

## ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM AUXÍLIO DO COMPUTADOR.

*Silvia Nathália Guimarães Weitzel*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ*  
*nati\_25loucaporjesus@hotmail.com*

*Évelli Aline de Jesus Maia*  
*Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ.*  
*evelli.aline@gmail.com*

*Luiz Augusto de Souza Conceição*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ*  
*augusto16-bn@hotmail.com*

*José Ricardo Ferreira de Almeida*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ*  
*josericardo.almeida14@gmail.com*

*Aline Souza Reis*  
*Instituto de Educação Professor Manuel Marinho*  
*aline.sreis@yahoo.com.br*

### **Resumo:**

Este trabalho estuda e apresenta ideias sobre o uso de programas de computador (softwares) livres na aprendizagem e no ensino da matemática. Além de discutir e apresentar relatos de experiências de sala de aula. Outro tema abordado é a metodologia de ensino da matemática nas escolas e a implementação da informática no ensino da matemática. Tendo em vista que o uso da informática tem-se feito cada vez mais evidente em todas as áreas, fato que não é diferente na educação, pretendemos com o resultado desse trabalho diminuir as deficiências na utilização de equipamentos multimídia e de informática como instrumentos didático-pedagógicos.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Ensino-aprendizagem da Matemática; Softwares gratuitos; Informática em sala de aula.

### **1. Introdução**

Neste artigo apresentamos relatos de experiências de um grupo de bolsistas do PIBID/CAPES<sup>1</sup> na prática do ensino da matemática através de softwares e recursos

---

<sup>1</sup> Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/CAPES.

multimídia. Nossa intenção é a de proporcionar aos alunos conhecimentos e habilidades para lidar com novas ferramentas que poderão auxiliá-los na aprendizagem.

Softwares livres como o Geogebra, Winplot, Maxima, Régua e Compasso, dentre outros, são ferramentas que permitem realizar atividades de simulação, confirmação ou não de conjecturas, construções geométricas precisas e dinâmicas, entre outras, favorecendo o desenvolvimento de aspectos cognitivos tais como observação e percepção de regularidade.

## **2. O ensino de matemática através da informática**

### **2.1 As dificuldades de ensino de matemática.**

De acordo com as informações do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) 2011, as notas de matemática dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio ainda são muito baixas. Tendo como base a Prova Brasil e a taxa de aprovação dos estudantes a nota de cada estado foi divulgada, e nenhuma das Unidades Federativas do Brasil conseguiu alcançar a média nos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio.

Tendo por referência os resultados do IDEB e experiências vividas em sala de aula, podemos dizer que muitos alunos possuem dificuldades nessa disciplina até mesmo por ideias transmitidas pela família e/ou pela sociedade, podendo assim criar obstáculos na aprendizagem de Matemática. Outro fato que nos leva a acreditar que a sociedade pode influenciar negativamente na aprendizagem de Matemática é que desde a antiguidade aprender matemática era privilégio apenas de uma minoria, conforme Tenório (1995):

Desta forma, desde o início, a produção e organização do conhecimento matemático estavam em mãos da classe dominante, já que os sacerdotes constituíam-se em aliados importantes do poder. (TENÓRIO, 1995, p. 105)

Alguns estudantes também se vêm desestimulados a estudar matemática por acharem, de forma errada, que ela não aplica no seu cotidiano tornando assim de difícil compreensão e perdem o interesse em estudá-la, Ponte diz que:

Para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser extremamente difícil de compreender. No seu entender, os professores não explicam muito bem nem a tornam interessante. Não percebem para que serve nem porque são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo uma autoimagem de incapacidade em relação à disciplina. Dum modo geral, culpam-se a si próprios, aos professores, ou às características específicas da Matemática. (PONTE, 1994, p. 2)

Enfim existem muitas situações que levam o aluno a não compreensão da matemática, algumas ligadas a uma imposição da sociedade que a matemática não é para todos, outras que estão relacionadas ao professor que elabora enunciados ou se expressa de maneira que o aluno ainda não tem maturidade suficientemente desenvolvida para compreensão, portanto é preciso que o educador revise bem a elaboração de questões e a maneira de se pronunciar para tornar mais fácil a compreensão, podemos observar essa necessidade na afirmação de Carraher (2002):

Vários estudos sobre o desenvolvimento da criança mostram que termos quantitativos como “mais”, “menos”, “maior”, “menor”, etc. são adquiridos gradativamente e, de início, são utilizados apenas no sentido absoluto de “o que tem mais”, “o que é maior” e não no sentido relativo de “ter mais que” ou “ser maior que”. A compreensão dessas expressões como indicando uma relação ou uma comparação entre duas coisas parece depender da aquisição da capacidade de usar da lógica que é adquirida no estágio das operações concretas. O problema passa então a ser algo sem sentido e a solução, ao invés de ser procurada através do uso da lógica, torna-se uma questão de adivinhação. (CARRAHER, 2002, p. 72)

Também podemos perceber nessa afirmação de Carraher é que em muitos casos os alunos “chutam” os questionamentos dos professores por não terem ainda desenvolvido a capacidade de abstração que o professor espera, e dessa adivinhação a chance de erro é maior, deve-se primeiro trabalhar os conceitos matemáticos no concreto para que o aluno tenha preparo para a abstração.

## **2.2 A matemática ensinada na escola**

Tendo em vista nossas experiências nas escolas a matemática ensinada na mesma tem uma característica abstrata, é comum encontrar professores que possuem dificuldades em desenvolver estratégias investigativas na apresentação dos conceitos matemáticos uma rigidez no ensino e precisão dos resultados, o que leva aos alunos a conceituarem a matemática apenas como um instrumento para fazer cálculos. De acordo com Thompson (1992):

Muitos indivíduos consideram a Matemática uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos e definições e teoremas geométricos. Dessa forma o conteúdo fixo e seu estado pronto e acabado. É uma disciplina fria, sem espaço para a criatividade. (THOMPSON, 1992, p. 127)

Também podemos perceber que a matemática é trabalhada de forma mecânica, exigindo que os alunos decorem procedimentos para a realização de cálculos e que são rapidamente esquecidos, ou seja, os alunos decoram para realizarem os testes. Segundo o que nos escreve Baraldi (1999): “Para os alunos, a Matemática consiste num manipular de fórmulas que, após certo ‘treino’, torna-se fácil em situação próprias da Matemática.” (BARALDI, 1999, p.88)

Segundo CHAGAS (2005) os alunos ao chegarem ao ensino médio, dado o aumento do grau de complexidade dos conteúdos a serem ministrados e o tamanho do programa, fica difícil para o professor romper com o conteúdo tradicional e criar alternativas metodológicas para sua prática docente, restando-lhe apenas reproduzir o conhecimento já elaborado e seguir religiosamente as instruções presentes nos livros didáticos. Por sua vez, o aluno até mesmo salta as páginas ou partes destinadas à teoria e discussão dos conceitos, atendendo-se unicamente a exercícios e treinamentos de tarefas, fazendo do estudo da matemática um ato mecânico e estéril.

De acordo com CHAGAS (2005) vemos que o ensino de matemática não consegue atingir o objetivo de tornar cidadãos conscientes. Os alunos têm uma grande falha, que vem desde o início da escolaridade quando não são incentivados a compreender a matemática, e que carregam em toda sua vida acadêmica, eles não conseguem ler e entender a matemática.

Devemos então desfazer esse mito de que matemática é difícil, devemos criar ambientes onde alunos e professores tenham oportunidade de buscar o mesmo ideal que é a construção de conhecimentos, principalmente, por parte dos alunos. Esse ambiente deve propiciar ao aluno condições para compreender e aplicar a matemática no seu dia a dia, como afirma Charnay (1996):

Um dos objetivos essenciais (e ao mesmo tempo uma das dificuldades principais) do ensino da matemática é precisamente que o que se ensine esteja carregado de significado, tenha sentido para o aluno. (CHARNAY, 1996, p. 37)

O ensino da Matemática deveria capacitar o aluno a compreensão de um saber que o permita pensar e refletir sobre a realidade, agir e transformar. Assim eles encontrariam razão para estudar e aprender Matemática e quem sabe até gostar de matemática, destruindo essa concepção histórica de que Matemática não é para todos, afinal a matemática está presente em várias partes do dia-a-dia do ser humano.

### **2.3. O uso da informática no ensino.**

A Informática vem sendo empregada na educação no Brasil a mais de 40 anos. Essa ideia foi implementada inicialmente nos anos 70 através de experiências em algumas universidades, mas a implantação desse programa no Brasil iniciou-se com o primeiro e segundo Seminário Nacional de Informática em Educação, realizados em 1981 e em 1982. Desde então o computador veio ganhando espaço nas escolas, infelizmente não são todas que possuem um laboratório de informática montado e professores aptos a utilizar essa ferramenta.

Apesar de serem demonstrados os benefícios que o computador traz na hora da aprendizagem, a sua disseminação nas escolas está até muito longe do que se esperava. A Informática sendo utilizada na Educação ainda não faz parte da maioria das ideias dos educadores e, por isto, não está sendo empregada no nosso sistema educacional.

A pesquisa de Araújo (2007), que aborda o uso do Cabri-Géomètre para a prova de construções geométricas, denota que o uso do computador disponibiliza a construção, de maneira facilitada e dinâmica, porém lacunas na aprendizagem são perfeitamente visíveis, principalmente quando existe a necessidade de descrever os processos.

Pretendíamos que as ferramentas disponíveis pudessem influenciar os aprendizes na produção de provas conceituais e não apenas que ficassem no campo empírico, como ocorreu mais frequentemente. Entretanto, como alcançaram muito pouco o campo teórico, é bem verdade que a influência se deu, com destaque, nos tipos de construção, mas não na produção de provas. (ARAÚJO, 2007, p.215)

Atualmente com o aumento de computadores sendo utilizados nas escolas, passaram a ser desenvolvidos programas, jogos, ambientes virtuais, com o intuito de auxiliar na aprendizagem, mas para o computador ser usado com a finalidade de ensinar, os educadores tem que estar preparados e a escola também tem que estar apta a ter essa mudança em sua estrutura. Embora muitas escolas possuam essas tecnologias disponíveis, as mesmas não são utilizadas como deveriam, ficando muitas vezes trancadas em salas sem serem utilizadas por alunos e professores, pois alguns educadores temem o uso da informática por não saberem mexer e por acharem que seus alunos podem vir saber mais do que eles. A formação do professor deve fornecer condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda como integrar o computador no seu ensino, antigamente devido aos altos custos dos computadores a maioria das universidades não possuía o que acarretou que os professores mais antigos não possuem experiência nesse quesito, então os que realmente

querem melhorar sua formação fazem cursos por fora para aprenderem a utilizar os mecanismos dos computadores em prol de auxiliarem o aprendizado de seus alunos.

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

#### **2.4. O ensino de matemática através da informática.**

De acordo com CAPRA E CASTELLS (1999) existe a necessidade de romper paradigmas, e realizam uma análise da sociedade, da seguinte forma, estamos vivendo na era da informação, cuja transformação fundamental é que passamos de uma sociedade centrada no trabalho para uma sociedade centrada da educação. Desta maneira, necessitamos de invenção, criatividade, novas formas de trabalho, novas metodologias, onde o foco principal de mudanças centra-se em novas formas de pensar a educação, o desenvolvimento humano num prisma onde se insere o binômio conhecimento–tecnologia.

Nesse contexto o educador deve compreender seu papel de mediador do conhecimento proporcionando ao educando uma compreensão da Matemática que vai além da coleção de números e símbolos, mas a uma experiência de vida. Os Parâmetros Curriculares Nacionais tratam desse assunto, afirmando que essa ciência deverá favorecer o desenvolvimento do raciocínio do aluno, bem como suas sensibilidades:

É importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que poderá favorecer o desenvolvimento de seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação. (BRASIL, 1997, p. 26).

#### **2.5. O ensino de função quadrática utilizando o software GeoGebra.**

Bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), realizaram um trabalho envolvendo o ensino de função quadrática que utilizava o software GeoGebra. Esse trabalho fora aplicado com alunos do Ensino Médio na modalidade de Formação Geral e de Curso Normal (magistério) do Instituto de Educação Professor Manuel Marinho em Volta Redonda, Rio de Janeiro (colégio da rede estadual de ensino). Destacamos ainda que o

conteúdo trabalhado no laboratório de informática pelos bolsistas já havia sido trabalhado em sala de aula, porém de maneira expositiva sem nenhum recurso visual adicional.

O objetivo da atividade é o de fazer com que os alunos manipulassem os coeficientes de uma função quadrática a fim de que percebessem a influência dos coeficientes no gráfico da função, obtendo assim conclusões quanto a concavidade da parábola, quantidade de raízes, vértice, amplitude da abertura da concavidade, translação do gráfico e ponto de interseção com eixo Oy.

As variáveis trabalhadas (a, b, e c) estavam construídas no software e os alunos iniciaram a atividade montando a função  $y=ax^2+bx+c$  descrevendo assim o gráfico da função quadrática, os alunos puderam manipular as variáveis a, b e c através de seletores e perceberam a variação da concavidade, do centro e do coeficiente linear da parábola.

Houve a preocupação por parte do professor e dos alunos bolsistas em propiciar aos alunos o reconhecimento da importância do estudo de função quadrática. Percebemos por fala dos estudantes, que muito deles não haviam conseguido assimilar os conceitos apenas com as aulas expositivas, frases como: “Eu nunca pensei que eu poderia aprender matemática pelo computador”, eram ouvidas por partes dos alunos que se mostram muitos satisfeitos com a nova maneira de se aprender matemática.

A maneira utilizada para avaliação da atividade foi por meio de questionários com perguntas sobre conhecimentos de função quadrática a fim de se aferir o grau de assimilação que os alunos haviam obtido em sala de aula. Esses questionários foram aplicados antes e depois da atividade realizada, porém os alunos responderam o questionário final sem a correção do primeiro questionário. Após a aplicação do segundo questionário realizamos a correção dos mesmos e fizemos análises quantitativas a fim de verificar se o objetivo da atividade fora alcançado. Constatamos que houve uma grande evolução dos alunos, vimos que o índice de acerto teve aumento considerável após a realização dessa atividade.

### **3. Considerações finais.**

O sucesso obtido ao final da realização das tarefas no laboratório de informática permitiu responder a questões que originaram essa pesquisa, cujo objetivo foi analisar as estratégias que podem contribuir para a adequação dos conteúdos tradicionalmente trabalhados às novas tecnologias aplicadas a educação.

Foi possível encontrar na história da Matemática os conceitos formados quanto às dificuldades de compreensão da disciplina, percebemos na fala de alguns autores que ao longo

de anos foi reforçado que aprender Matemática e compreender suas particularidades é privilégio de poucos. O que passou de pré-conceito para um senso comum e os alunos acreditam como se fosse uma verdade absoluta.

No trabalho desenvolvido pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), esse foi o primeiro desafio, conscientizar os alunos que a matemática não é mecânica, que ele deve procurar investigar e entender os conceitos matemáticos e não decorá-los e que os softwares educativos são uma ferramenta capaz de auxiliá-lo nessa tarefa. Partindo desse princípio, despertou nos educandos o gosto de aprender tal conteúdo visto que muitos deles não tinham conhecimento de tal software.

Podemos ainda perceber com esse trabalho que quando a escola e os professores trabalham juntos com a informatização da aprendizagem, um novo mundo se abre para os alunos, pois não irão ter mais um aprender de forma repetitiva.

#### **4. Referências bibliográficas.**

ARAÚJO, I. B. (2007). Uma abordagem para a prova com construções com o Cabri-Géomètre. Dissertação de mestrado em Educação Matemática. São Paulo: Universidade Pontifícia Católica-PUC.

BARALDI, I. M. **Matemática na escola: que ciência é essa?** Bauru: EDUSC, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Matemática** – Brasília: MEC, 1997.

CARRAHER, Terezinha Nunes. **Aprender Pensando**. Petrópolis, Vozes, 2002.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHAGAS, Elza Maria Paiva de Figueiredo. **O que está sendo ensinado em nossas escolas é,**

**de fato, matemática?** In: Revista Iberoamericana de Educación, 2005.

CHARNAY, R. **Aprendendo (com) a resolução de problemas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **História da matemática e educação.** Campinas: Papirus, 1996.

\_\_\_\_\_, Ubiratan. **Formação de professores: o comentarista crítico e animador da cultura.** Disponível em: <<http://sites.uol.com.br/vello/formar.htm>>. Acessado em: 18 de maio 2012.

HENRIQUES, A. **Dinâmica dos Elementos da Geometria Plana em Ambiente Computacional Cabri-Géomètre II.** Editus: 2001.

PONTE, J. P. **Matemática: uma disciplina condenada ao insucesso.** NOESIS, n. 32, p. 24-26, 1994. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94>>. Acessado em: 9 de maio de 2012.

TENÓRIO, Robinson Moreira. **Aprendendo pelas raízes: alguns caminhos da matemática na história.** Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1995.

THOMPSON, Alba. **A relação entre concepções de matemática e de ensino de Matemática de professores na prática pedagógica.** Zetetiké, v. 5, n. 8, 1997, p. 11-44.

CASTRO, Maria Helena de. **Ideb: Resultado é bom, mas matemática precisa de intervenção,** 1 de julho de 2010.

Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/noticias/2010/07/01/ideb-resultado-e-bom-mas-matematica-precisa-de-intervencao-diz-maria-helena-guimaraes-de-castro.htm>>. Acessado em: 14 de fevereiro de 2013.