

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UFMG  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM DOCÊNCIA NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA

JOSIANE APARECIDA DE SOUZA TEIXEIRA MENDES

INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DA INFORMÁTICA NO ENSINO  
DE FUNÇÕES

Belo Horizonte

JOSIANE APARECIDA DE SOUZA TEIXEIRA MENDES

**INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DA INFORMÁTICA NO ENSINO  
DE FUNÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino da Matemática, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador (a): Dr. Wagner Ahmad Auarek

Belo Horizonte

2012

JOSIANE APARECIDA DE SOUZA TEIXEIRA MENDES

**INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DA INFORMÁTICA NO ENSINO  
DE FUNÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino da Matemática, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador(a): Dr. Wagner Ahmad Auarek

Aprovado em 28 de Julho de 2012.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Dr. Wagner Ahmad Auarek – Faculdade de Educação da UFMG

---

Convidado: Prof<sup>a</sup> MSC. Tânia Aretuza Ambrizi Gebara – Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG.

## DEDICATÓRIA

*Dedico este meu trabalho em primeiro lugar a DEUS, meu ponto de equilíbrio.*

*Às minhas filhas Lara Teixeira Mendes e Júlia Teixeira Mendes bênçãos de que  
Deus me deu, luz da minha vida.*

*Ao meu marido Giovani Ângelo Vieira Mendes, amigo e companheiro de todas as  
horas e o meu principal incentivador em todas as minhas conquistas.*

*À minha mãe Maria Solange de Souza Teixeira que tanto me apoiou e se anulou  
para que eu pudesse concluir este trabalho.*

*Ao meu pai e meus irmãos companheiros de todos os dias.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao coordenador Wagner Auarek, por sua orientação e troca de conhecimentos sempre de forma amiga e valiosa.

Em especial à professora Maria José de Paula, pela valiosa contribuição .

Aos alunos da Escola José Monteiro de Castro por terem sido a base deste trabalho.

À diretora - Simone Araújo Rodrigues, Vice-diretora - Dulcinéia do Socorro Vieira, Pedagoga - Ivone Rocha Policarpo, Laboratorista de informática - Daniela Procópio Rodrigues corpo pedagógico que sempre me apoiaram para que este trabalho pudesse acontecer.

Aos membros da banca examinadora.

À Prefeitura Municipal de Congonhas pelo incentivo aos professores, sempre em busca do saber, aprimorando a prática pedagógica.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação – LASEB – UFMG.

Aos amigos que conquistei neste curso.

Aos meus familiares, sempre presentes.

Às minhas lindas filhas Lara e Júlia.

Ao meu esposo e grande companheiro Giovani.

A todos que contribuíram direta e indiretamente para que este trabalho acontecesse.

## RESUMO

Esse trabalho teve início em uma disciplina isolada que cursei no ano de 2010 do Mestrado em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto UFOP em que relata e apresenta uma reflexão a respeito de uma intervenção pedagógica que desenvolvemos na Escola Municipal José Monteiro de Castro com os alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental. Essa intervenção tinha como foco discutir “algumas possibilidades do uso do computador como ferramenta no trabalho de investigação Matemática na construção e solidificação de conceitos e procedimentos importantes do estudo de funções”. Nesse sentido, esse trabalho teve a proposta de abordar o ensino de equações e funções no 9º Ano do Ensino Fundamental de forma diferenciada, aliada ao uso da informática e com o auxílio da professora, explorando o programa matemático Geogebra.

A exploração foi proposta em uma sequência didática composta de três etapas: aula investigativa onde o problema foi proposto aos alunos, questionário sobre o conhecimento de algum programa matemático e, em seguida, foi apresentado aos alunos o tutorial do programa a ser utilizado (Geogebra) e, finalmente, na terceira e última etapa, os alunos foram convidados a explorar o programa matemático sendo esta, fase importante para entenderem os tópicos trabalhados, ou seja, nos conceitos de função do 2º grau.

**Palavras-chave:** Investigação e Informática.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Contextualizando a Pesquisa.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Local da Pesquisa.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Justificativa.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Delimitação do Problema e Campo de Estudo.....</b>	<b>11</b>
<b>1.5 Objetivos.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5.2 Objetivo Específico.....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Investigação Matemática.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 A Informática.....</b>	<b>16</b>
<b>3 ESTRUTURA DO DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Metodologia.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Etapas de Desenvolvimento.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.1 Apresentação da Aula e Objetivos.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.2 Aula .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.3 Questionário Investigativo.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2.4 Apresentação do Tutorial e Aula de Exploração do Programa.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2.5 Aula Investigativa ou Prática.....</b>	<b>32</b>
<b>4 RESULTADOS ALCANÇADOS/OBSERVADOS.....</b>	<b>37</b>
<b>5 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>39</b>
<b>6 ANEXOS.....</b>	<b>42</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

Durante minha experiência pedagógica, pude observar um senso comum entre os alunos, de a matemática ser um conteúdo difícil e de que poucos realmente aprendem. Era normal ouvir dos alunos a seguinte expressão: “a matemática é o bicho-papão”. Essa constatação da relação ruim dos alunos com a matemática tornou-se um incômodo, levando-me a buscar práticas diferenciadas para abordar seus conteúdos, em especial funções, de forma a transformar algo que até então era complexo e abstrato para eles, em algo prazeroso. Partindo desse princípio, surgiu a escolha de realizar a pesquisa a partir de situações de intervenção matemática com o auxílio da informática, sendo este agora meu objeto de estudo.

### **1.1 Contextualizando a pesquisa**

Experiência de mais de quinze anos em prática docente em Instituições de Ensino da rede pública e/ou particular de Minas Gerais, trabalhando em geral com alunos do Ensino Fundamental e Médio, nas disciplinas de Matemática e Ciências. Atualmente sou professora na área de Matemática pela rede pública de Congonhas na Escola Municipal “José Monteiro de Castro” – Congonhas, Minas Gerais.

Pós-graduanda em Ensino de Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais, com término previsto para julho de 2012, atuando na área de pesquisa em investigação matemática. Licenciada em Matemática e Ciências pela Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG concluído no ano de 1998. Especialista em Matemática pela Faculdade Integrada de Jacarepaguá – FIJ concluído no ano de 2005.

### **1.2 Local da Pesquisa**

A Escola Municipal “José Monteiro de Castro” foi instalada em fevereiro de 1995, na administração do Prefeito Gualter Pereira Monteiro, tendo sido criada pela



Lei nº 2010 de 20 de outubro de 1994, foi autorizado o funcionamento de Pré-escolar à 8ª série pela Portaria nº 1031/95 da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, publicada no Minas Gerais de 15/09/95, página 08, coluna 01.

A Escola atende a 308 (trezentos e oito) alunos e possui atualmente um quadro de 42 (quarenta e dois) servidores, entre professores e funcionários. Oferece o Ensino Fundamental de 1º período ao 9º Ano.

Foi denominada Escola Municipal "José Monteiro de Castro", em homenagem a José Monteiro de Castro, notável político, deputado federal por várias legislaturas, constituinte em 1946 e Chefe da Casa Civil e descendente da família Monteiro de Castro, do Município de Congonhas.

Atualmente, a escola atende a uma população bem diversificada, com alunos de bairros diversos da cidade, sendo a grande maioria filhos de funcionários públicos, funcionários de empresas da região, comerciantes, empregada doméstica, cuja escolaridade em sua maioria não excede ao Ensino Fundamental.

O corpo docente da escola também se apresenta diversificado. A maioria dos docentes apresenta-se com formação acadêmica. A escola desenvolve os conteúdos básicos dos currículos e programas, desenvolvendo de maneira a adaptá-los à realidade dos alunos com a missão "Educar com amor, respeito e cidadania em busca da felicidade, do conhecimento, transformando a sociedade em que vivemos", munir-se de todos os recursos que possibilitem a verdadeira educação alicerçada no amor e respeito. Possibilitando uma integração administrativa/ corpo docente/ corpo discente/ comunidade escolar e sociedade, no sentido de fornecer melhor atuação e melhores serviços, priorizando a formação plena do cidadão crítico, consciente de seus direitos e deveres, sabendo que o seu engrandecimento é conquistado através da educação. Agindo assim, a escola seguirá firme no seu propósito de elevar o seu nível e manter um diferencial.

### **1.3 Justificativa**

Estamos diante de uma realidade de fracasso nas escolas. Temos alunos que se mostram interessados e capazes de lidar com as novas tecnologias e, ao mesmo tempo, mostram-se dispersos e desinteressados com a escola e o conhecimento

que essa oferece. Segundo (Rômulo Campos, 1997, p.17 e 18.), quando falamos de fracasso não se trata naturalmente, de fracasso dentro dos muros da escola. Embora em muitos casos o fracasso seja completo, isso significando que o aluno não aprende o que a escola lhe propõe, há um fracasso igualmente preocupante, que é a farsa de tantas pessoas aprenderem o que é ensinado na escola. Essas pessoas passam nas provas e exames escolares, mas não chegam jamais a alcançarem o objetivo de integrar o que aprenderam na escola e o que aprenderam na rua, e quando acaba a matemática escolar - seja porque a pessoa abandona a escola ou porque segue uma carreira na qual não há matemática – acaba também a razão da existência de tudo aquilo. A rua proíbe os métodos da escola, chamando-os de complicados e sem significados, e dizendo que são desnecessários na rua. “É preciso que a educação matemática reconheça que ambas as posições estão corretas, e o que isso quer dizer é que nossos alunos estão vivendo em dois mundos distintos, cada um com sua organização e modos legítimos de produzir significados, é preciso trazer a realidade para as salas de aula”.

Diante desta situação, comecei sentir a necessidade de aprimorar minha prática pedagógica buscando agregar situações de ensino que oportunizasse aos estudantes contatos com tecnológicos básicos na sala de aula de matemática.

Dessa maneira busquei trabalhar diferenciadamente e creditando mais qualidade alguns conceitos matemáticos, passando a utilizar o computador como ferramenta de trabalho em alguns conteúdos de matemática e em especial funções. Os alunos aprendem a utilizar as ferramentas disponíveis e aplicam de acordo com o conteúdo abordado. Depois, criam situações ou questões que melhor representam o resultado obtido. Fazendo análise e estudando o comportamento das funções, os alunos passam a enxergar a matéria de outra forma. O que até então era complexa e abstrata, agora é rica, com sentido e significado e, o mais importante, é compreendida por eles.

Segundo Lourenço (2002), a necessidade de se provar resultados é um caráter da Matemática, porém a forma em que as demonstrações são apresentadas deve ser revista. Nota-se hoje no ensino de Matemática que as demonstrações não possuem significado para os estudantes. Acreditamos que o professor deva sempre estar atento à metodologia que utiliza, procurando estimular o interesse dos alunos, e para isso, o trabalho deve ser feito tendo sempre como um dos objetivos gerais,

explicar o porquê das coisas, incentivando a pesquisa contínua dos estudantes e também do docente.

No ensino de Matemática novos métodos pedagógicos devem ser abordados para que este seja melhorado e venha a ser mais prazeroso para os alunos. Acredito que a informática, em particular o computador e os softwares educacionais, possa ser de grande auxílio para essa inovação. A utilização de softwares educacionais vem sendo objeto de grandes pesquisas e estudos, tentando mostrar o que realmente eles podem auxiliar no ensino de Matemática, sugerindo caminhos para a realização de demonstrações desconhecidas, propondo artifícios que, muitas vezes, em demonstrações formais são necessários e de difícil compreensão.

Percebendo isso, pude observar que, muitas vezes, a apresentação do conteúdo de funções introduzido no 9º ano do Ensino Fundamental é feito sem reflexão, exploração e definição de seus conceitos, desempenhando o papel de exercício, pois não apresentam desafios e nem permitem a exploração, passando assim despercebido.

Como afirma o autor (Rômulo Campos, 1997, p.17 e 18.), hoje a álgebra representa o mais severo corte (monte de seleção) da educação matemática na escola, portanto quando o aluno chega ao 1º ano do ensino médio, em que o tema de abordagem é estritamente funções, ele se vê perdido, pois já deveria ter noções de análise de gráficos. Essa preocupação com a análise, interpretação e exploração, levou a escolha de realizar a pesquisa a partir de situações de intervenção matemática com o auxílio da informática.

“A integração das TICs (Tecnologia de Informação e Comunicação) na educação pode efetivamente contribuir para a transformação do contexto escolar, modificando-o para um processo muito mais dinâmico de mudança e melhoria curricular e social” (FRANCO, 2004, p. 8).

Pois estas oferecem desafios de elaboração e discussão de diferentes análises, possibilitando que estes possam expor seus pontos de vistas, compreender e respeitar o ponto de vista dos outros, analisar e construir aprendizagens significantes.

“O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática da forma como concebe a relação professor-

aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem.” (FIORENTINI, 1994, p.4).

O uso da tecnologia pode tornar claras muitas informações quando o aluno “vê acontecer”, através de um software como o geogebra<sup>1</sup>, por exemplo. O fato é que nossos alunos são formados dentro da cultura digital e fortemente influenciados por ela. Então pude perceber que tais atividades favorecem o aprendizado.

Portanto, cabem a nós professores, os principais interessados, juntamente com os alunos, na melhoria da qualidade do ensino nos atualizar e transformar o ambiente de estudo mais significativo. A partir destas e outras experiências pude observar meu trabalho fluir de forma tranquila e com respeito mútuo.

#### 1.4 Delimitação do Problema e Campo de Estudo

Nessa presente proposta pedagógica, o foco de estudo será os alunos do 9ºano das turmas 901 e 902 do Ensino Fundamental da Escola Municipal José Monteiro de Castro, onde este trabalho tem como proposta, uma investigação matemática com o auxílio da informática como material didático no Ensino de funções, sua eficácia percebida, e eventuais resistências em face de sua utilização. **Como a utilização das TIC’S pode intervir em um processo de investigação para esclarecimentos de alguns conceitos matemáticos?** Simultaneamente, procurar-se-á estabelecer um paralelo entre a eficácia e o grau de interação do aluno com os recursos de aprendizagem disponíveis. Numa perspectiva tradicional do ensino da Matemática, a aprendizagem desta área disciplinar encontra-se estritamente associada à identificação de conceitos e à realização de procedimentos. Todavia, cedo se perspectivaram alterações de paradigma, com a associação do saber matemático a um leque alargado de atitudes, capacidades e

---

<sup>1</sup> Geogebra-A versão inicial do aplicativo GeoGebra foi criada no final de 2001<sup>[1]</sup>, por Markus Hohenwarter<sup>[2][3]</sup>, que desde então tem liderado o desenvolvimento do aplicativo. O objetivo principal do GeoGebra é dinamizar o estudo da geometria e da álgebra (o que eventualmente levará à exploração também de recursos aritméticos), de modo a facilitar a investigação e o aprendizado de diversos conceitos matemáticos. Graças a tais características que possui, o aplicativo pode ser utilizado como recurso pedagógico, em diferentes níveis e modalidades de ensino da matemática.

competências. Atualmente é genericamente aceita a tese segundo a qual o ser matematicamente competente corresponde à conjunção de conhecimentos, atitudes e capacidades e competências. Neste sentido, o Currículo Nacional do Ensino Básico estabelece, como princípios orientadores do ensino da Matemática, a promoção do “desenvolvimento integrado de conhecimentos, capacidades e atitudes e não de adicionar capacidades de resolução de problema, raciocínio e comunicação e atitudes favoráveis à atividade matemática a um currículo baseado em conhecimentos isolados e técnicas de cálculo” (DEB, 2001:58). Várias investigações apontam para uma aprendizagem mais eficiente em contextos de interação entre os alunos, de forma a potenciar a partilha e a comunicação das suas ideias relativamente à Matemática (Merkel, 1996). O envolvimento ativo dos alunos e a construção do conhecimento em função daquela premissa estão associados à ideia de construtivismo social dentro da Matemática a que alude Ernest (1991). Tal implica uma ideologia de mudança social que consiste na formação de alunos conscientes, críticos e capazes de se tornarem cidadãos democráticos e de desafiarem as forças reprodutivas da escola e da sociedade (Abrantes, Santos & Ponte 1996). O aluno abandona, assim, o seu papel de reprodutor do que o professor transmite e se adapta a um papel ativo, em torno do qual produz e constrói o seu conhecimento e aprendizagem.

Assim, ao papel tradicional da Escola associada ao Ensino (transmissão de conhecimentos), é adicionada a preparação das crianças para a realidade, inserindo-as mais tarde na comunidade envolvente. O papel do aluno adquire uma dimensão construtivista, uma vez que é ao mesmo que compete a apropriação do respectivo conhecimento e a elaboração da “sua” perspectiva da Matemática. Esta mudança corresponde a uma modificação substancial na forma como se entende como os alunos aprendem e, paralelamente, a uma alteração na perspectiva do que significa ensinar Matemática.

Ao ensinar Matemática, o professor deve promover e criar situações em que os alunos possam falar e interagir de formas diferentes durante a aula, nomeadamente. “Quando as crianças pensam, respondem, discutem, elaboram, escrevem, leem e escutam sobre assuntos matemáticos, obtêm benefícios duplos: comunicam para aprender matemática e aprendem a comunicar” (Huang 2001). Como tal, a competência matemática só se desenvolve se o aluno for sujeito a uma experiência matemática rica e diversificada, em que lhe seja possível refletir. Ou

seja, ao aluno deverão ser proporcionadas diversas experiências de aprendizagens, tais como resolução de problemas, atividades de investigação, realização de projetos e jogos (DEB 2002). Uma das formas de promover as diferentes experiências de aprendizagem é através do uso de materiais didáticos, os quais assumem um papel ainda mais determinante por força da característica abstrata desta disciplina. Os materiais constituem, assim, o suporte físico através do qual as crianças vão explorar, experimentar e manipular. Segundo Gellert (2004), o material didático utilizado na aula da Matemática pode ser um meio inovador na sala de aula, visto que auxilia o professor na exposição de ideias, estabelecendo intenções no ensino da prática letiva e auxilia o aluno no estudo na atividade matemática. Segundo o mesmo autor, para além do papel do material didático, é importante saber a forma com este é introduzido na sala de aula e o tipo de atividades matemáticas que se propõe a desenvolver. Ou seja, para além de conhecer o material, o professor deverá ter esse material e saber aplicá-lo pedagogicamente.

## **1.5 Objetivos**

Favorecer o aprendizado de forma diferenciada, juntamente com os alunos, melhorar a qualidade do ensino de forma atualizada e transformar o ambiente de estudo mais significativo.

### **1.5.1 Objetivo Geral**

Possibilitar a apropriação de ferramentas como softwares para a o ensino de funções.

### **1.5.2 Objetivo específico:**

- Permitir uma interação dos alunos com as tecnologias, no ensino da matemática.

- Desenvolver no aluno a capacidade de formular questões e procurar explicações no estudo de funções.
- Desenvolver exemplos de diferentes ambientes envolvendo o professor e o aluno num processo mútuo de aprendizagem.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Investigação Matemática

“Investigar é procurar o que não se sabe. Com um significado muito semelhante, senão equivalente, temos em português os termos “pesquisar” e “inquirir”. Em inglês, existem igualmente diversos termos com significados relativamente próximos para referir a essa atividade: research, investigate, inquiry, enquiry. Fala-se em investigação a propósito de atividades que envolvem uma procura de informação. Para os matemáticos profissionais, investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades” Ponte (2003,p.13).

De acordo com os PCN<sup>2</sup> (1998) o ensino de matemática precisa proporcionar ao aluno vivências de situações próximas e que lhe permitam reconhecer a diversidade ao seu redor, podendo assim atuar e compreender as situações vivenciadas no cotidiano. Isto torna o processo de ensino aberto e imprevisível, estabelecendo uma visão da matemática como processo em construção, que pode ser evidenciado mediante atividades de investigação e desencadear aprendizagens matemáticas significativas.

Aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas ser capaz de fazer investigação de natureza matemática (ao nível adequado a cada grau de ensino). Só assim se pode verdadeiramente perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre o mundo. Só assim se pode realmente dominar os

---

<sup>2</sup> PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

conhecimentos adquiridos. Só assim se pode ser inundado pela paixão “detetivesca” indispensável à verdadeira fruição de Matemática. (BRAUMANN apud PONTE, 2003, página 19)

Segundo Ponte (2003), podemos dizer que a realização de uma investigação matemática envolve quatro momentos principais. O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente, o último diz respeito à argumentação, à demonstração e avaliação do trabalho realizado.

Desse modo, a investigação é uma proposta de aula onde o professor tem um papel principal de estimular o aluno, deixando claro que a atividade depende, essencialmente, da sua própria iniciativa. Por isso, a introdução da aula é muito importante para o desenvolvimento da tarefa. Fazer com que os alunos se sintam à vontade, incentivando-os a explorar, participar e estabelecer suas próprias conjecturas faz desta uma experiência bastante diferenciada, em relação às aulas que estão habituados. Convidando-os a formular questões, interpretando a tarefa e realizando autonomamente ou com seus colegas com base em situações apresentadas, os alunos vão se apropriando das informações, uma vez que esta permite uma variedade de explorações de acordo com os conhecimentos matemáticos dos alunos.

Sendo assim, o professor precisa estar atento a todo esse processo de formulação da tarefa, escolhendo questões ou situações iniciais que, potencialmente, constituam um verdadeiro desafio para os alunos, privilegiando uma postura interrogativa para garantir que eles vão evoluir na realização das investigações, raciocinar matematicamente. Conseqüentemente, a realização de investigações proporciona, muitas vezes, o estabelecimento de conexões com outros conceitos matemáticos e até mesmo extra matemáticos. O professor precisa valorizar tais oportunidades e, mesmo que não seja possível explorar cabalmente essas conexões, deve estimular os alunos a refletir sobre elas. Essa é mais uma das situações em que o professor dá evidência do que significa raciocinar matematicamente para que o aluno possa aprender com e sobre ela.

Na etapa final que é a avaliação sobre o trabalho de investigação, pretende-se que o aluno seja capaz de usar conhecimentos matemáticos na resolução da



tarefa proposta, desenvolva a capacidade de investigar promovendo atitudes, tais como persistência e o gosto pelo trabalho investigativo, sendo estas constituindo uma variedade de instrumentos de análise avaliativa de natureza oral e escrita, tanto individual ou em grupo.

As atividades de investigação podem se apresentar como um instrumento importante para desestabilizar o sistema de crenças que por vezes parece engessar o desenvolvimento do pensamento matemático. Atividades de investigação trazem potencialmente a possibilidade de propiciar ao estudante ter experiências matemáticas o que justifica que se investigue acerca de estudantes fazendo investigações matemáticas (Ponte et al. , 1999 ).

Nesse sentido, o processo de ensino aprendizagem exige do docente um preparo prévio e crítico de sua prática. Sob o ponto de vista da Educação Matemática, cada profissional deve contribuir para que a construção e reconstrução do conhecimento sejam realizadas de forma prazerosa e investigativa.

## **2.2 A Informática**

Considera-se que o uso de computadores e calculadoras pode levar às escolas os anseios de uma nova geração, já acostumada com estas tecnologias. Com a presença do computador, a aula ganha um novo cenário que reflete diretamente na relação professor-aluno.

O computador pode funcionar como uma ponte de ligação entre o que acontece na sala de aula e o que está fora da escola.

Segundo Borba, as mídias, vistas como técnicas permitem que “mudanças ou progresso do conhecimento” sejam vistos como mudanças paradigmáticas impregnadas de diferentes técnicas desenvolvidas ao longo da história. É neste sentido que no atual momento da educação matemática devemos testar essas metáforas teóricas geradas por diferentes pesquisas para que consigamos desenvolver novas práticas pedagógicas que permitam que mais estudantes tenham acesso a estudar matemática e a resolver problemas relevantes para sistemas seres humanos-computadores, sejam estes problemas propostos pelo professor como no caso da experimentação, quer desenvolvidos pelos próprios estudantes, como no caso da modelagem. (BORBA, 1999, p. 294)

A introdução do computador na escola altera os padrões nos quais o professor usualmente desenvolve sua prática. São alterações no âmbito das emoções, das relações e condições de trabalho, da dinâmica da aula, da reorganização do currículo, entre outras. Ao trazer o computador para a sala de aula, o professor passa a contar não só com mais um recurso para a realização de tarefas, mas também abre um novo canal de comunicação com os alunos (PENTEADO, 1999, p. 298).

Os computadores possibilitam representar e testar ideias ou hipóteses, que levam à criação de um mundo abstrato e simbólico, ao mesmo tempo em que introduzem diferentes formas de atuação e interação entre as pessoas. Essas novas relações, além de envolverem a racionalidade técnico-operatória e lógico-formal, ampliam a compreensão sobre aspectos sócio afetivos e formam evidentes fatores pedagógicos, psicológicos, sociológico e epistemológico. (ALMEIDA, 2000, p. 12).

A Tecnologia não causa mudanças apenas no que fazemos, mas também em nosso comportamento, na forma como elaboramos conhecimentos e no nosso relacionamento com o mundo. Vivemos num mundo tecnológico, estruturamos nossa ação através da tecnologia, como relata KERCKHOVE , na Pele da Cultura “os média eletrônicos são extensões do sistema nervoso, do corpo e também da psicologia humana”.

BORBA(2001) vai um pouco mais além, quando coloca “seres-humanos-com-mídias” dizendo que “os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam o seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas.” ( p.46). Dessa mesma forma, devemos entender a Informática. Ela não é uma ferramenta neutra que usamos simplesmente para apresentar um conteúdo. Quando a usamos, estamos sendo modificados por ela.

O objetivo da inclusão da informática como componente curricular da área de Linguagens, Códigos e Tecnologias é permitir o acesso a todos os que desejam torná-la um elemento de sua cultura, a qual, não substitui as demais, mas, ao contrário, complementa e serve de base tecnológica para as várias formas de comunicação tradicionais. A nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB) abre a perspectiva de um efetivo debate sobre a Informática no Ensino Médio. Em síntese, a informática encontra-se presente na nossa vida cotidiana e incluí-la como componente curricular da área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias significa preparar os

estudantes para o mundo tecnológico e científico, aproximando a escola do mundo real contextualizado. (LDB, 9494/96 e Parecer 15/98).

A cobrança do desempenho do aluno é feita em diferentes experiências de aprendizagem dando-se maior importância à atividade crítica, capacidade de síntese e à elaboração pessoal, utilizando técnicas e instrumentos diversificados.

É nesse contexto que os computadores podem auxiliar os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, pois são importantes ferramentas para disseminar barreiras de aprendizagem. Permite que os objetos abstratos, após construções mentais, sejam manipulados, analisados, simulados, experimentados, confrontados, tornando-os concretos através do monitor de vídeo no computador e exteriorizados pelo aluno, expressando suas ideias e desenvolvendo o raciocínio lógico e formal enriquecendo assim, o desenvolvimento cognitivo da experiência e assimilação.

Segundo Oliveira (2001), os principais pontos a se observar de forma construtivista são: a mediação permanente do professor, a ênfase à lógica de aprendizagem e não a simples organização estrutural do conteúdo, o privilégio do trabalho interativo com os alunos e do tratamento dado ao erro.

Pode-se dizer então, que o mais importante para a construção de um ambiente construtivista é que o professor realmente se importe com a relação “educador-educando”, e que haja fortes interações entre o sujeito da aprendizagem e o objeto envolvido no processo, seja o professor, o computador, os colegas, o assunto.

Aliando aplicativos do computador com a matemática, descobre-se como aplicar os conceitos, ou ampliar essa capacidade, dominando assim, a linguagem matemática. O desafio é garantir algumas formas de pensar. Compor e decompor são ações mentais constantes no trabalho matemático, seja na escrita dos números, na manipulação de expressões algébricas, ou nos cálculos de áreas, ampliando a oportunidade de compreender e utilizar conceitos.

Daí uma certeza: professor e aluno, juntos, serão capazes de otimizar a proposta contida no ensino da Matemática e alcançarão os objetivos maiores – melhorar o pensar, o falar, o escrever a linguagem Matemática.

### **3 ESTRUTURA DO DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

#### **3.1 Metodologia**

Este objeto de estudo foi realizado através da abordagem de Investigação Matemática e informática como recurso didático. O trabalho proposto teve início em uma disciplina isolada que cursei no ano de 2010 do Mestrado em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto UFOP. Então resolvi aplicá-lo e analisá-lo nas turmas do 9º Ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal José Monteiro de Castro, na qual trabalho. Os alunos foram selecionados por meio de um sorteio, pois o laboratório de informática se dispõe de quinze computadores em funcionamento. Decidi então, mesclar os alunos das duas salas formando assim um grupo bastante heterogêneo.

Serão utilizados como recursos humanos os alunos, a professora e a laboratorista de informática. Recursos físicos, o laboratório de informática e como recursos materiais, giz ou pincel atômico, quadro branco ou lousa, software Geogebra, instalados em todas as máquinas antecipadamente, data – show e atividades investigativas elaboradas pela professora para o acompanhamento das aulas.

A exploração consistirá em três etapas, dispondo de duas horas aula em cada etapa. Na primeira etapa, ocorrerá a aula investigativa onde o problema será proposto aos alunos. Após o trabalho de investigação, será passado aos alunos um questionário sobre o conhecimento de algum programa matemático. Na segunda etapa, será apresentado aos alunos o tutorial do programa a ser utilizado (Geogebra). E, finalmente na terceira e última etapa, os alunos serão convidados a explorar o programa matemático e concluir o trabalho.

Espera-se que este tipo de sequência didática seja eficiente uma vez que prioriza um estudo de funções, onde o foco é solidificar alguns pontos importantes desse conteúdo.

## 3.2 Etapas de Desenvolvimento

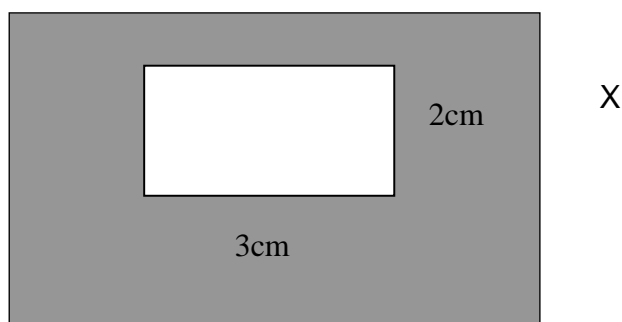
### 3.2.1 Apresentação da Aula e Objetivos

Inicialmente a professora fez uma introdução apresentando os objetivos da aula proposta.



### 3.2.2 Aula

A seguir foi apresentado **o problema**. Então a professora colocou a situação em relação ao problema proposto: como eu faria para calcular a área hachurada ou colorida da figura?

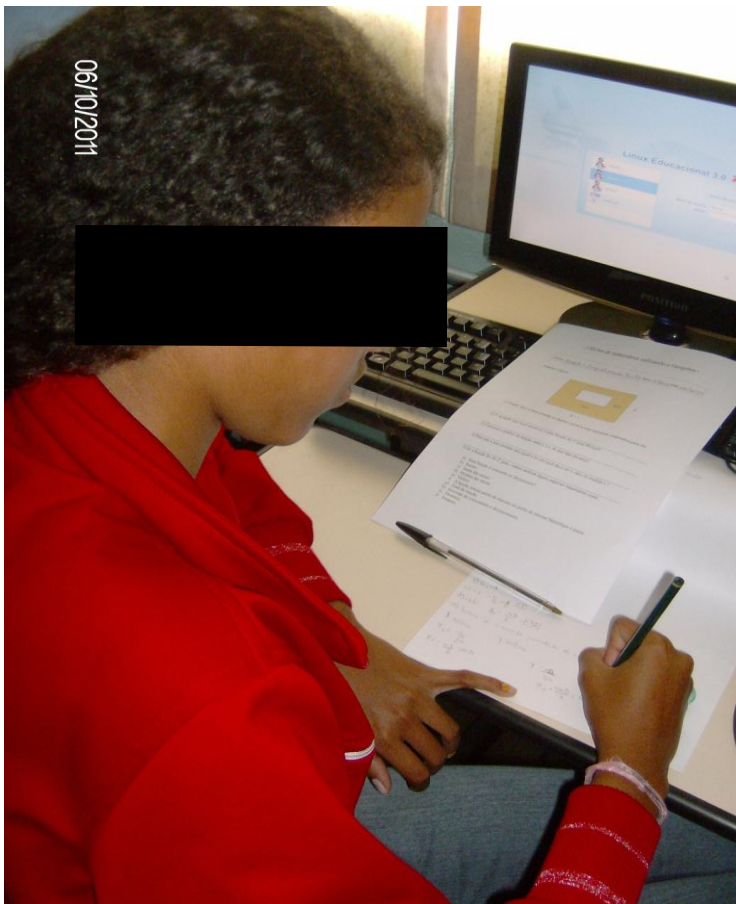


$$X + 1$$

Inicialmente os alunos gastaram um tempo em observação ao problema, então me veio em mente, *seria por medo do novo ou por medo de errar?*



Gradativamente os alunos foram se inteirando do problema abordado.



Um dos alunos se soltou e disse: “É simples, basta calcular a área da figura maior menos a da figura menor”.

Professora: “Muito bem! Então a área de qual figura iremos trabalhar” ?

Aluna: “É a área do retângulo”.

Professora: “Muito bem!”

A professora se dirigiu ao quadro e montou a sentença matemática juntamente com todos os alunos.

Área total = (Área do triângulo maior) – (Área do triângulo menor)

$AT = (b \times h) - (b \times h)$



Em seguida a professora passou para a sequência das atividades.

1) Chame de  $y$  a área pintada na figura e escreva uma expressão matemática para ela.

Aluno: “Coloca a letra  $Y$  na frente da equação”?

Professora: “Isso mesmo! Então vai ficar assim  $Y = (b \times h) - (b \times h)$ ”.

2) A equação que você escreveu é uma função do 2º grau? Por quê?

Alunos: “Sim, porque está elevado a 2” ?

Professora: “Temos que tomar cuidado, pois, para que seja uma equação do 2º grau, o maior grau deverá ser 2. Assim se o maior grau for 3 é do terceiro grau, se for 4 do 4º grau e assim sucessivamente”.





3) Construa o gráfico da função entre  $y$  e  $x$ , de que tipo ele seria?

Alunos: “Uma curva”.

Professora: “Esta curva se chama parábola, onde sua concavidade vai variar de acordo com coeficiente  $a$  da equação do 2º grau representada pela forma  $ax^2 + bx + c$ . Quando o coeficiente  $a$  é positivo a concavidade é para cima e quando o coeficiente  $a$  é negativo a concavidade é para baixo” .

A professora passou alguns exemplos complementares **para que** os alunos classificassem de acordo com o coeficiente  $a$  se a concavidade seria para cima ou para baixo.

Aluno: “É só calcular o discriminante para saber o desenho do gráfico”.

Professora: “É isso aí”.

4) Para que a área pintada seja igual a  $36 \text{ cm}^2$ , qual deve ser o valor da medida  $x$  ?

Professora: “Como poderemos fazer isso”?

Aluna: “Como assim? Não entendi nada”!

Professora: “Se a área total é representada pela sentença matemática  $Y = (b \times h) - (b \times h)$  essa sentença é igualada a que letra”?

Alunos: “y”.

Professora: “Então é só substituir o y por 36. Vamos calcular”.



5) Em relação a figura dada, se a equação for do 2º grau , vamos analisar alguns aspectos importantes como:

a) Essa equação é crescente ou decrescente?

Professora: “Qual é o sinal do coeficiente **a**”?

Alunos: “Positivo, virado para cima”.

b) Raízes;

Aluno: “Professora, quantas ou quais”?

Professora: “Quais. As raízes são os valores do eixo X, portanto precisamos utilizar a fórmula de Bháskara para encontrá-las”.

Alunos: “Então é só colocar a resposta do x' e do x”?

Professora: “Sim. Então quais são as raízes”?

Alunos: “6 e -7”.

Professora: “Qual das duas raízes seria a resposta da pergunta”?

Aluno: “O 6, porque não existe medida negativa”.

Professora: “Muito bem”!



c) Soma das raízes;

Professora: “Utilizaremos a fórmula da soma das raízes  $S = -b/a$  onde iremos substituir os coeficientes  $b$  e  $a$  da equação”.

Alunos: “Deu -1”.

d) Produto das raízes;

Professora: “Utilizaremos a fórmula do produto das raízes  $P = c/a$  onde iremos substituir os coeficientes  $c$  e  $a$  da equação”.

Alunos: “Deu -42”.

e) Vértice;

Professora: “Para calcularmos o vértice de uma função do 2º grau utilizaremos a fórmula do vértice onde o  $X_v = -b / 2a$  e o  $Y_v = -\Delta / 4a$ ”.

Alunos: “Vai dar  $X_v = -\frac{1}{2}$  ou -0,5 e  $Y_v = -25/4$  ou -6,25”.

f) A função possui ponto de máximo ou ponto de mínimo? Identifique o ponto.

Professora: “Podemos analisar este tópico de acordo com o caminho que uma bola percorre quando é arremessada para outra pessoa. Que caminho é esse”?

Alunos: “Uma curva”?

Professora: “Isso! Então podemos observar que a bola sobe, e em determinada altura, ela começa a cair. Esse ponto mais alto que ela atinge chamamos de ponto de máximo e ao contrário quando se faz uma curva ao sentido contrário o ponto mais baixo é o ponto de mínimo”.

Alunos: “Então a função possui o ponto de máximo, né”!

Professora: “Sim”.

Professora: “Então pensando desta forma, qual é o eixo que se trata da altura”?

Aluno: “Eixo  $y$ ”.

Professora: “Assim, podemos concluir que o ponto de máximo é o valor do  $y$  do vértice”.

g) Sinal da função.

Aluna: “Nunca ouvi falar disso”!

Professora: “O sinal da função é analisado de acordo com o desenho. Olhando para o eixo  $x$  no desenho da parábola a parte do gráfico que está acima do eixo  $X$  é positiva e abaixo é negativa”.

Aluno: “É só olhar o eixo  $X$  como se fosse uma barra do zero: para cima positivo e do zero para baixo negativo”?

Professora: “Sim”.

h) Sinais da equação.

Professora: “Agora ficou fácil, pois se observarmos o desenho deste gráfico podemos verificar que para todos os valores de  $X$  menores que  $-3$  e maiores que  $2$   $f(x) > 0$ , para os valores entre  $-3$  e  $2$   $f(x) < 0$  e quando  $x = -3$  e  $x = 2$  teremos  $f(x) = 0$ ”.

i) Definir o domínio.

Professora: “Estes dois últimos tópicos é que determinam se a equação do segundo grau é uma função ou não”.

Aluno: “Como assim”?

Professora: “Como eu disse, não quer dizer que todas as equações do segundo sejam função, pois para que uma equação do segundo grau seja uma função todos os valores que são atribuídos ao eixo  $X$  deverá ter uma resposta em  $Y$ . Este será um tópico melhor abordado em outra oportunidade. A análise que faremos aqui é que quando um gráfico representa uma função este deverá tocar no eixo  $Y$  em um único ponto”.


j) Definir a imagem.

Este será um tópico melhor abordado em outra oportunidade. A análise que faremos aqui é que a imagem da função são todos os valores abaixo ou acima do valor do vértice.

Alunos: “Como”?

Professora: “Imaginem se colocarmos uma lâmpada no vértice. A claridade será do vértice para cima e ao contrário será do vértice para baixo; matematicamente falando quando a função for crescente serão os valores acima do Y do vértice e quando a função for decrescente serão os valores abaixo do Y do vértice. Portanto, a imagem serão todos os valores acima de -6,25 então  $Y_v = X > - 6,25$ ”.

### 3.2.3 Questionário Investigativo



**ESCOLA “JOSÉ MONTEIRO DE CASTRO”**  
Rua José Bento Pinheiro, 102 – Bairro Boa Vista – Congonhas  
Tel.: 3731-5727 / 3731-3330  
“Educar com amor, respeito e cidadania em busca da  
felicidade.”

#### QUESTIONÁRIO DE INFORMAÇÕES SOBRE O ALUNO DO 9º ANO (8ª SÉRIE)

01-Para você um exercício de matemática é \_\_\_\_\_

---

---

---

---

02-Um problema matemático é \_\_\_\_\_

---

---

---

---

03-Para você o que é investigação matemática?

---

---

---

**04- Você possui microcomputador?**

---

**05- Você conhece algum software matemático?**

---

---

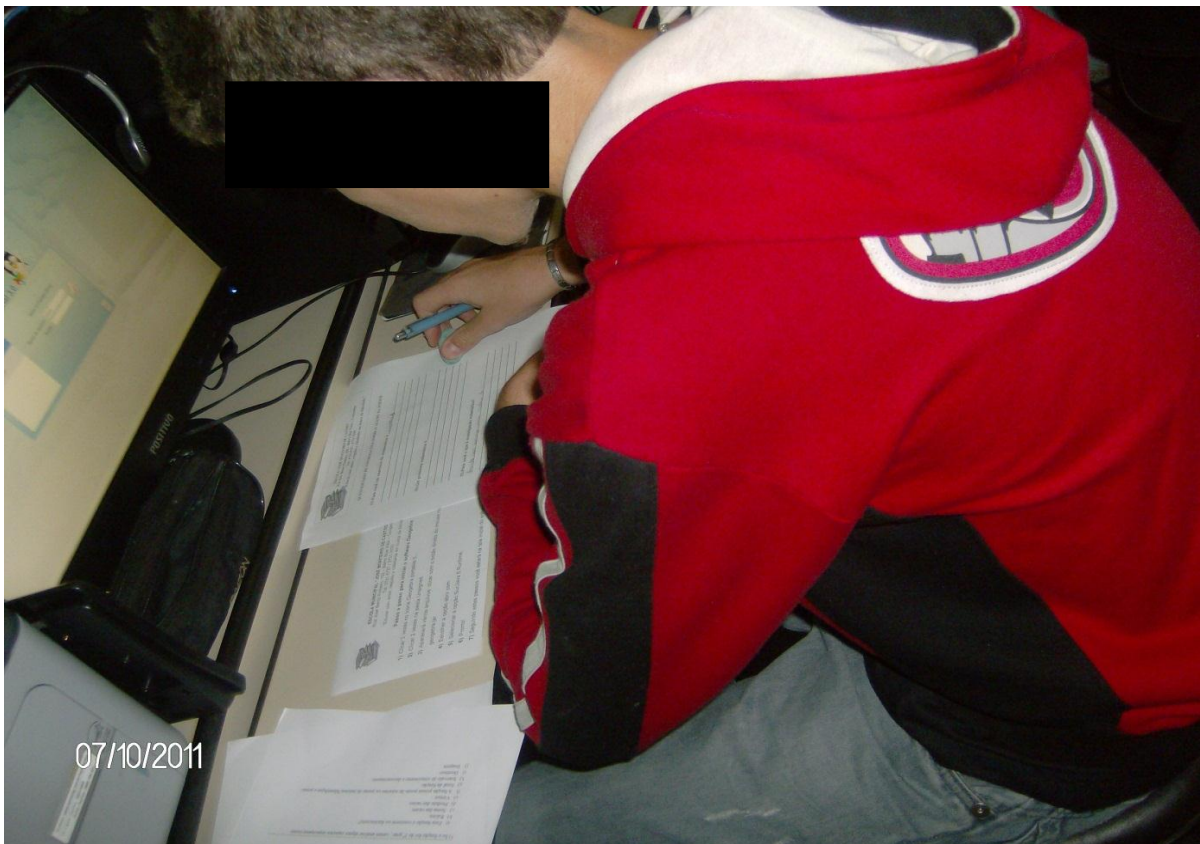
---

---

**06- Você conhece o software Geogebra?**

---

---



### 3.2.4 Apresentação do Tutorial<sup>3</sup> e Aula de Exploração do Programa

Considerando que a maioria dos alunos deixou claro desconhecer ou não estar familiarizado com o software, o professor apresentou um tutorial para que os mesmos conhecessem o programa que esteve disponível para dar suporte à realização das atividades.



<sup>3</sup>Tutorial-Um manual de instruções em forma de um programa que ensina a lidar com um software.





### 3.2.5 Aula Investigativa ou Prática.

A equipe colaborativa integrando professor e investigadores (alunos), utilizando uma metodologia qualitativa baseada, sobretudo, na observação de situações de aula com o auxílio da laboratorista de informática apresentou uma tarefa a toda turma, de desenvolvimento da investigação. Os alunos foram organizados individualmente por computador para desenvolver conteúdos de matemática como construção de gráficos e análise de alguns aspectos importantes como: raízes da função, a relação entre a soma e o produto das raízes e os coeficientes  $a$ ,  $b$  e  $c$ , de vértice, de eixo de simetria, de máximo ou mínimo, dos sinais da função, domínio, imagem, a

partir da análise do gráfico da função, desenvolvendo um espírito investigativo num processo mútuo de aprendizagem.



A professora iniciou seu trabalho fazendo uma revisão dos tópicos abordados na aula anterior de acordo com a sequência das atividades, destacando a riqueza de informações que cada equação fornece.

Professora: “Como já visto no tutorial, o programa possui cinco campos. Quais são eles”?

Professora e alunos: “Menu principal, barra de ferramentas, janela de álgebra à esquerda, janela de visualização (gráficos e representações) e o campo de entrada”.

Professora: “Vamos clicar na caixa de entrada colocando a letra **f**, abre o parênteses coloque a letra **x**, feche o parênteses o sinal de igual a letra **x**, agora apertem enter. O que aconteceu”?

Alunos: “Apareceu uma reta”.

Professora: “Esta é a representação de uma Equação do Primeiro Grau, porque o meu **X** é de grau um. Agora clique na barra de ferramentas no primeiro quadradinho em mover, clique em cima da reta e veja o que acontece”?

Alunos: “O segundo número se altera”.

Professora: “Inventem qualquer função da forma  $y = ax + b$  e clique em enter e verão o gráfico da equação. Coloquem o coeficiente  $a$  negativo e poderão observar a reta para a esquerda”.

Professora: “Tempo livre para a exploração. Não se esqueçam de salvar”.

Professora: “Agora vamos clicar na caixa de entrada colocando a letra  $f$ , abra o parênteses, coloque a letra  $x$ , feche os parênteses, o sinal de igual a letra  $x$ , o acento circunflexo, o número 2 até aí temos o coeficiente  $a$ . Coloquem o sinal que quiserem, coloquem a letra  $x$  qualquer outro sinal e outro número, agora apertem enter. O que aconteceu?”

Alunos: “Apareceu outro gráfico. Se o  $x^2$  fosse negativo seria para baixo, né”?

Professora: “Sim, quem quiser clique novamente em mover no primeiro quadradinho, clique na parábola e arrastem. O que acontece?”

Alunos: “O coeficiente  $b$  e  $c$  se alteram”.

Professora: “Agora vamos trabalhar com a equação que foi abordada nas nossas atividades anteriores. Como vocês já sabem, digitem na caixa de entrada a equação. O que aconteceu?”

Aluna: “Apareceu uma parábola”.

Professora: “Muito bem! De acordo com esta parábola podemos dizer que a função é crescente ou decrescente?”

Alunos: “Crescente, porque a concavidade é para cima”.

Professora: “Agora, novamente nos comandos! Vocês vão procurar o tópico **raiz** e apertar *enter*. O que aconteceu?”

Aluna: “Apareceram uns colchetes”.

Professora: “Agora vocês podem digitar a equação sem o  $f$  de  $x$ , movimentar o eixo  $x$  que verão claramente as raízes. Verifiquem se são as mesmas do cálculo”.

Alunos: “Sim”.

Professora: “Somente analisando o gráfico verificamos os cálculos de soma e produto das raízes”.

Aluna: “Como? Sem fórmula?”

Professora: “Sim, basta somar as raízes e multiplicá-las. Assim,  $-6 + 7$  é igual a  $-1$  e  $-6$  vezes  $7$  dá  $-42$ .”

Alunos: “Muito mais fácil”.

Professora: “Qual é o intervalo de crescimento e decrescimento”?

Alunos: “Como dá pra ver isso”?

Professora: “Se eu clicar em vértice e digitar  $c1: y= x^2+x-6$ ”.

Professora: “Se você for olhar seus cálculos poderá observar que foi preciso usar as fórmulas do  $x$  do vértice e o  $y$  do vértice. Na última janela em - deslocar eixos - podemos movimentar o eixo  $x$  para que ele se amplie, assim, visualizará claramente, podendo ampliar ou reduzir o gráfico. Podemos aproveitar para analisarmos da mesma forma que a função possui o ponto de mínimo.

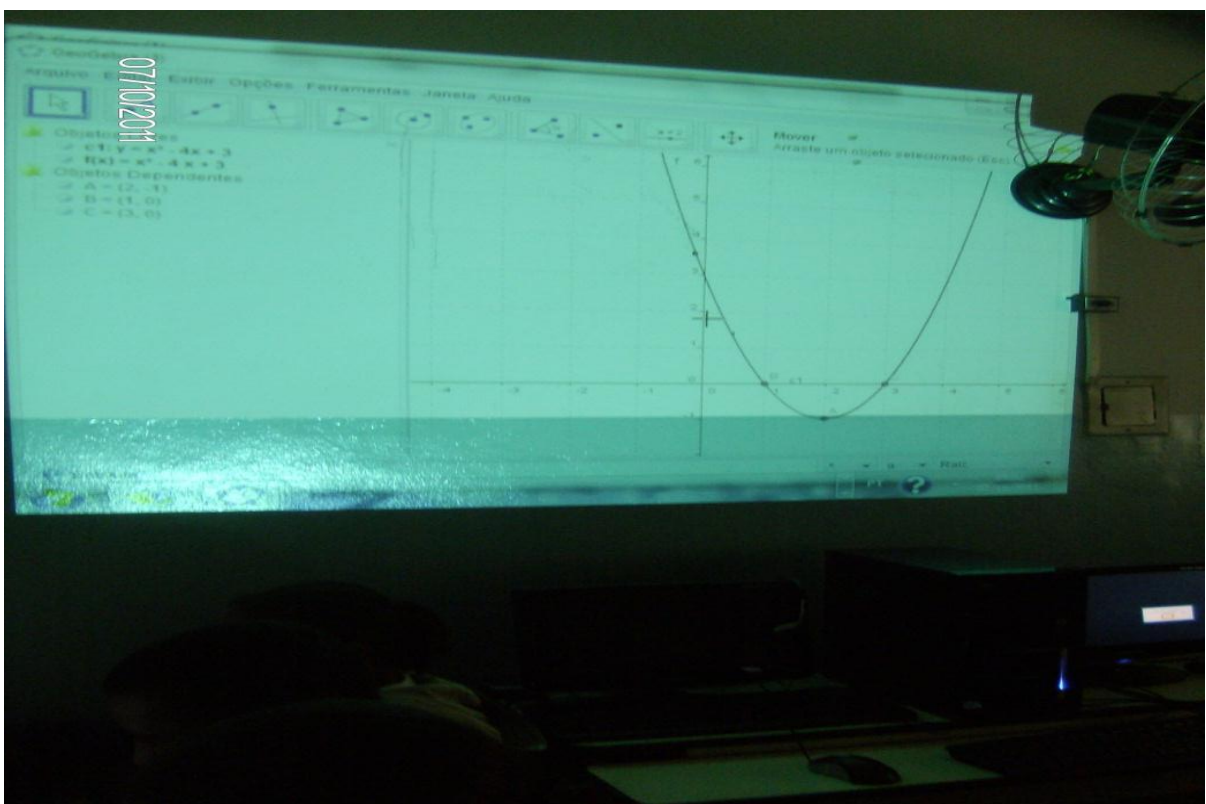
Alunos: “Como”?

Professora: “Basta ampliar o eixo  $y$  e verá que será o mesmo resultado do  $y$  do vértice”.

Professora: “Faremos agora a representação de outra função destacando raízes e o vértice explorando os comandos. Para concluir a nossa aula digite equações sem o  $x^2$ , ou seja, sem o coeficiente  $a$ , outra sem o  $x$  que é o coeficiente  $b$  e sem o número sozinho que é o coeficiente  $c$  e vejam o que acontece. Agora nossa aula fica livre para a exploração”.

A professora encerrou a aula apresentando todos os passos desde a montagem da figura até a representação final do trabalho que desenvolveu na matéria do curso do mestrado.





Fotos<sup>5</sup>: Acervo Pessoal

<sup>5</sup> Consta nos arquivos da escola uma autorização de exibição de imagem no ato da matrícula.

## 4 RESULTADOS ALCANÇADOS/OBSERVADOS

O computador foi um facilitador do trabalho, onde o aluno testou, experimentou, realizou o tratamento da informação, fez sínteses e concluiu.

Quando o aluno “vê acontecer” na tela do computador cria representações de resultados que seriam de mais difícil compreensão fora do ambiente virtual de forma prazerosa, num ambiente de entendimento solidificando pontos importantes baseados nos descritores de matemática<sup>4</sup>. Na primeira atividade foi trabalhado conceitos de:

- Espaço e Forma - identificando a relação entre quadriláteros por meios de suas propriedades.
- Grandezas e Medidas - envolvendo o cálculo do perímetro e área de figuras planas.
- Números e Operações, Álgebra e Funções - resolvendo situações-problema com números naturais e inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).
- situações-problema que envolveram equações do 1º e 2º graus.

No final desta etapa de investigação foi passado aos alunos um questionário sobre o conhecimento de algum programa matemático.

Na segunda etapa foi apresentado aos estudantes o tutorial do programa (Geogebra) acessando as funções do programa como: barra de menu, barra de ferramentas, janela de álgebra, janela de visualização e campo de entrada.

E finalmente na terceira e última etapa os educandos foram convidados a testar, experimentar, fazer análises, observar, explorar e avaliar o comportamento das funções na tela do computador. Construíram gráficos e analisaram os pontos notáveis do gráfico, a relação desses com os coeficientes da função, registrando os resultados e conclusões do estudo.

---

<sup>4</sup> Descritores de Matemática – Detalhamento de uma habilidade cognitiva (em termos de grau de complexibilidade), que esta sempre associada a um conteúdo que o estudante deve dominar na etapa de ensino em análise.

Feita a avaliação com os educandos eles demonstraram entusiasmo e se sentiram valorizados pelo investimento realizado, o que garante o sucesso da ação.

Segundo, Gladcheff, Zuffi e Silva (2001, APUD Gomes et al, 2002, p. 4) afirmam:

*A utilização de softwares em aulas de Matemática no ensino fundamental pode atender objetivos diversos: ser fonte de informação, auxiliar o processo de construção de conhecimentos, desenvolver a autonomia do raciocínio, da reflexão e da criação, de soluções [...] os softwares mais proveitosos seriam aqueles que permitem uma grande interação do aluno com os conceitos ou idéias matemáticas, proporcionando a descoberta, inferir resultados, levantar e testar hipóteses.*

Acho importante destacar que além de enriquecedor para o estudante foi muito importante para minha própria prática, pois me senti desafiada, aprendi nova perspectiva de abordagem com alto grau de sofisticação matemática.

## 5 BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Fernando José de. Educação e Informática: Os novos computadores na escola, São - Paulo: Cortez, 1988.

A Utilização Dos Materiais Didáticos Nas Aulas De Matemática Um Estudo no 1º Ciclo - Dilaila Olívia dos Santos Botas  
Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ensino das Ciências Especialidade em Ensino da Matemática pela Universidade Aberta, sob a orientação da Professora Doutora Darlinda Moreira.  
*repositorioaberto.uab.pt/.../10400.../Dissertaçãomateriaisdidaticos.pd...*

ALMEIDA, Maria E. (org). PROINFO: Informática e Formação de Professores. (série de estudos: educando à distância). Secretária de Educação a Distância. Brasília: ministério da educação, seed,2000.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, Marcelo C. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In: BICUDO, Maria A. V. (org). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Unesp, 1999.

ALMEIDA, Maria E. (org). PROINFO: Informática e Formação de Professores. (série de estudos: educando à distância). Secretária de Educação a Distância. Brasília: ministério da educação, seed,2000.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2001. 148 p.

CBC-MATEMÁTICA ENSINO FUNDAMENTAL - Secretaria de estado de Educação de Minas Gerais - Secretaria Municipal de Educação – Congonhas

CURRÍCULO NACIONAL DO ENSINO BÁSICO (M.E. – D.E.B.) 2001

Competências Gerais – Ações a desenvolver por cada Professor.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.

DEB. (2001). Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais. Lisboa: Ministério da Educação

ERNEST,P(1991) The philosophy of mathematics education.London:Falmer E



ERNEST, P.(1996) Investigações, Resolução de Problemas e Pedagogia. Tradução do cap.13 do livro *The Philosophy of Mathematics Education* publicada em, Abrantes, P., Santos, L.& Ponte, J.P (Org) (1996) *Investigar para Aprender Matemática*. Lisboa:APM

GELLERT, U. (2004). Didactic Material Confronted with the concept of mathematical literacy. *Educational Studies in Mathematics*. N°55. p.p 163-179.

HUANG, R.(2001).The Importance of Communications in the Mathematics Classrooms. em <http://www.math.umd.edu/~dac/650/> consultado em 23 de Dezembro de 2011.

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394, 1996.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*: Tradução de Carlos Irineu Costa. São Paulo: 1993, Ed.34, 264p.(Coleção Trans.).

LINS, Rômulo Campos-Perspectivas em aritmética e álgebra para o século xxi. Campinas SP. Papirus, 1997. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

LOURENÇO, M. L. A Demonstração com Informática Aplicada à Educação. *Bolema*, Rio Claro (SP), Ano 15, n. 18, p. 105 – 111, 2002.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: 1998. *Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª séries)*. Brasília: MEC/SEF.

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

PENTEADO, Miriam G. Novos Atores, Novos Cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, Maria A. V. (org). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Unesp, 1999

PONTE, J. P. *Investigações Matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P., FERREIRA, C., VARANDAS, J. M., Brunheira, L., OLIVEIRA, H. (1999). *A relação professor-aluno na realização de investigações matemáticas*. Lisboa: APM.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO-UFOP

Trabalho apresentado à disciplina isolada de Ambientes Educacionais Informatizados- Orientado pela professora Terezinha Kawasaki no ano de 2010. Josiane Aparecida de Souza Teixeira Mendes; Maria Valdinéia Gonçalves Luis Dias; Vagner Damasceno.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - UTFPR

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - PPGECT

I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – 2009 ISBN: 978-85-7014-048-7 Página: 850

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - UTFPR  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – PPGECT  
O Computador Como Recurso Facilitador Da Aprendizagem Matemática.  
Maurício de Moraes Fontes; Dineusa Jesus dos Santos Fontes; Miriam de Moraes Fontes.

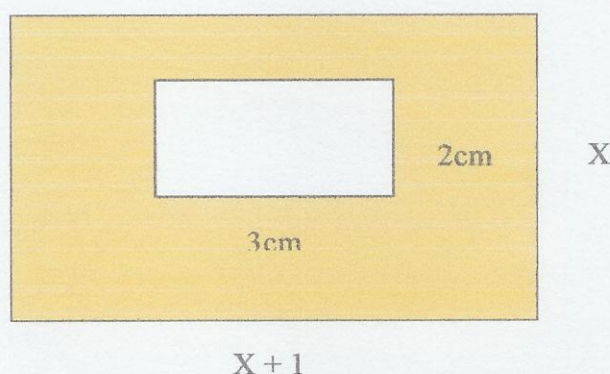
[www.pg.utfpr.edu.br/.../10%20Ensinodematematica/Ensinodematem...](http://www.pg.utfpr.edu.br/.../10%20Ensinodematematica/Ensinodematem...) (*acessado em 18/05/2012.*)

## 6 ANEXOS

### - Oficina de matemática utilizando o Geogebra -

Aluno: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Analise a figura:



1) Chame de  $y$  a área pintada na figura e escreva uma expressão matemática para

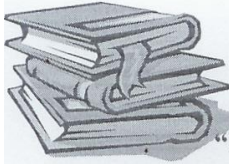
2) A equação que você escreveu é uma função do 2º grau? Por quê?

3) Construa o gráfico da função entre  $y$  e  $x$ , de que tipo ela seria?

4) Para que a área pintada seja igual a  $36 \text{ cm}^2$ , qual deve ser o valor da medida  $x$ ?

5) Se a função for do 2º grau, vamos analisar alguns aspectos importantes como

- Essa função é crescente ou decrescente?
- Raízes.
- Soma das raízes.
- Produto das raízes.
- Vértice.
- A função possui ponto de máximo ou ponto de mínimo? Identifique o ponto.
- Sinal da função.
- Intervalo de crescimento e decrescimento.
- Domínio.
- Imagem.



ESCOLA "JOSÉ MONTEIRO DE CASTRO"  
Rua José Bento Pinheiro, 102 – Bairro Boa Vista – Congonhas  
Tel.: 3731-5727 / 3731-3330  
"Educar com amor, respeito e cidadania em busca da felicidade."

### QUESTIONÁRIO DE INFORMAÇÕES SOBRE O ALUNO DA 8ª SÉRIE

01- Para você um exercício de matemática é \_\_\_\_\_

---

---

---

---

02- Um problema matemático é \_\_\_\_\_

---

---

---

---

03- Para você o que é investigação matemática?

---

---

---

---

---

04- Você possui microcomputador?

---

05- Você conhece algum software matemático?

---

---

---

---

06- Você conhece o software Geogebra?

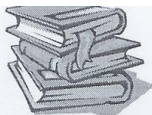
---



Rua José Bento Pinheiro, 102 – Bairro Boa Vista – Congonhas  
Tel: 3731-5727 / 3731-3330  
“Educar com amor, respeito e cidadania em busca da felicidade.”

## Impressões ( aulas dias: 06/10 e 07/10)

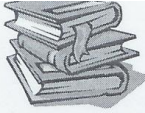
É uma aula bem interessante ajuda a entender  
melhor o conteúdo.



ESCOLA MUNICIPAL "JOSÉ MONTEIRO DE CASTRO"  
Rua José Bento Pinheiro, 102 – Bairro Boa Vista – Congonhas  
Tel: 3731-5727 / 3731-3330  
"Educar com amor, respeito e cidadania em busca da felicidade."

## Impressões ( aulas dias: 06/10 e 07/10)

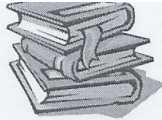
Eu aprendi nesse dois dias muitas coisas  
Boas e que vamos aprender mais no futuro.  
isso e muito interessante pois aprendi coisas  
que nunca tinha visto. isso muito Bom.  
Amei!



ESCOLA MUNICIPAL "JOSÉ MONTEIRO DE CASTRO"  
Rua José Bento Pinheiro, 102 – Bairro Boa Vista – Congonhas  
Tel: 3731-5727 / 3731-3330  
"Educar com amor, respeito e cidadania em busca da felicidade."

## Impressões ( aulas dias: 06/10 e 07/10)

Impressão que eu tive foi uma aprendizagem boa e conhecimento maior, e como  
eu ter uma recompensa maior aprendendo uma função do 2º grau



ESCOLA MUNICIPAL "JOSÉ MONTEIRO DE CASTRO"  
Rua José Bento Pinheiro, 102 – Bairro Boa Vista – Congonhas  
Tel: 3731-5727 / 3731-3330  
"Educar com amor, respeito e cidadania em busca da felicidade."

## Impressões ( aulas dias: 06/10 e 07/10)

Foi uma aula de matemática diferente para nós  
mesmos e que nos ajudará futuramente nos estudos.

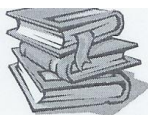




ESCOLA MUNICIPAL "JOSÉ MONTEIRO DE CASTRO"  
Rua José Bento Pinheiro, 102 – Bairro Boa Vista – Congonhas  
Tel: 3731-5727 / 3731-3330  
"Educar com amor, respeito e cidadania em busca da felicidade."

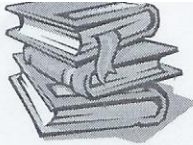
## Impressões ( aulas dias: 06/10 e 07/10)

As aulas foram muito boas, deu para entender um pouco, e o melhor que foi uma aula diferente interessante e produtiva.



## Impressões ( aulas dias: 06/10 e 07/10)

A aula foi ótima e eu adorei descobrir coisas novas. Foi incrível como tudo ficou esclarecido, foi uma experiência nova e interessante.



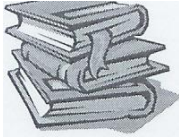
ESCOLA MUNICIPAL "JOSÉ MONTEIRO DE CASTRO"  
Rua José Bento Pinheiro, 102 – Bairro Boa Vista – Congonhas  
Tel: 3731-5727 / 3731-3330  
"Educar com amor, respeito e cidadania em busca da felicidade"

Impressões  
( aulas dias: 06/10 e 07/10)

Os aulas de Matemática,  
foram especiais, Melhores,  
deu para aprender de  
uma forma legal,  
menos combativa.

O ensino foi Ótimo!

Gratei Muito



ESCOLA MUNICIPAL "JOSÉ MONTEIRO DE CASTRO"  
Rua José Bento Pinheiro, 102 – Bairro Boa Vista – Congonhas  
Tel: 3731-5727 / 3731-3330  
"Educar com amor, respeito e cidadania em busca da felicidade."

## Impressões ( aulas dias: 06/10 e 07/10)

As aulas que eu estive eu gostei pra chuchu,  
fez muito bom, uma aula diferente do que  
fazia só na sala de aula, eu saí da que  
pensando "como fez bom ter tido essa aula  
diferente" ter aprendido mais.