos e os pontos de interseção serão marcados. A outra opção é clicar na interseção dos objetos, mas neste caso somente este ponto será marcado.

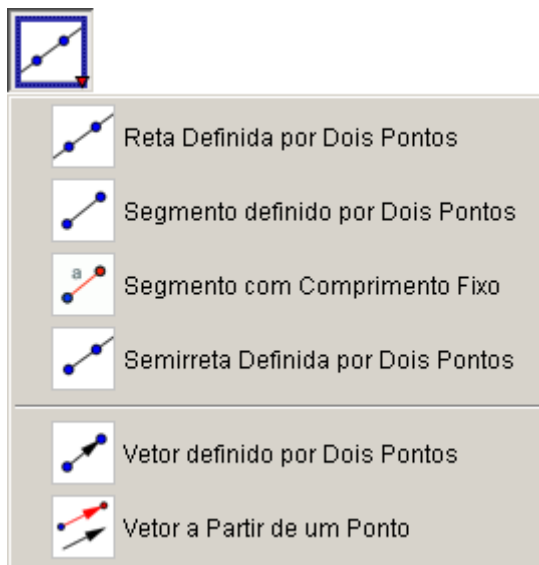
Ponto médio ou centro

Para utilizar esta ferramenta, clique em:

- dois pontos para encontrar o ponto médio;
- em um segmento para encontrar seu ponto médio;

- em uma secção cônica para obter seu centro.

Segue opção de cada um dos ícones:



Reta definida por dois pontos

A partir de dois pontos, clica neste botão e nos pontos dados para construir a reta.



Segmento definido por dois pontos

Dois pontos marcados determinam as extremidades de um segmento, observe que na janela algébrica aparece sua medida.



Segmento com dado comprimento a partir de um ponto

Marca-se a origem do segmento e digita-se a medida desejada para ele, em uma janela que se abre automaticamente.



Semi-reta definida por dois pontos

Traça-se uma semi-reta a partir do primeiro ponto dado, passando pelo segundo.



Vetor definido por dois pontos

Cria-se dois pontos e traça-se o vetor com origem no primeiro ponto e ponto final no segundo.



Vetor a partir de um ponto

Construído um vetor, podemos construir um representante deste a partir de um ponto considerado. Para isso, marca-se um ponto (que será a origem do outro representante de v), seleciona-se esta ferramenta, clica-se sobre o vetor v já construído e, depois, sobre o ponto considerado.



Reta perpendicular

Constrói-se uma reta e um ponto fora dela, clica-se na ferramenta e temos uma perpendicular à reta passando por tal ponto. Isso vale para segmento e semi-reta também.



Reta paralela

Idem à anterior.



Mediatriz

A partir de um segmento, clica-se nele e na ferramenta e ela vai criar uma perpendicular pelo ponto médio.



Bissetriz

Marcando-se três pontos A, B e C, constrói-se a bissetriz do ângulo ABC. Clicando-se sobre as duas linhas concorrentes, já traçadas, constrói-se as bissetrizes dos ângulos determinados pelas linhas.



Tangentes

Podemos construí-las selecionando um cônica c e um ponto A (todas as tangentes a c por A são traçadas) ou selecionando uma linha e uma cônica.



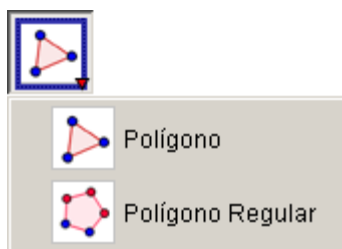
Reta polar ou diametral

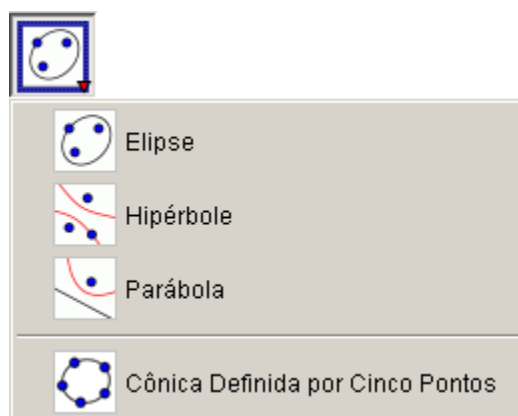
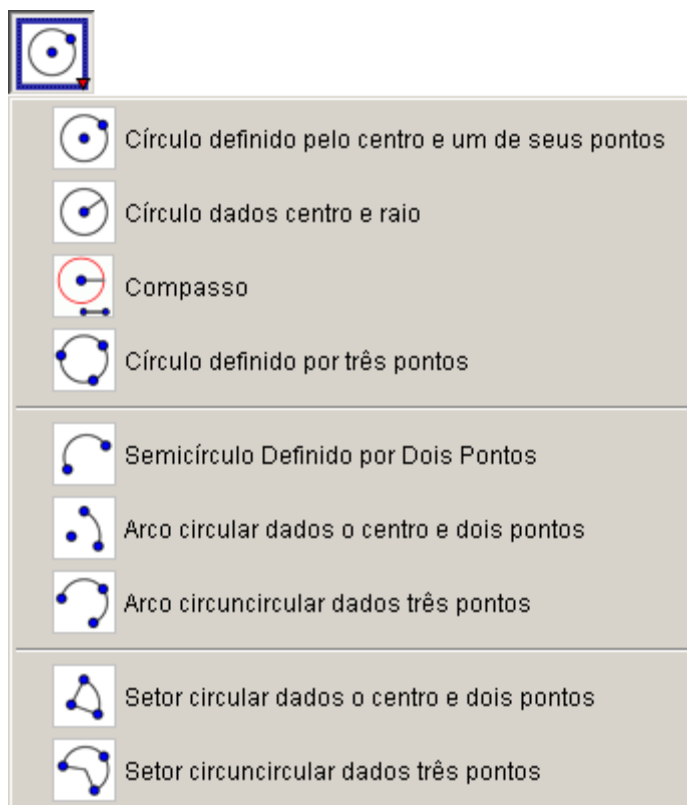
A reta polar ou diametral a uma cônica pode ser construída selecionando-se um ponto e uma cônica; ou uma linha ou vetor e uma cônica.



Lugar geométrico

Clica-se em um objeto, como ponto e ativa a ferramenta então podemos conhecer o lugar geométrico deste objeto.





Círculo definido pelo centro e um de seus pontos

Marcando-se um ponto A e outro B, marca-se o círculo com centro em A, passando por B.

Círculo dados centro e raio

Marca-se o centro A e digita-se a medida desejada para o raio, em uma janela que aparece automaticamente.



Círculo definido por três pontos

Marcam-se três pontos não colineares, traça-se o círculo que passa por eles.



Semicírculo dados dois pontos

Marcando-se dois pontos A e B, traça-se o semicírculo de diâmetro AB.



Arco circular dados o centro e dois pontos

marcando-se três pontos A, B e C, Traça-se o arco circular com centro A, começando no ponto B e terminando no ponto C.



Arco circumcircular dados três pontos

Essa ferramenta permite traçar um arco circular por três pontos não colineares.



Setor circular dados o centro e dois pontos

Marcando-se três pontos A, B e C, traça-se o setor circular com centro A, começando no ponto B e terminando no ponto C.



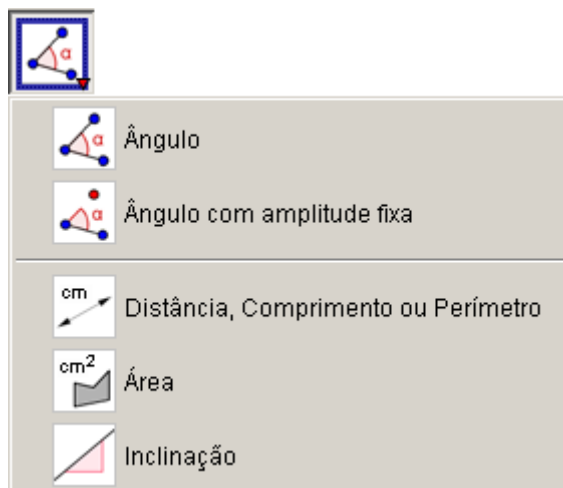
Setor circumcircular dados três pontos

Marcando-se três pontos não colineares, traça-se um setor circular por esses pontos.



Cônica definida por cinco pontos

Marcando-se cinco pontos constrói-se a cônica que passa por eles (a cônica só será definida se quaisquer quatro dos cinco pontos não forem colineares).



Ângulo

Com tal ferramenta podemos traçar ângulo entre três pontos; entre dois segmentos; entre duas retas (ou semi-retas); entre dois vetores ou ainda interiores de um polígono.

Ângulo com amplitude fixa

Marcando-se dois pontos e digitando-se a medida desejada para o ângulo, em uma janela que aparece automaticamente.

Distância

Essa ferramenta fornece, na janela algébrica a distância entre dois pontos; duas linhas ou entre um ponto e uma linha. As demais ferramentas que não estão relacionadas aqui são de fácil acesso e ao decorrer da utilização do programa entende-se rapidamente como manipulá-las, portanto partimos agora para as atividades.



	Reflexão com Relação a uma Reta
	Reflexão com Relação a um Ponto
	Inversão
	Girar em Torno de um Ponto por um Ângulo
	Transladar Objeto por um Vetor
	Ampliar ou Reduzir Objeto dados Centro e Fator da Homotetia



	Seletor
	Caixa para Exibir/Esconder Objetos
	Inserir Texto
	Incluir Imagem
	Relação entre Dois Objetos



	Deslocar Eixos
	Ampliar
	Reduzir
	Exibir / Esconder Objeto
	Exibir / Esconder Rótulo
	Copiar Estilo Visual
	Apagar Objeto

De acordo com o Manual Oficial de Ajuda do Geogebra, “a barra de ferramentas pode ser personalizada selecionando ‘Personalizar a barra de ferramentas’ no menu Ferramentas.” Pois ao selecionar alguma das ferramentas com a pretensão de removê-la, basta clicar na lista do lado esquerdo da janela de diálogo que aparece, e clicar no botão ‘Remover’. Mas desejando restaurar a barra de ferramentas padrão, ‘s só clicar em ‘restaurar’.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Nesta sessão estão descritos os procedimentos metodológicos que serão aplicados para a execução deste trabalho.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

As características desta pesquisa conduzem a que seja do tipo Pesquisa em Ação com predominância qualitativa, devido, essencialmente, a tratarem-se os dados obtidos mais pela sua importância no contexto da Escola em que se encontram do que no volume que apresentam.

De acordo com Glesser (2004, p.63):

O principal objetivo da pesquisa em ação é investigar problemas e suas possíveis soluções, visando resolvê-los com direta e imediata aplicação de seus resultados o que caracteriza uma intervenção. Pode ser utilizada para levantar elementos para embasar mudanças e desenvolver eficientemente a prática educativa em sala de aula, por exemplo.

E para THIOLEN (1996, p.14) a pesquisa ação define-se como:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

A pesquisa qualitativa é uma forma de investigação onde se analisam as situações de cada organização, aplicando-se assim estudos para resolver a complexidade dos problemas, analisando, compreendendo e diagnosticando todos os processos vividos por um grupo social.

Gil (2002, p. 46), afirma que:

[...] em geral, a investigação que se volta para uma análise qualitativa tem como objetivo situações complexas ou estaticamente particulares. Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança determinando grupos e possibilitar em maior nível de profundidade o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos.

Tornar um conteúdo mais interessante nas aulas de Matemática é um assunto extremamente importante para a Educação. A necessidade de torná-lo mais

evidente e mais dinamizado nas escolas caracteriza a pesquisa como sendo qualitativa, pois se buscou investigar dados para analisar o assunto com maior profundidade.

3.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho sobre Geometria Analítica, bem como o seu uso em software Geogebra, foi desenvolvido no Colégio Estadual Humberto de Campos do Município de Santo Antonio do Sudoeste-PR, Núcleo Regional de Francisco Beltrão-PR. Realizado no período de janeiro a julho de 2010. Cujo tema proposto vem ao encontro das necessidades dos educandos, na visualização da Equação Geral da Reta, através do software Geogebra. O uso deste Objeto de Aprendizagem propicia uma atmosfera de busca, de descoberta, de exploração, permitindo a compreensão dos conteúdos matemáticos, com maior envolvimento e significado. Desta forma, a qualidade do processo pedagógico é positivo, pois propicia a relação professor-aluno conteúdo

Fica claro, que os recursos tecnológicos não são suficientes para que determine a prática pedagógica. Busca-se a interação entre a teoria e a prática com a delimitação clara dos objetivos que se pretendem alcançar. Essa interação permite aliar a tecnologia ao conhecimento matemático, ou seja, o computador passa a ser um facilitador no processo educacional. Na tela do computador é possível testar as propriedades, visualizar as construções geométricas, gerando o aprofundamento do conteúdo.

3.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

A pesquisa bibliográfica é utilizada para investigação científica e solução de problemas que no futuro possam auxiliar na construção de uma nova sociedade. Segundo Gil (2002):

Quase todas as pesquisas se valem das fontes bibliográficas na interpretação dos resultados. Mediante a consulta de trabalhos de natureza teórica e dos dados obtidos pelo pesquisador com aqueles fornecidos por outros estudos, os resultados da pesquisa assumem um caráter muito mais amplo e significativo.

A forma como ocorreu a investigação foi embasada em Battini (1991), onde o mesmo afirma que, a atitude investigativa é manifestação de um processo que envolve o questionamento permanente dos fatos, buscando sempre novas explicações, superando os limites impostos pela realidade social e pelo conhecimento acumulado pelas ciências.

A observação também foi uma forma de coleta de dados. Houve a observação participante natural, a que pertence à mesma comunidade ou grupo e a observação participante artificial acontece quando o pesquisador integra-se ao grupo com o intuito de obter informação (MANN, 1970 apud MARCONI; LAKATOS, 1990, p. 82).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

A pesquisa procurou um meio de utilizar tecnologia adequada para que o processo de aprendizagem ocorresse de maneira efetiva conforme Luckesi (1996) afirma. O desenvolvimento do trabalho procurou manter um compromisso ético de criar melhores condições de aprendizagem à disciplina de matemática. Para tal, é de extrema importância exigir do profissional o conhecimento necessário para a aplicação da informatização nos exercícios propostos, bem como a capacidade de interpretar de modo crítico o contexto escolar para melhor promover a elaboração estratégias de ação.

Ao efetuar um levantamento mais profundo da situação dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio quanto a forma de aprendizagem atual (sem o uso do computador) para resoluções dos exercícios de geometria, percebeu-se a dificuldade em co-relacionar teoria e prática. Observa-se que os mesmos estão sempre a espera das novas situações para a aprendizagem.

Segue, portanto, a forma de como foram apresentadas as atividades e como foi realizada a abordagem inicial para que os alunos pudessem experimentar, interpretar, visualizar e generalizar os conceitos da Geometria.

A importância do ensino da disciplina de Matemática, utilizando um recurso tecnológico, é essencial, trata-se da demonstração das teorias aprendidas. É possível que o software Geogebra por ser um ambiente de geometria dinâmica, favoreça ao ensino da Matemática complemento e enriquecimento como novas estratégias

oferecidas em sala de aula. Através das construções da Equação Geral da Reta, permite que os alunos interpretem as questões auxiliando na práxis do conhecimento matemático. Auxiliando na conexão entre o conhecimento prévio numérico convencional entre o pensamento geométrico dinâmico, verificando propriedades das figuras em um processo muito mais rápido.

Primeiramente foi apresentado o programa do software matemático Geogebra no Laboratório de Informática, como forma de familiarização à turma. Posteriormente articular o conteúdo propriamente dito. Através do estudo da Equação Geral da Reta em sala de aula, e a resolução das atividades propostas a seguir:

Atividade nº 1:

Determine a equação geral da reta que passa pela interseção das retas $r: x+y-2=0$ e $s: 3x + y - 4 = 0$ e pelo ponto $P(3,-2)$.

- Digite no comando de entrada ou ativando ferramenta para exibir malha. Construa duas retas r e s .
- Usando a ferramenta intersecção de dois objetos (botão 2) crie um ponto de intersecção entre a reta r e s , clicando sobre elas, nomeie C
- Construa o ponto $P(3,2)$. Determine a equação geral, a equação geral a equação reduzida e o coeficiente angular e linear que passa pelos pontos P e C .
- Verifique a equação da reta que você calculou e a reta fornecida pelo Geogebra.

Atividade nº 2:

Crie os pontos $A(1,1)$ e $B(-1,3)$, digitando no comando de entrada ou ativando a ferramenta para exibir malha. Construa uma reta passando por A e B (Botão 3) e nomeie ela de reta r . Para renomear clicar o botão direito em cima da reta, abrirá uma janela, nomear e clicar. Agora, desenhe-a no plano cartesiano abaixo:

- Clique em $(B_3) < \text{reta definida por dois pontos} >$ e sobre a malha.
- Clique (B_2) , ponto médio de AB
- Clique reta perpendicular (B_4) , no ponto médio (B_2) e no ponto de uma das retas
- Renomeie a última reta formada em t

- e) Verifique os resultados obtidos, as equações e o ponto médio.

Atividade nº 3:

Construa uma reta r , passando pelo ponto $A(2,1)$ e paralela em relação a equação $r: 8x + 2y - 5 = 0$. Encontre agora o seu ponto de intersecção com o eixo das ordenadas.

Como fazer?

- Acione as ferramentas Exibir eixos e janelas de álgebra;
- Na janela de entrada defina a equação da reta $r: 8x + 2y - 5 = 0$
- Crie o ponto $A(2,1)$, clique em (B_3) <reta definida por dois pontos > e sobre a malha. (Nomeie a reta s);
- Clique em (B_4) > reta paralela sobre a malha onde quer que apareça a reta paralela e formada sobre o ponto A ;
- Determine a intersecção dessas retas (B_2) .

Para a observação visual da teoria, foram explorando a fixação de conteúdos pré-requisitos como: - Sistema Cartesiano Ortogonal, Pontos no Plano, eixo das abscissas e ordenadas, distância entre dois pontos, procurando envolver vários conceitos já estudados e o próprio conteúdo em questão.

Após o envolvimento das atividades, a proposta foi explorar os recursos que o software oferece através do material didático produzido anteriormente pelo professor. Acompanhando passo a passo através do multimídia, os alunos executaram no computador, sendo sujeito ativo da aprendizagem. No primeiro momento, o professor orienta como acessar o recurso, a fim de familiarizar-se. O Geogebra é um sistema de geometria dinâmica que apresenta duas janelas de visualização: a algébrica e a geométrica, sendo que a visualização algébrica pode ser fechada, clicando no X.

Após esta orientação segue as demais, onde foi apresentado cada ícone e sua função. O professor demonstra através do data-show (FOTOS ANEXO¹), e os alunos acompanham. Em sequência apresenta-se a atividade, utilizando as ferramentas apresentadas passo a passo. Seguidas de sugestões de movimentos da imagem, mudança de cores, de ângulos, enfim, recursos que poderão ser utilizados para auxiliar na compreensão dos conceitos matemáticos estudados, tornando o conteúdo mais criativo e interessante através da utilização destes recursos.

A facilidade com que as atividades são resolvidas pelo computador disponibiliza mais tempo para a discussão matemática, e o envolvimento que ocorre entre professor-aluno ao apontar os passos sequenciais para a resolução das atividades é importante na abordagem do conteúdo, facilitando a aprendizagem. Observou-se que a teoria e a prática se complementam, considerando que o uso do computador deve ser apontado como ferramenta de apoio à aprendizagem e que o ensino teórico é visto como necessidade para obter a comprovação e intervenção do conteúdo relacionado e proposto para a obtenção do embasamento, possibilitando a compreensão e entendimento do mesmo.

Quando o professor propicia uma nova metodologia de ensino, e percebe-se que concretizou o conteúdo de forma significativa, saímos realimentados e motivados, com uma visão mais ampla e inovadora. Conseguiu-se mostrar de forma clara e interessante a aplicabilidade da matemática de maneira virtual, sentindo a necessidade de incorporar em nossas aulas o uso dos recursos tecnológicos disponíveis nas escolas, ao invés de simplesmente jogar fórmulas, seguindo um programa preestabelecido e sem mesmo eles perceberem e entenderem as relações dadas às situações-problemas que surgem no decorrer do processo de ensino e aprendizagem.

Observa-se a satisfação na expressão dos alunos (FOTOS ANEXO¹), bem como em suas declarações quanto ao uso do software Geogebra. A ligação da teoria com a prática foram aplicadas no Laboratório de Informática com maior clareza visto que a habilidade em informática apresentou-se em 100% dos alunos da turma. Conseguiram resolver todos os passos, mostrando-se tranquilos e seguros das ações que deveriam desenvolver.

Ressaltando que os alunos demonstraram interesse em explorar o programa em outras oportunidades, relataram que compreenderam os conceitos matemáticos de maneira prazerosa.

Pretende-se com o relato desta experiência incluir no planejamento das aulas o uso das mídias tecnológicas no ensino da Matemática, e conseqüentemente aos demais professores da área, relatar os resultados positivos obtidos, devido às possibilidades oferecidas proporcionando uma aprendizagem significativa.

¹ Todas as fotos em anexo utilizadas nesta pesquisa possuem autorização dos alunos.

5 CONCLUSÃO

O trabalho alcança seus objetivos. A proposta de apresentar o software Geogebra aos alunos dos Terceiros Anos do Ensino Médio foi apresentada de maneira satisfatória para todos os envolvidos, ou seja, alunos, professores e direção. Foi também trabalhado o conteúdo que, por sua vez, a viabilidade estava facilitada devido a necessidade de seguir o currículo da Escola.

A utilização dos recursos da informática foi muito eficiente. A qualificação do professor foi previamente preparada. A abordagem do assunto foi exposta no Laboratório de informática com segurança e determinação. É ciente que os paradigmas em educação estão em fase de mudanças aliados a várias outras mudanças no país como políticas e economia. Por isso aderir a utilização da informática nas aulas de matemática deverá ser valorizada principalmente pelo fato que esta vem inovar as práticas das aulas tradicionais.

Foi possível concluir que as tecnologias estão cada dia mais presentes na vida das pessoas. A interação aluno computador ocorreu de forma rápida e dinâmica devido a habilidade dos mesmos com o computador. Isto veio acrescentar na aplicação dos exercícios, pois não apresentou barreiras no desenvolvimento intelectual, criando um ambiente propício à aprendizagem.

A importância de utilizar a informática no ensino foi notória, principalmente o software Geogebra. A unificação dos recursos do software Geogebra, com os conteúdos de geometria analítica anteriormente aplicados somente em sala de aula, foram necessários para despertar o interesse dos alunos.

Saber utilizar o software é apenas o início. É necessário para sua utilização aplicar alguns exercícios de iniciação. Adquirir habilidade requer dedicação individual para formação de modo a tornar-se capaz de decidir o que e como aplicar aos alunos. Inclui-se nas habilidade os modos de download.

Dentre as inúmeras vantagens apresentadas com o uso do software, acrescenta-se a gratuidade na aquisição do mesmo. Facilita a sua aplicação em qualquer escola que possui ou não acesso a internet. Mas utilizá-lo não resume a solução para o ensino de matemática, mas importa olhá-lo positivamente pois é uma nova e atualizada ferramenta que acompanha a tecnologia das novas gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATTINI, O. **O estado das artes no Serviço Social**: estudo sobre a construção do conhecimento na prática profissional do Assistente Social. Tese (Doutorado em Serviço Social) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1991.

BORBA, Marcelo C. e PENTEADO, Miriam G. **Informática e Educação Matemática**. Coleção tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

COLAÇO, Suzana; BRANCO, Neuza; REBELO, Maria C. **A utilização do Geogebra em contexto de sala de aula**. Disponível em: http://www.apm.pt/files/_SP_Colaco_Branco_Brito_Rebelo_4a413f0bcd4ee.pdf Acesso em 02/ 08/2010.

FREITAS, Aline L. da Costa; KANISKI, Ana Lúcia. **A sociedade do conhecimento e o acesso à informação: para que e para quem?** *Ciência 14 Informática*, v. 39, n 3, pp. 33-39, 2000. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n3/a04v29n3.pdf>> Acesso em: 12/10/2010.

FRÓES, Jorge R. M. **Educação e Informática: A Relação Homem/Máquina e a Questão da Cognição**. Disponível em: <http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/textos/txtie4doc.pdf>. Acesso em 05 de set de 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GLESSER, Lori A. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. São Paulo: Loyola, 2004.

GOUVÊA, Sylvia Figueiredo. **Os caminhos do professor na Era da Tecnologia**. Acesso Revista de Educação e Informática, Ano 9 - número 13 - abril 1999.

GRAVINA, M. A. **Geometria dinâmica uma nova abordagem para o aprendizado da geometria**. IN: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p.1-13, Belo Horizonte, Brasil, 1996.

GRAVINA, M. A. SANTAROSA, L. M. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados**. IN: Anais do IV Congresso RIBIE, 1998.

KURY, Adriano da G. **Minidicionário da língua portuguesa**. São Paulo: FTD, 2001.

LOBATO, Miranda G. **Limites e possibilidades das TIC's na educação**. Sési. Revistas de Ciências da Educação, 03, pp. 41-50. 2007.

LOVELOCK, C. ; WRIGHT, L. **Serviços de Marketing e Gestão**. Ed. Saraiva, 2001.

LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 1996.

MARCONI, Marina de A. e LAKATOS, Eva M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 1999.

MEKSENAS, Paulo. **Pesquisa social e ação pedagógica: conceitos, métodos e práticas**. São Paulo: Loyola, 2002.

MORAN, José Manuel. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. Revista Diálogo Educacional. V. 4, n. 12, p. 13 21, Mai.Ago./2004.

NETO, Hermínio B. **Manual do geogebra**. Disponível em: <http://ftp.multimeios.ufc.br/~geomeios/geogebra/manual.htm>. Acesso em: 19 dez 2010.

NÓBRIGA, J. C. C.; ARAÚJO, L. C. L. de; **Aprendendo matemática com o geogebra**. Brasília, 2007.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica**. Curitiba, 2006.

PETLA, Revelino J. **O uso do software geogebra como ferramenta auxiliar no ensino da função quadrática**. Disponível em: <http://scribd.com/doc/5622326/Geogebra-como-ferramenta-pedagogica#> Acesso em: 27 nov 2010.

PRIMO, A.F.T. **Multimídia e educação**. Revista de divulgação cultural. Blumenau - SC, ano 18, n.60, p.83-88, set-dez. 1996.

RIBEIRO, Renata A. Et al. **Aplicações ao ensino de matemática**. Monografia, UFPR do Curso de Matemática. Curitiba, 2010.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1996.

VALENTE, José Armando. **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. Campinas: UNICAMP, 1993.

VIEIRA, Sergio Lontra. **Estudos em Educação e Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs)**. EDUC@ção - Revista Pedagógica, v. 01, n. 02, jan./dez. 2004. Disponível em: <http://www.unipinhal.edu.br/ojs/educacao/include/getdoc.php?id=68&article=24&mode=pdf> Acesso em: 08/08/2010.

ANEXOS



Fonte: A autora (2010)



Fonte: A autora (2010)



Fonte: A autora (2010)



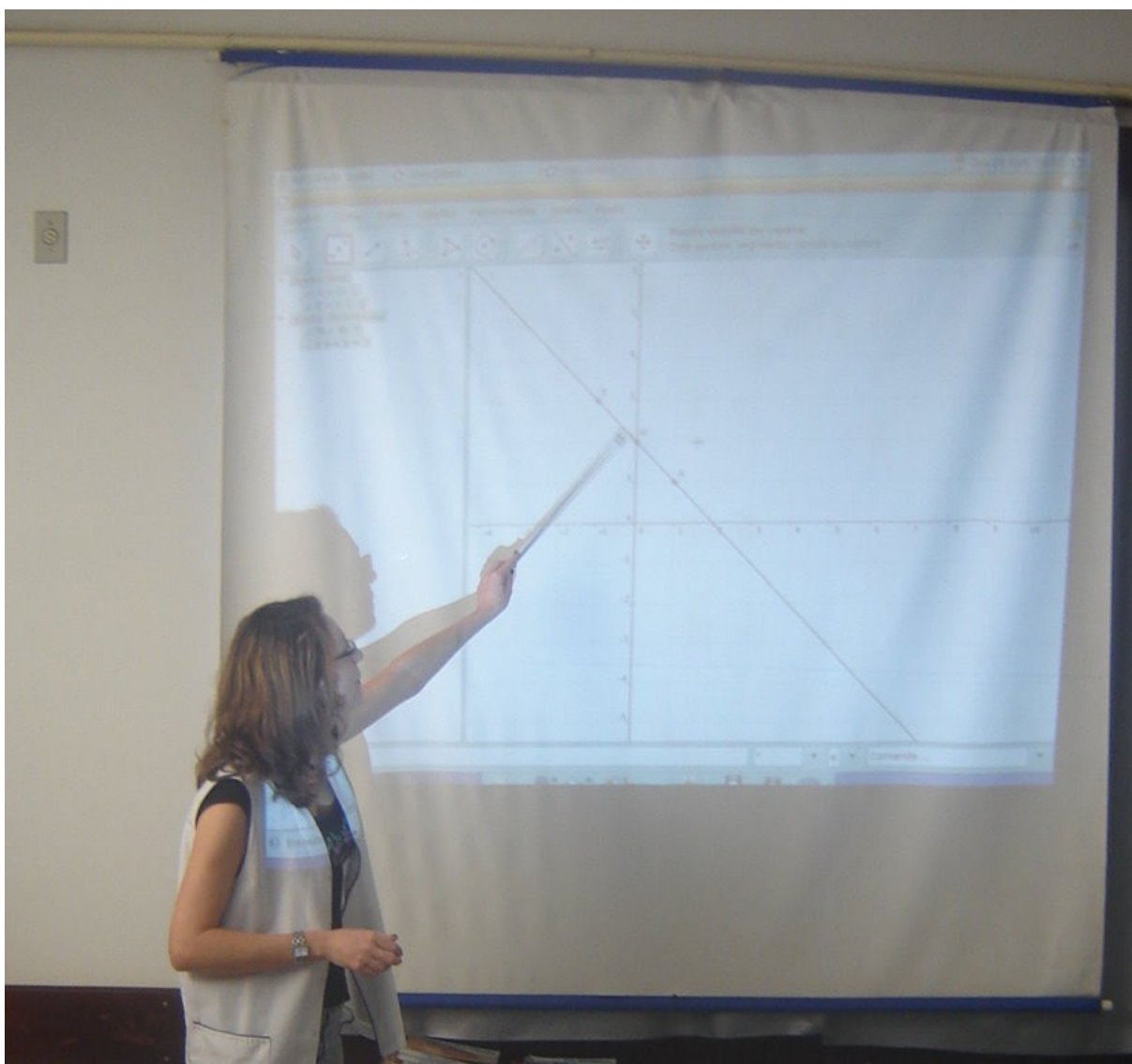
Fonte: A autora (2010)



Fonte: A autora (2010)



Fonte: A autora (2010)



Fonte: A autora (2010)