

O USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Altobely Guimarães¹

Prof. Dr. Wagner Lannes²

Prof. Dr. Adriana Assis Ferreira – adriana.assis@ufvjm.edu.br³

Resumo:

Este artigo teve como objetivo geral confirmar a eficácia do uso de TIC's no ensino aprendizado de matemática com uma ferramenta que proporciona aulas mais atrativas, produtivas e com melhores resultados de aprendizagem. Para certificar isso, realizamos uma investigação em uma turma do 9º ano na Escola Estadual Capitão Inácio Soares, na cidade de Águas Formosas (MG), usando o software Geogebra na construção de conceitos de funções polinomiais de 1º e 2º grau. Dividido em duas etapas: No primeiro momento realizamos aulas expositivas para introduzir estes conceitos e comparar os gráficos. No segundo momento utilizamos o laboratório de informática para explorar os recursos disponíveis no software para manipular as funções seguindo um roteiro. Perante as informações de outros pesquisadores comparadas aos dados produzidos, foi possível perceber que com o auxílio de recursos tecnológicos os alunos, além de mais motivados, tiveram uma aprendizagem mais significativa.

Palavras-Chave: Tecnologia. Ensino e aprendizagem. Matemática.

1 Introdução

Não é de hoje que a Matemática é vista por muitos alunos como muito difícil. Tal fato advém, em grande parte, dos métodos e técnicas convencionais de ensino que não permitem que os alunos vivenciem experiências matemáticas. Segundo Moran (1999):

É importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno. Chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatizações, simulações), pela multimídia, pela interação on-line e off-line (MORAN, 1999, p.7).

¹ Aluno do Curso de Matemática – UFVJM Polo de Apoio Presencial – Águas Formosas - E-mail: guimaraesalto@hotmail.com

² Orientador da Pesquisa – Diretoria de Educação Aberta e a Distância – EAD/UFVJM E-mail: wagner.lannes@prof.ead.ufvjm.edu.br

³ Co-orientadora da Pesquisa – Diretoria de Educação Aberta e a Distância – EAD/UFVJM E-mail: aassisferreira@gmail.com

Considerando que nos dias de hoje a maioria dos alunos tem acesso a diversos tipos de tecnologia, já que fazemos parte de uma sociedade globalizada, esta aparece como uma ótima alternativa para tornar as aulas mais próximas do aluno, mais atraentes, produtivas e com isso otimizar o processo de ensino e aprendizagem.

O objetivo deste trabalho é explorar a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática visando avaliar o tipo de contribuição que os mesmos podem trazer para o processo de ensino e aprendizagem.

Para atingirmos este fim, fizemos em um primeiro momento uma revisão bibliográfica de diversos autores que tratam do assunto e, num segundo momento, realizamos uma atividade com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, com supervisão do professor de Matemática Kennedy Oliveira Patente, na Escola Estadual Capitão Inácio Soares, na cidade de Águas Formosas (MG).

Nessa experiência, os alunos exploraram o software Geogebra, que tem uma interface de fácil manuseio, numa aula sobre gráficos de funções polinomiais do 1º e 2º grau, na experimentação e produção de conhecimento matemático.

2 Marco Teórico

Em se tratando do uso das tecnologias para o ensino de Matemática, Valente (1995), afirma que:

[...] estão propiciando uma verdadeira revolução no processo de ensino aprendizagem. Uma razão mais óbvia advém dos diferentes tipos de abordagens de ensino que podem ser realizados através do computador, devido aos inúmeros programas desenvolvidos para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem (VALENTE, 1995, p. 20).

Segundo D'AMBRÓSIO (1996), a Matemática e a tecnologia se desenvolveram, ao longo dos anos, numa relação que o autor denomina simbiótica. Tal relação é, portanto, mutuamente vantajosa. A tecnologia – convergência do saber e o fazer – e a Matemática dedicam-se à busca pelo sobreviver e transcender. Sendo assim, a Matemática não deve ser separada da tecnologia disponível (D'AMBRÓSIO, 1996).

Ponte e Canavarro (1997) confirmam que,

As relações entre a Matemática e a Informática desenvolvem-se nos dois sentidos. A Matemática tem dado contributos decisivos para o

surgimento e incessante aperfeiçoamento tanto dos computadores como das Ciências da Computação. Mas a Matemática, como ciência dinâmica e em constante evolução, está também a ser fortemente influenciada pela Informática, tanto no que respeita aos problemas que coloca como aos métodos que usa na sua investigação. Estas relações dão importantes indicações para a utilização dos instrumentos computacionais no processo de ensino-aprendizagem. (PONTE e CANAVARRO, 1997, p. 1)

É importante ressaltar a importância de se atentar para a forma com que as tecnologias são inseridas no processo de ensino e aprendizagem. Isso se faz necessário porque muitas vezes os professores, ao utilizarem uma mídia como ferramenta para o ensino, acreditam que estão fazendo uso pedagógico da mesma. No entanto, se este equipamento estiver sendo utilizado, por exemplo, apenas para projetar e ler textos ou como instrumento de “apoio” ao professor, não se caracteriza como um processo com foco no pensar e na viabilização do conhecimento através das mídias. O que ocorre, neste caso, é uma mera substituição da lousa, com pequena vantagem. Há uma série de outros recursos que assim como o equipamento de projeção têm características que se assemelham a métodos de ensino baseadas na transmissão do conhecimento, na memorização e posterior reprodução de um modelo pronto, repassado aos alunos.

De fato, numa prática pedagógica baseada na sequência: exposição teórica, exemplos e exercícios, a tecnologia seria utilizada para ilustração de, por exemplo, gráficos de uma dada função ou de sua derivada ou de uma construção geométrica. Essa prática utiliza pouco do que a informática pode oferecer. Por outro lado, se quisermos tirar vantagem de recursos mais avançados, oferecidos pelos ambientes computacionais, como softwares gráficos, por exemplo, teríamos a possibilidade de mais tempo ser dedicado à experimentação e desenvolvimento de conjecturas e socialização dos resultados obtidos, que representam práticas pedagógicas diferentes dessa que anteriormente mencionamos.

Ensinar com as novas mídias será uma revolução, se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. A Internet é um novo meio de comunicação, ainda incipiente, mas que pode ajudar-nos a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar e de aprender (MORAN, 1999, p.8)

As novas tecnologias podem contribuir para aproximar as aulas de Matemática às aulas laboratoriais, permitindo que o aluno experimente, trabalhando de maneira semelhante às aulas de laboratório de Biologia e Física. Essa experimentação é alcançada, devido à tecnologia computacional e traz maior agilidade na manipulação de dados, dando oportunidade para que o professor e os alunos criem e explorem uma grande variedade de situações-problema, até então muito complexas para serem trabalhadas manualmente.

A Tecnologia pode ser usada como uma ferramenta para resolução de problemas. Calculadoras, planilhas eletrônicas, programas gráficos e ambientes matemáticos estruturados podem ser utilizados na sala de aula pelos professores, com o objetivo de envolver os estudantes em processos de resolução de problemas (MISKULIN, 1999, p. 10).

Na pesquisa realizada por Maria Alice Gravina (1996) na utilização de software com recurso de “desenhos em movimento” (como por exemplo Cabri-Géomètre e Geoplan) aos alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS, das disciplinas de Geometria Plana e Espacial, percebeu-se que podem ser ferramentas ideais na superação das dificuldades.

Nessa mesma pesquisa, a referida autora, enfatiza que:

os programas de criação de micro-mundos de Geometria, como Cabri-Géomètre e Geoplan, constituem ferramentas poderosas na superação dos obstáculos inerentes ao aprendizado. E que nestes ambientes conceitos são construídos com equilíbrio conceitual e figural. Quanto as atitudes dos alunos frente ao processo de aprender: experimentam; criam estratégias; fazem conjecturas; argumentam e deduzem propriedades matemáticas. A partir de manipulação concreta, 'o desenho em movimento', passam para manipulação abstrata atingindo níveis mentais superiores da dedução e rigor, e desta forma entendem a natureza do raciocínio matemático (GRAVINA, 1996, p. 13).

No final do século XX, como apontam os autores que trouxemos até aqui, a tecnologia já configurava-se como uma ótima alternativa para alcançar a aprendizagem significativa. Nos últimos anos, várias pesquisas se dedicam à aplicação de recursos tecnológicos e análise de seus possíveis efeitos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Passamos a seguir a discutir algumas delas:

Na pesquisa realizada por Hegli Damorin Zanotti (2007), desenvolvida com alunos do Ciclo II Inicial e Final do Ensino Fundamental1 (antiga terceira e quarta série), foram utilizados jogos matemáticos dos sites www.rachacuca.com.br e www.chapeco.sc.gov.br/ci/jogos. Trabalharam com o “Jogo da Calculadora Quebrada”, “Jogo do Tangran” e “Jogo de Frações”, e, após análise dos resultados, ratificaram que a

informática deve ser usada como ferramenta do processo de ensino, pois contribui tanto para o enriquecimento, ampliação e solidificação do ensino quanto para o acesso dos alunos ao conhecimento da Matemática.

Na pesquisa realizada pelas alunas Nilce Fátima Scheffer, Simone Fátima Zanoello, Camila Cristiana Lopes, Camila de Aguiar, Elizandra Pires de Matos, Larissa Ronsoni e Sabrina Battisti, em projeto pelo PIBID (2010) da URI – Campus de Erechim/RS, várias mídias foram implementadas em experiências realizadas com alunos das quatro séries dos anos finais do Ensino Fundamental. O Software Geogebra foi usado para o estudo da Geometria Plana. O Kbrush foi empregado para trabalhar com frações. O Kig, programa desenvolvido para Linux, foi utilizado para trabalhar Geometria. O Racha Cuca foi usado para trabalhar diversos conteúdos matemáticos, explorar o cálculo mental, além de desenvolver o raciocínio lógico e a atenção. O KmPlot foi utilizado para trabalhar funções. Os sites Geoplano Virtual – que possibilita trabalhar com o geoplano e explorar os polígonos, suas características e propriedades – e Balança Interativa – que permite trabalhar e explorar a ideia de equações de 1º grau.

No subprojeto de Matemática desenvolvido na escola pública, a equipe envolvida avaliou positivamente o trabalho realizado, indicando que as oficinas auxiliaram na retomada de conceitos matemáticos, desempenhando um papel importante no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, na prática inicial dos futuros professores e na relação da escola com a universidade.

3 Problema e Metodologia

O foco dessa investigação incide em analisar como o uso de novas tecnologias podem auxiliar o ensino e aprendizagem de Matemática. Para tanto, foi implementada uma atividade de funções, utilizando o software Geogebra, em uma turma de 37 alunos (20 meninas e 17 meninos) do 9º ano do Ensino Fundamental (aproximadamente 14 anos) de uma escola pública situada na região urbana de Águas Formosas (MG).

A finalidade desta investigação foi explorar a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática visando avaliar se os mesmos contribuem significativamente para o processo de ensino e aprendizagem.

Neste sentido levantamos a seguinte questão, norteadora de nossa pesquisa: **As TIC's podem contribuir efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática?**

Nossa hipótese era a de que os alunos conseguiriam alcançar uma maior compreensão do conceito de função, fato este que tem menos chance de ocorrer em uma aula tradicional. Além disso esperávamos obter um interesse maior por parte do aluno, visto que a tecnologia é uma ferramenta que prende a atenção e viabiliza um entendimento mais eficaz, objetivando assim um resultado satisfatório, tanto para o professor como para o aluno.

Foi implementada a atividade a seguir na Escola Estadual Capitão Inácio Soares, na cidade de Águas Formosas (MG), com a supervisão do professor Kennedy Oliveira Patente, aos alunos da turma 9M7 do 9ºano do Ensino Fundamental.

Atividade

Abra o software (programa) Geogebra.

Insira três seletores a, b e c, clicando no botão seletor (B9). Clique no botão e marque a opção seletor, vai abrir uma caixa, clique em aplicar, clique novamente na área de trabalho e novamente clique em aplicar e por último clique novamente na área de trabalho e clique em aplicar.

Na janela de entrada defina a função $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ e aperte a tecla “Enter”.

1. Encontre o vértice da parábola: Extremo [f]
2. Movimente os seletores e analise as questões abaixo:
 - a) O que acontece quando $a = 0$?
 - b) Qual é o aspecto da parábola quando $a > 0$?
 - c) Se o valor de $b = 0$ qual a característica principal da curva?
 - d) No caso do valor do $c = 0$, o que acontece?
 - e) Se $b = 0$ e $c = 0$, o que acontece?
 - f) Qual é o aspecto da parábola quando $b > 0$?
 - g) Qual é o aspecto da parábola quando $c > 0$?
3. Movimente o seletor c de modo que a parábola corte o eixo x. No campo de entrada digite: raiz[f] e tecla “Enter”.
 - a) O que surgiu no gráfico?
 - b) Quais as coordenadas dos pontos?
4. Movimente o seletor c de modo que a função não cruze o eixo x.

- a) O que aconteceu com os valores das raízes? Por que isso acontece?
5. Movimente o seletor c de modo que a função toque o eixo x somente em um ponto.
 6. a) Quais são os valores das raízes?

O objetivo dessa atividade é levar os alunos a reconhecer funções polinomiais do 2º grau, determinar a imagem de um elemento por meio de uma função quadrática e resolver problemas envolvendo função quadrática.

O planejamento para a execução da atividade previa os seguintes passos:

Momento em sala de aula:

1. Inicialmente o professor irá orientar os alunos a relacionar as diferenças que encontram entre função polinomial do 1º grau e função polinomial do 2º grau, buscando relacionar as diferenças e as semelhanças.
2. Em sala de aula os alunos irão representar graficamente, no plano cartesiano, a função quadrática, associar à função quadrática o gráfico de uma parábola cujo eixo de simetria é paralelo ao eixo das ordenadas (eixo y) e identificar o vértice e raízes da parábola, verificando as condições de existência das raízes.

Momento no Laboratório de Informática:

1. Será utilizado o software Geogebra para construção de gráficos de funções quadráticas. Através dos recursos do programa, que permitem a alteração dos coeficientes, os alunos deverão verificar as propriedades da parábola, bem como as relações entre estes coeficientes e a existência das raízes da função, além de observar as características das coordenadas do vértice.
2. Após finalização da atividade, os alunos deverão compartilhar os conhecimentos produzidos com a turma.

4 Apresentação e Discussão dos resultados

Com o auxílio do professor, conseguimos o envolvimento de praticamente 100% da turma. Apenas três alunos não se dispuseram a participar da atividade, ficando apenas observando.



Figura1 Alunas da Escola Capitão Inácio utilizando o quadro para esboçar o gráfico de uma função

No primeiro momento (Figura 1), em sala de aula, construímos gráficos de funções no quadro negro para relacionar semelhanças e diferenças entre funções de 1º e 2º grau e também estabelecer peculiaridades e propriedades das funções envolvidas.

Para isso, construímos gráficos de algumas funções do 1º grau, funções do tipo $f(x) = x$; $f(x) = 2x$; $f(x) = -2x$ e $f(x) = -2x + 1$.

Para construção dos gráficos, usamos uma tabela para relacionarmos os valores arbitrários para x como: $\{-2, -1, 0, 1 \text{ e } 2\}$.

Segue tabela de exemplo:

x	Função. Ex.: $f(x) = 3x + 4$	$f(x)$ ou y
-2	$3 \cdot (-2) + 4$	-10
-1	$3 \cdot (-1) + 4$	-7
0	$3 \cdot (-0) + 4$	4
1	$3 \cdot (1) + 4$	7
2	$3 \cdot (2) + 4$	10

Tabela 1 modelo usado pelos alunos para identificar os pares ordenados

Em seguida, foram utilizados os pares ordenados (x, y) na construção dos respectivos gráficos, logo após, foi solicitado aos alunos que comparassem os gráficos e apontassem o que observavam que havia em comum entre eles. Os alunos destacaram: gráficos com funções crescentes, funções com coordenadas em comum, que passam pela origem e diferenças com o termo independente, funções crescentes e decrescentes.

No segundo dia, foram apresentadas as funções de 2º grau usando a mesma metodologia. Usamos funções cujo eixo de simetria se encontra fixado no eixo das ordenadas. As funções usadas foram: $f(x) = x^2$; $f(x) = 2x^2 - 2$; $f(x) = -2x^2$ e $f(x) = 2x^2 + 2$, construímos tabelas (modelo citado acima) para encontrar os pares ordenados para posteriormente inseri-los no plano cartesiano.

Após a construção dos gráficos, foi solicitado aos alunos que fizessem considerações sobre: vértice (máximo e mínimo); raízes; concavidade da parábola voltada para cima ou para baixo; termo independente.

Quanto ao segundo momento, tornou-se inviável o uso do laboratório de informática já que poucos computadores estavam em condição de uso. Optamos por usar o retro projetor e fazer a atividade com toda a turma a uma só vez.

Ao invés de as descobertas serem compartilhadas ao final da atividade, os alunos fizeram seus comentários ao longo de toda a atividade.

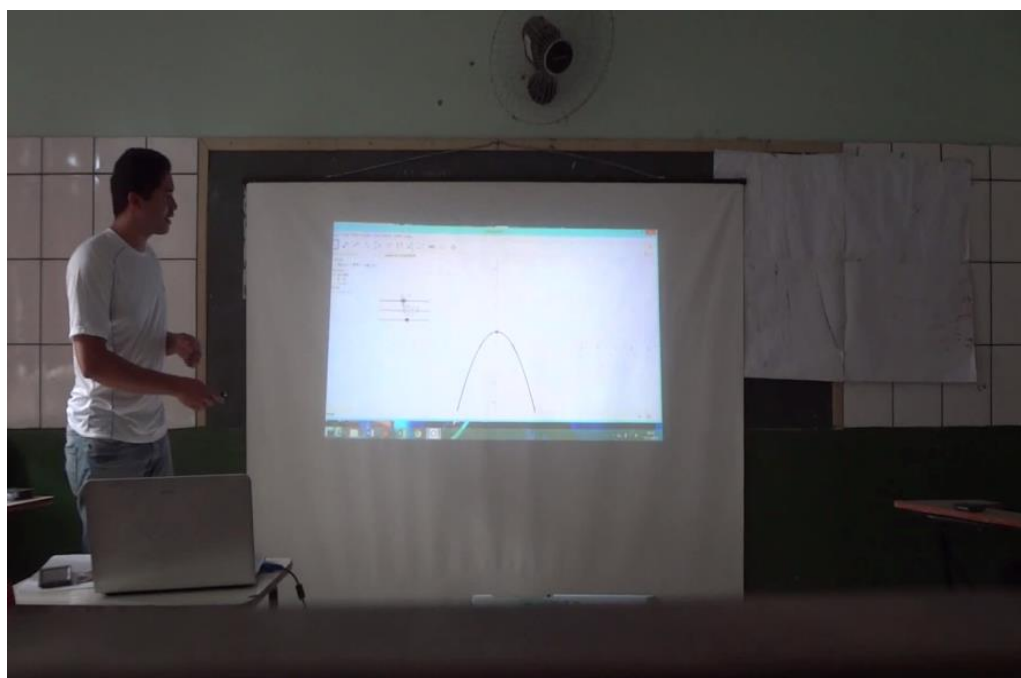


Figura2 Realização da atividade utilizando o software Geogebra

Respostas dos alunos:

1. Encontre o vértice da parábola: Extremo [f] ($a > 0$)
 - *Resp.: Após o comando explícito acima, disseram estar na parte em que a parábola deixava de ser decrescente e passava a ser crescente; e que o vértice da parábola é o máximo ou mínimo da parábola.*
2. Movimente os seletores e analise as questões abaixo:
 - a) O que acontece quando $a = 0$?
 - *Resp.: Vira uma reta.*
 - b) Qual é o aspecto da parábola quando $a > 0$?
 - *Resp.: A parábola fica com abertura virada para cima.*
 - c) Se o valor de $b = 0$ qual a característica principal da curva?
 - *Resp.: A parábola fica dividida pela reta “y”.*
 - d) No caso do valor do $c = 0$, o que acontece?
 - *Resp.: A parábola passa pelo ponto (0,0)*
 - e) Se $b = 0$ e $c = 0$, o que acontece?
 - *Resp.: A parábola passa pelo ponto (0,0) e só tem uma raiz.*
 - f) Qual é o aspecto da parábola quando $b > 0$?
 - *Resp.: A parábola desliza para a esquerda.*
 - g) Qual é o aspecto da parábola quando $c > 0$? ($a > 0$)
 - *Resp.: A parábola não toca a reta “x”.*
3. Movimente o seletor c de modo que a parábola corte o eixo x. No campo de entrada digite: raiz[f] e tecle “Enter”.
 - a) O que surgiu no gráfico?
 - *Resp.: Apareceram dois pontos onde a parábola passa pela reta “x”, são as raízes.*

b) Quais as coordenadas dos pontos? ($a=1$, $b=0$ e $c=-1$)

- *Resp.: Pelos pontos $A = (-1,0)$ e $B = (1,0)$.*

4. Movimente o seletor c de modo que a função não cruze o eixo x .

a) O que aconteceu com os valores das raízes? Por que isso acontece?

- *Resp.: Os pontos A e B ficaram indefinidos...*
- *Resp.: Não tem raiz.*

5. Movimente o seletor c de modo que a função toque o eixo x somente em um ponto.

a) Quais são os valores das raízes?

- *Resp.: Só tem um ponto $A = (0,0)$, o ponto B continua indefinido.*

A atividade proporcionou um conhecimento sobre o comportamento do gráfico de uma função, máximos e mínimos, raízes, entre outros. Ofereceu também grande interação e cooperação a medida que surgiam as dúvidas, gerando produção conjunta de conhecimentos durante a atividade. Os alunos gostaram e ficam atentos, participaram mais durante a aula no laboratório.

5 Considerações finais

Assim como no projeto desenvolvido pelas alunas do PIBID (2010) da URI – Campus de Erechim/RS, na pesquisa realizada por Hegli Damorin Zanotti (2007) e na pesquisa realizada por Maria Alice Gravina (1996) na utilização das TIC's como ferramenta no auxílio para o processo de ensino aprendizagem de Matemática, obtivemos resultado positivo. Na nossa investigação, observamos que as TIC's proporcionaram aos alunos uma produção do conhecimento de forma mais significativa, com alunos mais motivados e persistentes na superação dos obstáculos, possibilitando um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente.

O estudo em sala de aula, geralmente, não consegue explorar as várias representações do objeto função, em especial a representação gráfica, bem como não consegue explorar suas aplicações de uma maneira mais visível, visto a dificuldade em

se manipular gráficos no quadro negro. Assim, a proposta de atividade aqui relatada buscou favorecer o processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo, possibilitando ao aluno outras formas de compreensão e interpretação.

Não queremos transmitir a ideia de que sem o uso da tecnologia, a aula não alcança seus objetivos. O que destacamos, no entanto, é que as TIC's enriquecem e aceleram o processo de ensino e aprendizagem, e que o importante não é só saber, é saber o que fazer com este saber, como colocar em prática.

Destacamos como fator dificultador a falta de prática do professor no uso do computador. Sendo assim consideramos como essencial o trabalho de formação continuada dos educadores para que possam lidar com cada aluno, vencendo as resistências de todas as naturezas e proporcionando um aprendizado de qualidade.

Ressaltamos, no entanto que apesar de a Tecnologias fora da escola estar se desenvolvendo rapidamente, dentro das escolas o avanço é muito pequeno. Seja por não possuir recursos físicos (um laboratório com número suficiente de computadores, no nosso caso) ou humanos (professores que não se adequaram à utilização dos recursos tecnológicos).

Nós, como professores, temos que tentar, no nosso espaço profissional, criar todas as possibilidades de fazer mudanças. Consideramos que seja possível mudar a aula, mudar os processos ainda quando não seja possível contar com os recursos físicos desejáveis. A experiência vivenciada neste trabalho é um exemplo disso.

Mas os professores que estão há mais tempo da docência, como estão usando as TIC's no ensino da matemática? Esta questão fica para uma próxima investigação.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – Ensino Fundamental. Brasília, 1998.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.

GRAVINA, M. A. **Geometria dinâmica** – uma nova abordagem para o aprendizado da geometria / artigo publicado nos Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p.1-13, BH, Brasil, nov 1996.

MISKULIN, R. G. S. **Reflexões sobre as tendências atuais da educação matemática e da informática.** 1999. Disponível em:

<http://www.cempem.fe.unicamp.br/lapemmec/coordenacao/logo/texto-tesedoutorado-edu-matema.pdf>, acesso em 19/06/2015.

MORAN, J. M. **O uso das novas tecnologias da informação e da comunicação na ead** - uma leitura crítica dos meios, 1999. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf> acesso em: 17/06/2015.

PONTE, J. P.; CANAVARRO, P. **Relações entre a Informática e a Matemática**. 1997. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABE1UAC/relacoes-entre-a-informatica-a-matematica> acesso em: 20/06/2015. p. 1-13.

SCHEFFER, N. F.; ZANOELLO, S. F.; LOPES, C. C.; AGUIAR, C.; MATOS, E. P.; RONSONI, L.; BATTISTI, S. **O uso das tecnologias no ensino de matemática: Um trabalho realizado no PIBID**, 2010. Disponível em: <http://projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/cc/PDF/CC33.pdf> acesso em: 17/06/2015

VALENTE, J. A. **Informática na educação: conformar ou contornar a escola**. Perspectiva. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, n. 24, 1995.

ZANOTTI, H. D. **Informática no ensino da matemática: É possível?** 2007. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/upload/pedagogia/TCC%20Hegli%20D%20Zanotti%20Final.pdf> acesso em: 17/06/2015