

Versão Online ISBN 978-85-8015-037-7  
Cadernos PDE

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS  
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2007

VOLUME I



Universidade  
Estadual de Londrina

---

**O COMPUTADOR E A  
DISCIPLINA DE MATEMÁTICA**

**NIVALDO BORTOLOTTI**

---

Londrina  
2008

**NIVALDO BORTOLOTTI**

**O COMPUTADOR E A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA**

Artigo apresentado ao Programa de  
Desenvolvimento Educacional da  
Secretaria Estadual de Educação

Orientadora: Luciana Gastaldi  
Sardinha Souza

Londrina  
2008

Agradeço a Deus pelas bênçãos derramadas em minha vida e por mais esta oportunidade, à minha esposa Cristiani e meus filhos Marcus Vinícius, Isabella Mariana e João Marcus, à minha Orientadora Luciana e ao Governo do Estado do Paraná.

BORTOLOTTI, NIVALDO. **O Computador e a Disciplina da Matemática.** (Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria Estadual de Educação) – Universidade Estadual de Londrina. 2008.

## **RESUMO**

Este estudo tem por objetivo apresentar os programas Geogebra e Grafequation, que poderão servir como ferramenta de apoio para o ensino da matemática dos níveis fundamental e médio.

**Palavras-chave:** matemática, ensino-aprendizagem, Grafequation e Geogebra.

BORTOLOTTI, NIVALDO. **The importance of the use of technologies in the teaching-learning process.** University Estadual of Londrina. 2008.

### **ABSTRACT**

This project has as objective to show the Geogebra and Grafequation programs that will be able to serve as a tool of suport to the Mathematics' teaching of Basic and Avarage Education.

**Keywords:** Mathematic, Technologies, Graf Equation e Geogebra.

## INTRODUÇÃO


Tendo em vista o indiscutível crescimento da informática e suas tecnologias, não se pode negar a necessidade de o professor utilizá-la em seu trabalho, principalmente devido ao domínio que as crianças e jovens possuem a esse respeito.

Além disso, é imprescindível destacar que a utilização de softwares pode cooperar grandemente no processo ensino-aprendizagem, já que, além do fascínio que produz, é uma forma de incentivar e motivar os educandos.

No entanto, nem todos os professores da rede pública estão preparados para tal inovação tecnológica e, dessa feita, este trabalho visa cooperar expondo a implementação de uma proposta metodológica a qual vincula o uso de softwares matemáticos e o ensino desta disciplina.

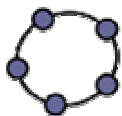
Para tal intento, apresenta-se os softwares Graphequation e Geogebra, visando a elaboração de material didático para a matemática dos ensinos fundamental e médio como apoio para professores.

Neste estudo foram trabalhados os softwares:

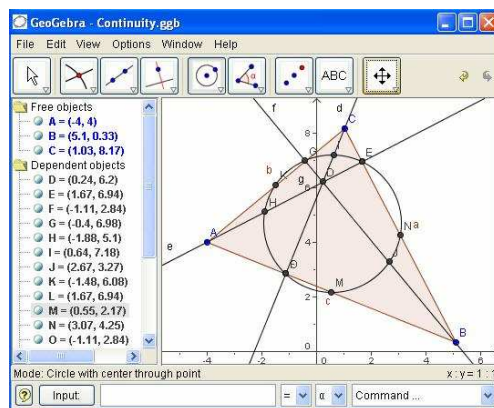
 **GRAPHEQUATION**: Software livre que faz gráficos de regiões e curvas no plano que verifiquem inequações. Permite utilizar coordenadas cartesianas ou polares. Têm a possibilidade de plotar várias funções ao mesmo tempo, possibilitando a sua comparação.

Com o software **Graph equation** pode-se “desenhar” paisagens, por meio de representações gráficas de funções e relações. Para construir uma paisagem pensa-se em certas "formas" e a elas deve-se associar relações matemáticas. Tomando como ponto de partida uma função bastante simples, aplicam-se operações algébricas sobre sua expressão,

produzindo diferentes transformações no seu gráfico – translações, reflexões, dilatações, contrações, de modo a obter a “forma” desejada. Exemplificando: na paisagem abaixo as montanhas foram obtidas através de transformações no gráfico de  $y = ax^2 + bx + c$ ; o mar através de transformações em  $y = a \sin (bx + c)$ ; os raios do sol como resultado de transformação sobre a reta  $y = a x + b$ , etc...



**GEOGEBRA** - É um programa de geometria dinâmica. Você pode realizar construções utilizando pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas bem como funções e alterar todos esses objetos dinamicamente após a construção estar finalizada. Por outro lado, podem ser incluídas equações e coordenadas diretamente. Assim, o Geogebra é capaz de lidar com variáveis para números, vetores e pontos, derivar e integrar funções e ainda oferece comandos para encontrar *raízes* e *pontos extremos* de uma função





## **A Importância das Tecnologias no Ensino**

Apesar de o computador e suas tecnologias estarem cada vez mais presentes na vida de todos, os profissionais da área da educação ainda demonstram certa rejeição em sua utilização nas salas de aula. Essa postura decorre do fato de alguns desses profissionais acreditarem que o computador seja um transmissor de conhecimentos e outros por acreditarem que a computação deva ser introduzida como uma disciplina curricular. Contudo, é pertinente destacar que:

O computador está provocando uma verdadeira revolução no processo ensino-aprendizagem. O advento do computador na educação provocou o questionamento dos métodos e da prática educacional... O computador deve ser utilizado como um canalizador de uma mudança do paradigma educacional. Um novo paradigma que promove a educação ao invés do ensino, que coloca o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz, e que auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção de conhecimento pelo aluno, como produto de seu engajamento intelectual. (Valente, 2002).

Nesse contexto, ainda é válido destacar que:

Os ambientes informatizados apresentam-se como ferramentas de grande potencial frente aos obstáculos inerentes ao processo de aprendizagem. É a possibilidade de 'mudar os limites entre o concreto e o formal' (Papert, 1988). Ou ainda segundo Hebenstreint (1987): 'O computador permite criar um novo tipo de objeto – os objetos concreto-abstratos'. Concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados; e abstratos por se tratarem de realizações feitas a partir de construções mentais. (Gravina, 1998).

Conforme Papert (1988) deve-se fazer uma abordagem onde o aprendiz constrói o seu próprio conhecimento por meio do computador, aprendendo de forma prazerosa e partindo de sua própria

realidade. Por sua vez, o educador deve ter o papel de mediador, compreender as idéias dos alunos e intervir apropriadamente, de maneira que contribua para que o aprendiz entenda o problema em questão.

Ainda de acordo com essa abordagem o mediador deve agir dentro da ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal), que é definida por Vigotsky como sendo:

... a distância entre o nível de desenvolvimento atual, determinado pela resolução de problema independente e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de problema sob auxílio do adulto ou em colaboração com colegas mais capazes. (Vigotsky, 1978, p. 86).

Deste modo, um ambiente que proporciona este tipo de aprendizado é o Ambiente Logo<sup>1</sup>, o qual implementa a filosofia construcionista<sup>2</sup>.

A presença das tecnologias em sala de aula, principalmente no que se refere a utilização de computadores, requer, das instituições de ensino e do professor, novas posturas frente ao processo de ensino e de aprendizagem.

Levy (1995) evidencia que a informática é um campo de novas tecnologias intelectuais, amplo, conflituoso e parcialmente indeterminado. Nesse contexto, a questão do uso desses recursos, particularmente na educação, ocupa uma posição central e, por isso, é importante refletir sobre as mudanças educacionais provocadas por essas tecnologias, propondo novas práticas docentes e buscando proporcionar experiências de aprendizagem significativas para os alunos.

---

<sup>1</sup> **AMBIENTE LOGO**: Uma linguagem de programação interpretada, voltada principalmente para crianças e para aprendizes em programação, sendo que o ambiente logo tradicional envolve uma **tartaruga gráfica**, que é um "robô" pronto para responder aos comandos do usuário (www.Wikipédia, 2007).

<sup>2</sup> **CONSTRUCIONISMO**: Teoria que tem como base o construtivismo, e foi proposta por Seymour Papert, e diz respeito à construção do conhecimento baseado na realização de uma ação concreta que resulta em um produto palpável. (www.Wikipédia, 2007)

Segundo Valente (1999), o uso do computador na educação objetiva a integração deste no processo de aprendizagem dos conceitos curriculares em todas as modalidades e níveis de ensino, podendo desempenhar papel de facilitador entre o aluno e a construção do seu conhecimento. O autor defende a necessidade de o professor da disciplina curricular atentar para os potenciais do computador e ser capaz de alternar adequadamente atividades não informatizadas de ensino-aprendizagem e outras passíveis de realização via computador. O autor ainda enfatiza a necessidade de os docentes estarem preparados para realizar atividades computadorizadas com seus alunos, na medida em que existe a necessidade de determinar as estratégias de ensino que utilizarão para conhecer as restrições que o software apresenta, e ter bem claros os objetivos a serem alcançados com as tarefas a serem executadas.

É indubitável que a educação deve ser desenvolvida de forma prazerosa, com a construção de conhecimentos sendo realizada por meio da indagação, de modo que os alunos obtenham as respostas como resultado do desenvolvimento do raciocínio e da pesquisa. Isso ocorre com o objetivo de evitar a simples memorização de definições, conceitos e regras sem a compreensão real dos conteúdos da Matemática. Nesse aspecto, uma abordagem do conteúdo por meio de computadores pode ser muito construtiva.

Assim, os alunos poderão construir o seu conhecimento e obterem uma compreensão mais concreta e definida, com uma boa qualidade no processo de ensino e aprendizagem, já que, dessa maneira, tal processo partirá da realidade dos alunos.

O papel de todo educador é preparar seus alunos para o mundo e isto significa dizer que os educadores devem proporcionar um ensino suficiente para que os alunos adquiram habilidades, as quais lhe serão úteis para enfrentar, com eficiência, desafios, tanto no âmbito escolar, como no social.

Em uma sociedade, como a atual, que está em constante evolução, cabe aos professores evoluírem na educação, utilizando métodos inovadores, que possibilitem aos alunos o desenvolvimento do raciocínio lógico, uma vez que a escola deve ser o lugar em que o aluno aprende a pensar, não somente a reproduzir.

Segundo Peres (1999, p. 268), existe grande interesse por professores empenhados na construção do conhecimento e que se utilizam de novas técnicas:

Precisamos, então, valorizar a criatividade de nossos estudantes, [...] fazendo com que os estudantes se tornem sensíveis aos estímulos do ambiente, sejam capazes de adaptar-se a mudanças e consigam resolver problemas não convencionais. E o professor para conseguir trabalhar desta maneira deve ter características próprias, ser ele mesmo criativo [...].

Assim sendo, o professor só obterá sucesso se conseguir que seu aluno pense logicamente e por conta própria. Então, cabe ao educador dar aos alunos subsídios necessários para este crescimento se dê de maneira inovadora e criativa.

Borba e Penteadó (2001, p. 62) afirmam que “ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas idéias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos.”

Constata-se, assim, que o educador deve atualizar-se constantemente, utilizando sempre novas ferramentas de trabalho com o objetivo de melhorar o seu desempenho profissional.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, “O impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redimensionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos em constante movimento”, isto é, a tecnologia está, indiscutivelmente, presente na sala de

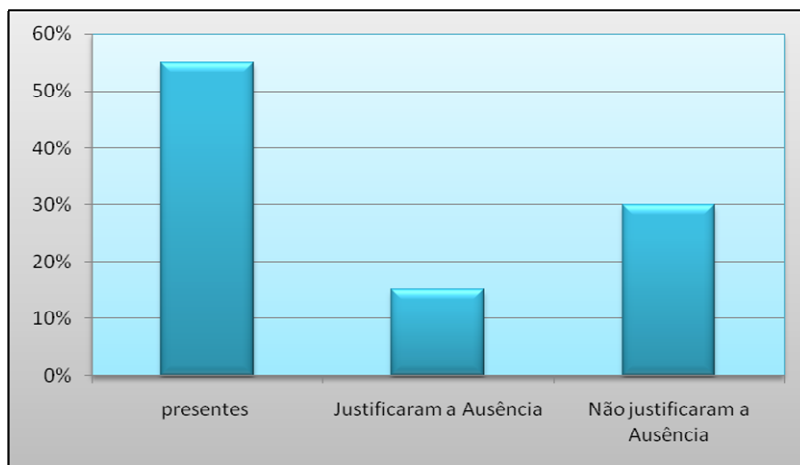
aula e, por isso, o professor deve aproveitar essa oportunidade para propiciar ao seu aluno maior crescimento intelectual.

A escola precisa unir a memorização com o aprendizado e isso só acontecerá se o próprio aluno construir seu conhecimento, através de práticas atrativas e pautadas em sua própria realidade e que culmine em um processo de ensino-aprendizagem de alta qualidade.

## Implementação da Proposta Pedagógica:

### O Computador e o Ensino de Matemática

Foram convidados, inicialmente, todos os professores de matemática de nossa cidade de Jaguapitã para participar do desenvolvimento desta proposta. Apenas dois professores não atenderam ao convite alegando “medo” de chegar perto do computador. Houve dificuldade em reunir os demais, pois cada um tinha os seus próprios afazeres. O gráfico abaixo ilustra a participação desses professores, e com os presentes foram feitas algumas análises a respeito da crescente evolução tecnológica e o papel do professor diante desta situação; foi estudada também, a teoria da utilização de softwares nas aulas de matemática, tanto para apoio ao professor como para melhor visualização do aluno.



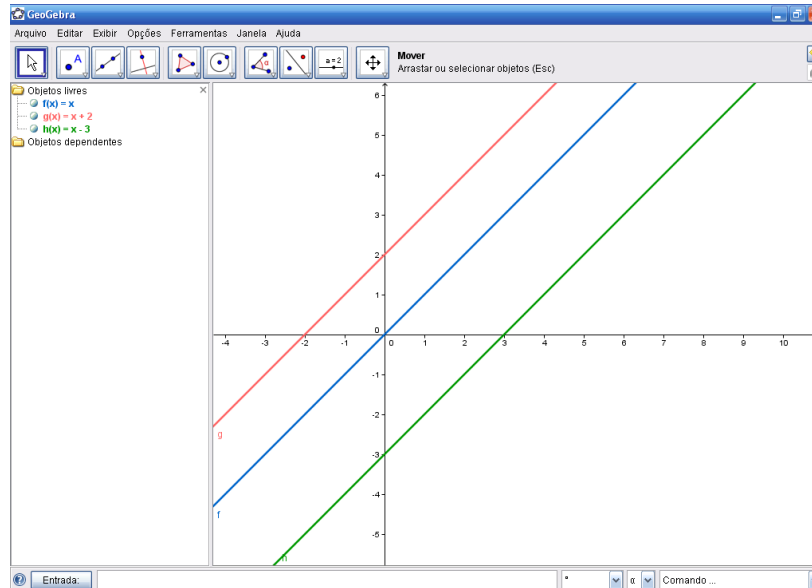
No segundo encontro foi disponibilizado, no laboratório de informática, o software Geogebra, e eles puderam utilizá-lo, sendo demonstrado e ensinado o seu completo funcionamento, desde a confecção de uma reta até a sua translação e rotação, proporcionando condições para que pudessem utilizá-lo com os alunos e levar até a TV Pen drive.

**Conceito de translação: ( $y = ax + b$ ) - variando o valor de “b”**

$$f(x) = x + 0$$

$$g(x) = x + 2$$

$$h(x) = x - 3$$

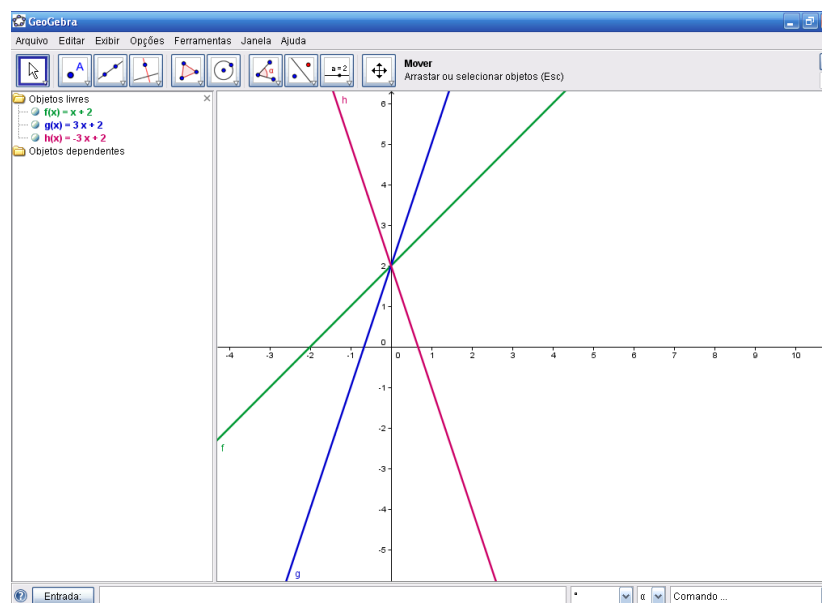


**Conceito de rotação: ( $y = ax + b$ ) – variando o valor de “a”**

$$f(x) = 1.x + 2$$

$$g(x) = 3.x + 2$$

$$h(x) = -2.x + 2$$



Em um outro momento, os alunos do primeiro ano do ensino médio foram levados ao laboratório de informática e a eles também foi apresentado o Geogebra e desenvolvido este mesmo trabalho sobre o movimento das funções e qual foi a minha surpresa ao ver que, fascinados, conseguiram entender claramente esse conteúdo, que com muita dificuldade havia sido transmitido a eles em sala de aula. Muitos alunos gostaram tanto que baixaram em casa o software para estudo.

### EXEMPLO:

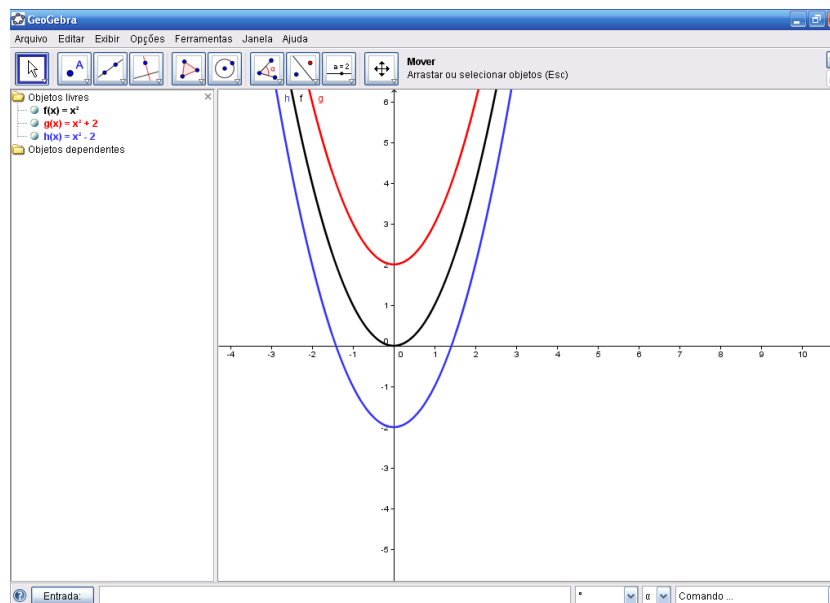
#### Trabalho com a Função Quadrática ( $y = ax^2 + bx + c$ )

##### a) Variando o valor de “c” - Translação Vertical

$$f(x) = x^2 + 0$$

$$g(x) = x^2 - 2$$

$$h(x) = x^2 + 2$$





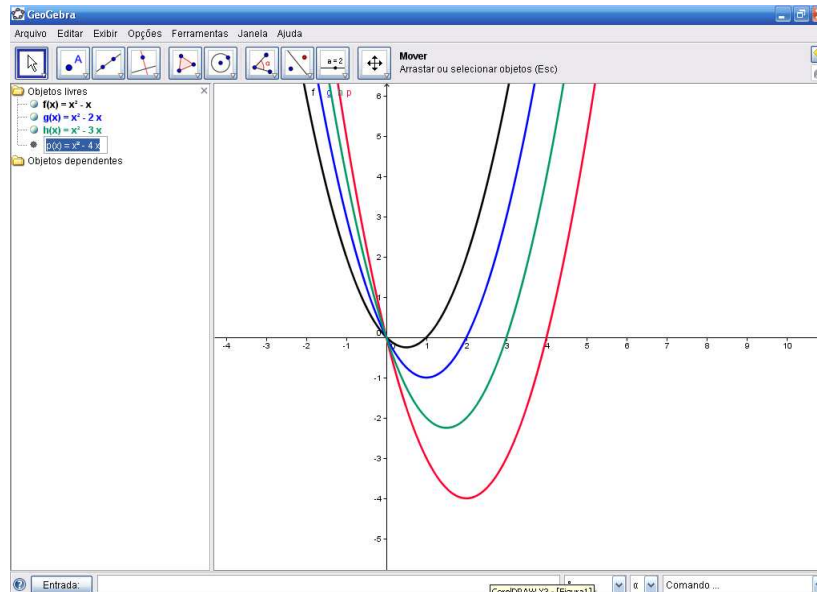
## b) Variando o valor de “b” - Translação em Diagonal

$$f(x) = x^2 - 1x$$

$$g(x) = x^2 - 2x$$

$$h(x) = x^2 - 3x$$

$$p(x) = x^2 - 4x$$

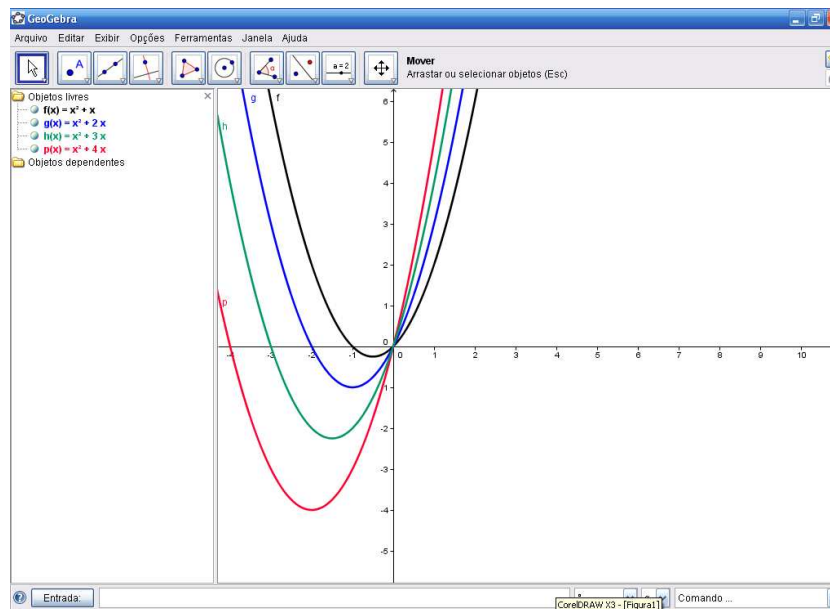


$$f(x) = x^2 + 1x$$

$$g(x) = x^2 + 2x$$

$$h(x) = x^2 + 3x$$

$$p(x) = x^2 + 4x$$



c) Variando o valor de “a”

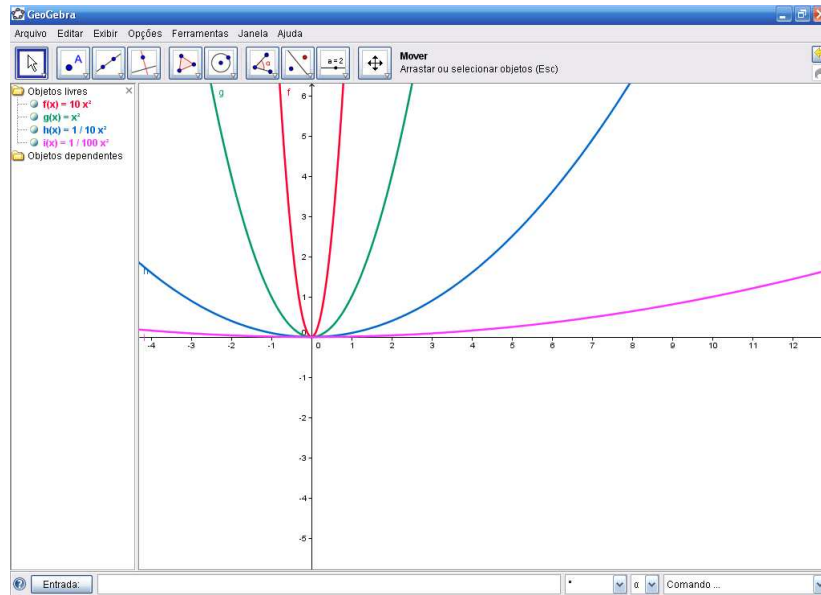
Abertura/Fechamento da concavidade e alteração de seu sentido

$$f(x) = 10 x^2$$

$$g(x) = 1 x^2$$

$$h(x) = 1 / 10 x^2$$

$$i(x) = 1 / 100 x^2$$

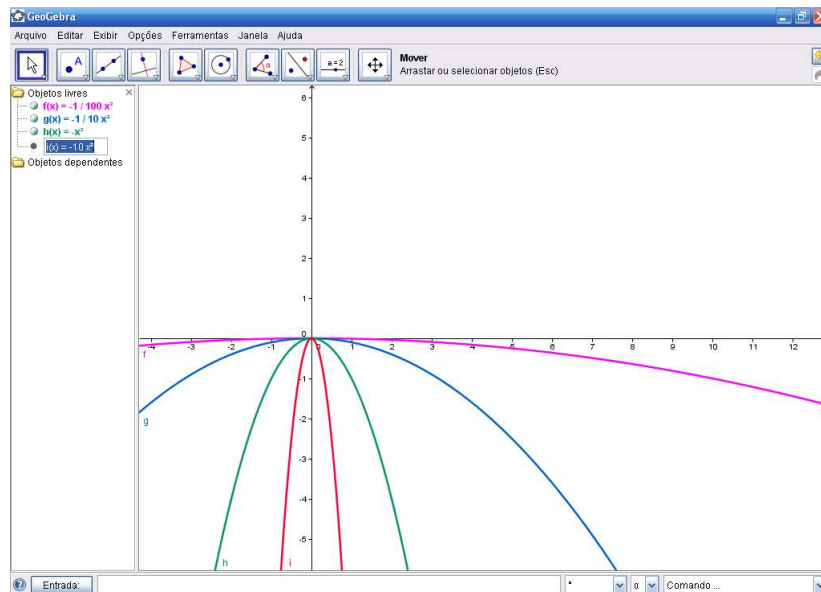


$$f(x) = -1 / 100 x^2$$

$$g(x) = -1 / 10 x^2$$

$$h(x) = -1 x^2$$

$$i(x) = -10 x^2$$



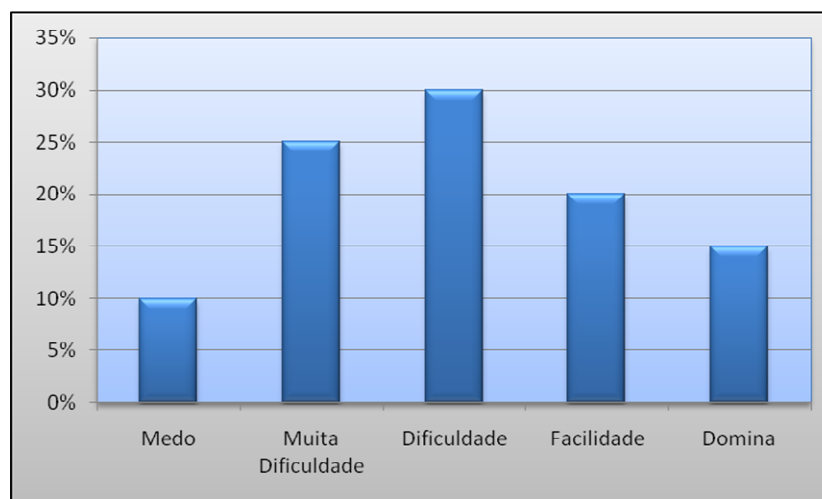
A terceira reunião contou com mais professores, das áreas de Ciências e Física, pois estes tomaram conhecimento da proposta. Foi demonstrado novamente o funcionamento do Geogebra, e num segundo momento foi apresentado o software Graf Equation, sendo que desta vez a apresentação foi feita utilizando a TV Pen Drive, pois os computadores do laboratório do colégio não possuem o programa instalado, embora seja um software gratuito. Cada professor participante recebeu uma apostila contendo a apresentação dos dois programas, bem como um CD contendo o mesmo material.

## **Resultados da Proposta Pedagógica:**

A avaliação da proposta de trabalho aconteceu durante todo o processo e indicou o encaminhamento das atividades, buscando despertar no professor o interesse pela utilização dos softwares em sala de aula, assim como melhorar seu desempenho na preparação de suas atividades. No início do trabalho foi utilizado um questionário para verificar a familiaridade dos professores com o computador (anexo 1)..

Outro aspecto da avaliação envolveu a coletividade, utilizando debates e trocas de experiências com outros professores que não participaram da proposta. As influências do professor PDE sobre a prática pedagógica dos professores da rede foram analisadas e novas informações serão utilizadas para a melhoria da qualidade de ensino-aprendizagem.

Ficou claro para todos os professores participantes do curso, que, embora tenham dificuldades na sua utilização (gráfico abaixo) o computador e as mídias são apenas mais uma ferramenta de apoio, com a diferença que eles oferecem muito mais vantagens e recursos visuais que as outras ferramentas, desmistificando a possível substituição do professor pelas mídias.



Todas as conclusões obtidas a partir dos estudos, bem como todas as atividades direcionadas para a intervenção pedagógica estão registradas no

material didático de forma a possibilitar a consulta e posterior avaliação do resultado das reflexões e das atividades desenvolvidas.

É imprescindível ressaltar que o ensinar matemática por meio de recursos tecnológicos como os softwares é realmente gratificante, tendo em vista que os alunos interagem prazerosamente aprendendo de maneira lúdica e consolidando os seus conhecimentos, ao contrário de outras metodologias nas quais os educandos apenas decoram fórmulas para provas.

## Considerações Finais

Este estudo investigou as concepções de professores acerca da Matemática e da utilização de softwares matemáticos, procurando destacar e discutir eventuais relações entre essas concepções e as práticas pedagógicas.

Os resultados da proposta sugerem que os computadores sejam encarados como um instrumento a ser integrado na sala de aula, motivador para os estudantes, proporcionando-lhes uma aprendizagem mais autônoma, embora subsistam algumas preocupações relativas ao papel do professor.

As aulas com os computadores resultaram de um trabalho conjunto de um grupo de professores, sendo encaradas como mais trabalhosas do que as outras, sendo que a maioria dos conteúdos de Matemática podem ser explicados e ensinados por meio do uso do computador.

Com relação à continuação deste trabalho pretendo disponibilizar este material na Internet a todos os professores interessados na sua utilização bem como ampliar a apresentação de programas a serem instalados no sistema pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, como por exemplo o “Régua e Compasso” que já está disponível.

## Referências Bibliográficas

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**, 1999.

GRAVINA, M. A., SANTAROSA, L.M. **A aprendizagem de matemática em ambientes informatizados**. Anais do IV Congresso RIBIE. Brasília. DF, 1998

PARRA, Cecília. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PERES, Geraldo. **Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggini (org.).

**Pesquisa em Educação Matemática: concepções & Perspectivas**. São Paulo: UNESP: 1999.

SOUZA, Luciana Gastaldi Sardinha. **Educação Matemática e Tecnologia de Ensino**. Londrina. Pr.

Valente, J.A. **O computador na sociedade do conhecimento**.Campinas: NIED, 2002.

<http://www.somatematica.com.br> – acessado em 05/09/2008

<http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/apres.htm> – acessado em 04/09/2008

<http://br.geocities.com/matematicafacil2004/software.htm> – acessado em 04/09/2008

<http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/apres.htm> – acessado em 06/09/2008

<http://mathematikos.psic.ufrgs.br/im/mat01074072/vitale.html> – acessado em 07/10/2008

<http://www.terra.com.br/matematica/> – acessado em 08/10/2008

<http://www.matematica.com.br> – acessado em 15/09/2008

<http://www.sercomtel.com.br/matematica/> – acessado em 15/09/2008

<http://www.sbm.org.br/index.html> – acessado em 20/09/2008

[http://www.ime.unicamp.br/pos\\_graduacao.html](http://www.ime.unicamp.br/pos_graduacao.html) – acessado em 07/10/2008

<http://www.impa.br> – acessado em 08/10/2008

<http://www.obm.org.br/> – acessado em 05/10/2008