

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: ANÁLISE DE DESAFIOS E A PROPOSTA DA CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO PEDAGÓGICA DA LOUSA DIGITAL

Adriano Vargas Freitas¹

Abel Rodolfo Garcia Lozano²

Ângelo Santos Siqueira³

Eline das Flores Victor⁴

Giselle Faur de Castro Catarino⁵

Temática: Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo: Nesta comunicação analisaremos a crescente necessidade de capacitação continuada dos professores, em especial da área de matemática, com relação às inovações tecnológicas, de modo que estes profissionais possam se adaptar a novas formas comunicacionais e educacionais proporcionadas por estas inovações, e promover em sua sala de aula uma melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Partimos da análise de alguns dados provenientes de nossas pesquisas anteriores que apontaram a necessidade de desenvolvimento de capacitações que promovam caminhos para as mudanças desejáveis para que os professores de matemática possam ultrapassar seus receios relacionados ao uso de tecnologias diferenciadas e passe a utilizá-las em suas práticas pedagógicas. Como proposta de capacitação, apresentamos nosso projeto de construção da lousa digital interativa de baixo custo e sua utilização a partir de softwares educacionais da área de matemática disponíveis no ambiente da internet.

Palavras Chaves: Formação do Professor de Matemática. Softwares Educacionais. Lousa Digital.

¹ Doutor em Educação Matemática (PUC/SP). Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNIGRANRIO e da SEE do Rio de Janeiro. adrianoprofmat01@gmail.com.

² Doutor em Engenharia de Produção (UFRJ). É professor da Faculdade de Formação de Prof. da UERJ e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNIGRANRIO. arglozano@terra.com.br.

³ Doutor em Engenharia de Produção (UFRJ). Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática e do Curso de Especialização em Ensino de Matemática da UNIGRANRIO. asiqueira@unigranrio.com.br.

⁴ Doutora em Modelagem Computacional (UERJ). Prof. do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNIGRANRIO, SE de Teresópolis e SEE do Rio de Janeiro. elineflores@hotmail.com.

⁵ Doutoranda em Educação (UFF). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNIGRANRIO. gisellefaur@gmail.com.

A inserção do professor no mundo da cibercultura

Cada vez mais é perceptível que a evolução do mundo, das tecnologias e dos estilos de vida nos requer maiores flexibilidade e criatividade, importantes características do indivíduo incluso em uma sociedade como a que vivenciamos em nossa contemporaneidade marcada pela aceleração na produção e troca de informações.

A missão de nossas escolas em proporcionar um ambiente favorável ao desenvolvimento dessas e outras características, tais como o da inteligência enquanto “capacidade multiforme de adaptação às diferenças e às mudanças” (PERRENOUD, 1999, p.15), além do diálogo, da reflexão e da descoberta, não deve ser encarada como uma utopia, mas como uma possibilidade real e prioritária.

Essas mudanças de um mundo em constante avanço tecnológico exigem, cada vez mais, que os professores que atuam nessas escolas reconheçam que sua formação deve ser estendida em contínua adaptação às novas formas comunicacionais proporcionadas pela cibercultura⁶, de forma a tornarem-se profissionais capazes de “lidar com inúmeros desafios suscitados pela escolarização de massa em todos os níveis de ensino” (TARDIF, 2007, p.114).

Tais considerações nos leva a constatar a necessidade de ampla análise dos novos papéis deste profissional e levanta uma série de questionamentos, tais como: a sua formação terá sido suficiente para que ele se sinta à vontade para lidar com estas novas formas tecnológicas de comunicação? Qual deve ser o desenho da formação continuada que proporcione a este professor caminhos que o direcionem para uma melhor utilização dos recursos pedagógicos das tecnologias em suas aulas?

Em pesquisas que realizamos anteriormente (FREITAS e LEITE, 2011)⁷, com professores da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro, verificamos a urgência na busca de formas consistentes de inclusão digital deste profissional de modo que estas novas tecnologias não sejam entendidas como a solução de todos os males da Educação, ou apenas como um modismo moderno, pois como afirma Buckingham (2008, p.9), os meios digitais têm “enorme potencial para o ensino, mas é difícil realizar este potencial se eles são considerados apenas tecnologias, e não formas de comunicação”.

⁶ De acordo com Levy (1999) o termo cibercultura indica a forma sociocultural que advém de uma relação de trocas entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias. É um termo utilizado na definição dos agenciamentos sociais das comunidades no espaço eletrônico virtual que busca ampliar a utilização dos recursos comunicacionais da internet e de outras tecnologias de comunicação.

⁷ A pesquisa denominada “Com giz e laptop: da concepção à integração de políticas públicas de informática”, foi desenvolvida a partir do acompanhamento da implementação do projeto da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro “Conexão Professor”, iniciado no ano de 2008, que consistia basicamente na proposta de entrega de laptops (em regime de comodato) aos professores da rede.

Incluídos em projetos que visam lhes proporcionar a aproximação com as novas tecnologias e levar essas inovações para a sua sala de aula no intuito de aumentar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, muitos dos docentes participantes de nossas pesquisas denunciaram a carência de projetos pedagógicos que ultrapassassem as sensibilizações teóricas e viabilizassem de fato tais objetivos. Ao mesmo tempo, declararam perceber a crescente necessidade de mudanças em suas práticas de modo a englobarem formas de lidar com as potencialidades comunicacionais e educacionais das novas tecnologias digitais, que muitas vezes já fazem parte do cotidiano de seus alunos.

Esses resultados nos remetem às análises de Kenski (2008) que defende não ser possível “impor aos professores a continuidade da autoformação, sem lhes dar a remuneração, o tempo e as tecnologias necessárias para sua realização” (p.106). Na defesa de ideias semelhantes, Lucena (2003) argumenta que, nos últimos tempos, a tarefa de melhorar nosso sistema educacional tem exigido decisões fundamentais e criativas que possam propor mudanças efetivas na Educação. Dentre tais decisões, ainda de acordo com esse autor, a de inserir as tecnologias de informação e comunicação na Educação com ênfase no computador conectado à internet, torna-se a cada dia mais fundamental, uma vez que os nossos alunos já são exploradores no cotidiano das “inúmeras possibilidades disponibilizadas pelas novas tecnologias e tudo o que elas representam em termos de potenciais para a produção e veiculação de conhecimento” (p.237), bem como de outras facilidades relacionadas à vida e ao trabalho.

Importante destacarmos que a questão da formação continuada do professor deve ir além da simples proposta de sua inclusão digital, objetivando o domínio crítico das potencialidades do computador e a da internet, proporcionando a melhoria e a ampliação de formas de atuação em suas práticas pedagógicas. Dessa forma ele deixaria a condição de consumidor de conteúdos para a categoria de gerador de informações e conhecimentos.

A necessidade de uma formação continuada do professor de matemática

De acordo com Silva (2013) estamos inseridos em um mundo em que cada vez mais a máquina estará presente para efetuar trabalhos rotineiros e tarefas envolvendo o cálculo intensivo. Desta forma, os desafios que se apresentarão para as novas gerações e, por consequência, para os formadores dessas novas gerações, envolverão a busca pela resolução de problemas concretos que incluirão ferramentas computacionais e o conhecimento das capacidades e limites das tecnologias, assim como o significado das contribuições de diferentes áreas, tais como a inteligência artificial.

Não será admissível que a análise de situações da vida real identificando modelos matemáticos que permitam a sua interpretação e resolução seja exequível sem o recurso a meios computacionais, pelo menos numa grande classe de problemas mais realistas. O contato dos alunos com os modelos matemáticos não se poderá restringir à classe daqueles que "dão contas certas". (...) Não é possível compreender a relação entre o avanço científico e o progresso da humanidade sem referir o papel das novas tecnologias da informação e comunicação e suas relações com as ciências básicas. A formulação de "generalizações a partir de experiências" será em grande parte exequível apenas com o auxílio das capacidades numéricas ou gráficas de uma calculadora científica ou gráfica ou de um computador. (*ibidem*, p.1).

Consideramos que preparar o professor de matemática para a adequação dessas novas competências não deve significar a simples substituição da lousa e giz (ou do cálculo de papel e lápis) pelo artifício de cálculo por meio de uma tecnologia, mas saber extrair de forma crítica as potencialidades pedagógicas dessas ferramentas, utilizando-as inclusive para o desenvolvimento de cálculos e demonstrações mais laboriosas, preparando os alunos para um “diálogo inteligente com as máquinas” (GUZMÁN,1993, *in* SILVA, 2013).

Tais concepções pedagógicas nos leva a concluir e concordar com diversos analistas educacionais que: Educação, Ciência e Tecnologia são as três chaves da nova era (SEVCENKO, 2007). E por isso consideramos necessário que tais elementos estivessem presentes na construção de nosso projeto de formação continuada do professor que ensina matemática na educação básica.

Destacamos a área de matemática em nosso projeto por ser considerada ainda uma seara de conhecimentos que geram diversos receios nos alunos e professores da educação básica. Com relação específica ao docente, podemos analisar que, alguns desses temores podem estar ligados à percepção do pouco domínio que possuem de seus conteúdos e metodologias específicas, preferindo muitas vezes limitar sua atuação dentro de uma “zona de conforto” pedagógico, com poucos espaços para inovações ou atualizações pedagógicas mais condizentes com nossos tempos.

Podemos considerar que esse tipo de postura arredia dos professores em relação às inovações tecnológicas acaba por deixar prevalecer em nossas escolas a utilização de métodos considerados como “primários e mecânicos” (UNESCO, 2008), tais como a exaustiva repetição de algoritmos matemáticos desvinculados da compreensão de suas possíveis aplicações, assim como a utilização frequente de cópias de textos, pouco diálogo, e baixa possibilidade de promoção de descobertas e aprendizados que sejam mais significativos para o aprendente.

Consideramos que esse quadro contrasta com as indicações de um País que deseja promover a Educação de uma forma mais “contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos entre si” (BRASIL, p.111), que deseja também a transformação social e o resgate da cidadania, inclusive no que se refere à inclusão digital dentro e fora do ambiente escolar⁸. O desafio consiste, então, no fato de que, justamente em momentos de propagação de crise escolar, como a que vivenciamos em nossos dias, possamos fugir da paralisia pedagógica, aquela que leva o profissional da Educação, e em especial o professor, a enveredar-se por caminhos de puro lamento e saudosismo de uma época de ouro da escola, época esta que talvez nunca tenha existido.

Caberá a esse profissional construir “uma rede e não uma rota” (SILVA, 2007, p.73), desenvolver atividades pedagógicas que se apresentem como territórios a serem explorados, sem abrir mão de indispensáveis conteúdos. Segundo Silva (2000, 2003), a sala de aula está cada vez mais sem atrativos e os alunos cada vez mais desinteressados pelo seu modelo clássico, baseado na transmissão de conhecimentos. O autor ressalta que a obsolescência do modelo tradicional de ensino escolar vem agravando-se na cibercultura, e do quanto é emergencial para o professor dar-se conta das mudanças paradigmáticas em informação e comunicação que se operam em nosso tempo, ou seja, do como é importante lançar mão do que há de oportuno em cibercultura a fim de favorecer o salto de qualidade necessário em Educação. Nessa perspectiva o professor passa a poder atuar de outras formas em seu trabalho pedagógico, sendo um formulador de problemas, provocador de situações, arquiteto de percursos, mobilizador das inteligências múltiplas e coletivas na experiência do conhecimento.

Tendo por base estes pressupostos teóricos elaboramos uma proposta de formação continuada de professores da área de matemática, visando proporcionar um espaço de diálogo e aprofundamento das bases teóricas relacionadas à percepção e utilização de forma crítica das potencialidades de recursos tecnológicos. Apresentamos este projeto no tópico a seguir.

Uma proposta de formação do professor de matemática

A proposta base de nosso projeto formativo foi o de oferecer a professores que ensinam matemática na rede estadual de ensino do Rio de Janeiro possibilidades de melhoria

⁸ De acordo com dados de pesquisas divulgadas pelo PNAD 2013 (Programa Nacional por Amostra de Domicílios), o acesso à internet em nosso País cresceu cerca de 144% de 2005 para 2011, entretanto, quase 54% dos brasileiros ainda não tem acesso à rede. Página do PNAD na internet: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40. Acesso em 22.05.2013.

da qualidade do processo de ensino e aprendizagem de suas aulas, por meio da análise das potencialidades de diversas ferramentas computacionais da área de matemática disponíveis no ambiente da internet e sua utilização por meio de uma tecnologia ainda bastante distante de nossas escolas: a lousa digital.

É facilmente verificável que o distanciamento da lousa digital do ambiente escolar da rede pública de ensino se deve, em grande parte, devido ao alto custo dessa tecnologia. Entretanto, propomos em nosso projeto formas de contornar esse impedimento por meio da construção de um quadro digital interativo de baixo custo e a utilização de softwares educacionais disponibilizados gratuitamente no ambiente virtual da internet.

Atualmente o projeto se encontra em sua fase inicial de construção das oficinas de capacitação onde contamos com o apoio de professores da área de Matemática da Unigranrio para a elaboração e testagem dos recursos didáticos da lousa digital interativa de baixo custo e a análise e seleção de softwares educacionais que possam ser utilizados para a melhor utilização dos recursos pedagógicos desta tecnologia, além da elaboração de material instrucional apostilado.

As oficinas de formação estão previstas para acontecerem em três cidades do estado do Rio de Janeiro: Duque de Caxias, São João do Meriti e Magé. A escolha deu-se às baixas notas obtidas no Ideb⁹ por essas localidades, aliada a possibilidade de utilização das dependências dos pólos da Unigranrio.

Pretendemos nesta etapa efetuar videografações para o registro e coleta de dados para futuras pesquisas relacionadas ao tema. Pretendemos também registrar na própria sala de aula de alguns desses professores, eleitos como informantes-chave (BOGDAN e BIKLEN, 1991) os possíveis impactos e/ou mudanças decorrentes dessa formação, assim como a receptividade dos alunos, os necessários ajustes pedagógicos para a utilização da lousa interativa e outras considerações provenientes de nossas observações.

Sobre a lousa digital interativa de baixo custo

Nosso contato inicial com a lousa digital interativa de baixo custo deu-se em meio ao desdobramento do processo exploratório bibliográfico de nossa pesquisa sobre a utilização pedagógica de inovações tecnológicas, em especial do computador e da internet (FREITAS, 2009; FREITAS e LEITE, 2011).

⁹ IDEB é a sigla para Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Notas referentes ao ano de 2011: Duque de Caxias: 2,9; São João do Meriti: 3,1 e Magé:3,2. Dados obtidos na página do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Endereço: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=2870821> Acesso em 28/04/2013.

A lousa digital interativa de baixo custo foi desenvolvida pelo americano Johnny Chung Lee¹⁰, que nos apresenta em seus estudos formas acessíveis e econômicas de como transformar um computador (conectado a um projetor) numa lousa interativa. A partir da reunião de alguns elementos disponíveis em lojas de eletrônica, Lee os organizou de forma a torná-los componentes da lousa com os recursos de interatividade. Dentre estes elementos: Wiimote (controle remoto do jogo Nintendo Wii remote), adaptador bluetooth (para conectar o Wiimote ao computador), caneta infravermelho e um software de controle¹¹.

Conectando o Wiimote parado (na função de leitor de raios infravermelhos) a um computador (em que o software específico já esteja previamente instalado) é possível transformar um projetor comum numa lousa eletrônica. A figura 1 a seguir apresenta esses componentes e um esquema de seu funcionamento.

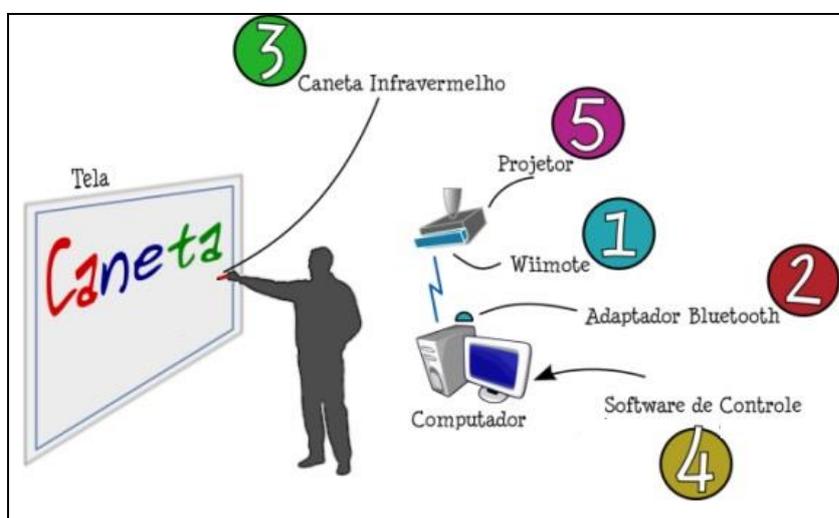


Figura 1: Elementos que compõem a Lousa Interativa Digital de baixo custo.
Figura adaptada da página: <http://blog.vtboard.com.br/lousa-interativa/>.

Em diversas participações em congressos e palestras de apresentação de alguns resultados de nossas pesquisas sobre a utilização de novas tecnologias digitais na sala de aula, temos acompanhado o crescente interesse do professorado na utilização dos recursos didáticos

¹⁰ Página pessoal de Johnny C. Lee na internet: <http://johnnylee.net/projects/wii/>. Defendeu em 2008 sua pesquisa de Doutorado em Interação Homem-Computador pela Universidade Carnegie Mellon. O projeto da lousa digital de baixo custo fez parte dessa sua pesquisa de doutorado. No endereço <https://www.youtube.com/watch?v=JHNewDkaDw> Lee apresenta pessoalmente o quadro digital interativo de baixo custo. Acesso em 28/04/2013.

¹¹ O software foi disponibilizado gratuitamente pelo autor em sua página pessoal.

da lousa digital interativa ao ponto de verificarmos a necessidade de desenvolvermos o presente projeto.

Boa parte desses professores ressaltaram que esta seria uma forma de ampliar as potencialidades de uso de softwares gráficos, por exemplo, assim como de diversas outras ferramentas disponíveis em repositórios organizados no ambiente da internet. Entretanto, destacam a necessidade de capacitação para melhor utilização desses recursos, como podemos observar no relato a seguir de um professor de matemática que entrevistamos em pesquisa anterior (FREITAS e LEITE, 2011). Ele nos contou que, por conta própria, após alguns contratempos, conseguiu montar sua própria lousa interativa.

A questão do quadro interativo surgiu quando justamente eu recebi o laptop. Eu vi a necessidade maior de integrar essa ferramenta dentro da sala de aula que eu acho que é a ideia principal da SEE. (...) Se você for ver no mercado, um quadro interativo custa em torno de quatro a cinco mil dólares, e esse modelo não custa mais do que cem dólares, é absurdamente mais barato, e com as mesmas funcionalidades. Então você aplica isso em qualquer lugar, fica fácil para qualquer professor utilizar. (...) Eu vi essa necessidade de usar melhor o computador justamente porque a maioria dos professores guardam seus laptops em casa, alguns têm medo de levar para o colégio, de serem roubados, outros de não saberem usar dentro de sala de aula. (Prof. R, *in* FREITAS e LEITE, 2011, p.161).

Em seguida, esse mesmo professor relatou suas percepções a respeito da necessidade de melhor apropriação das potencialidades didáticas da lousa digital, e de forma indireta, da importância na capacitação para essa utilização.

Quando eu montei (a lousa interativa)... eu acredito que houve uma falha minha na verdade... (...) Eu vi que há uma necessidade muito grande, para quando a gente utiliza tecnologias assim, de uma pesquisa muito grande, e até mesmo preparo para você montar essa aula. (...) Eu acredito que mais para a frente, com novas experiências, vai dar para trabalhar melhor e fazer com que os alunos se prendam mais ao que eu estou falando e que aquilo seja um motivo para eles aprenderem mais. (*ibidem*, p.162).

Temos verificado em nossas experiências de pesquisador e docente de cursos de formação de professores que, profissionais como o professor R., a utilização de tecnologias digitais em sala de aula ainda se apresenta relacionada a diversos receios. Entretanto, muitos relatam a sua percepção de que atualmente não existe a necessidade de dominarem uma determinada linguagem de construção de *softwares*, pois existem diversas opções de simuladores, construtores de gráficos e jogos educacionais. Mas, verificaram, ao mesmo tempo que, embora muitos desses programas já apresentem ambiente bastante “amigável”, ainda exigem estudo criterioso para que sejam levados para o interior da sala de aula e deles se possa extrair a melhor forma pedagógica de ampliar a qualidade do trabalho pedagógico.

Nesse ponto destacamos mais uma vez a importância de nosso projeto que visa analisar *softwares* educacionais que sejam disponibilizados na internet de forma gratuita e que se adequem às potencialidades da lousa interativa.

Para exemplificarmos alguns desses *softwares* que irão compor nossa oficina, destacamos:

I) POLY-PRO: Programa para exploração e construção de poliedros tridimensionais que podem ser girados, e desta forma, pode-se analisar todas as suas faces. Este programa permite inclusive que as figuras sejam planificadas e impressas.

Disponível em: <http://poly-pro.en.softonic.com/>

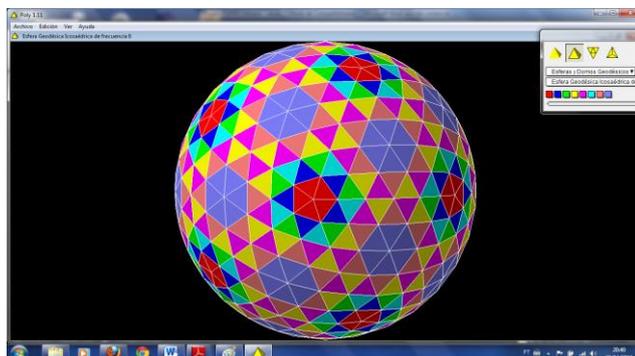


Figura 2: Tela do Polypro.
apresentando a Esfera Geodésica Icosaédrica de frequência 6.

II) GRAPHMATICA: Programa para plotar funções de diversos tipos, permitindo completo controle sobre o gráfico e análises de suas partes. Comporta gráficos cartesianos, polares, trigonométricos e diferenciáveis. Permite inclusive calcular derivadas, integrais, mínimos e máximos, zeros e intervalos.

Disponível em: <http://www.baixaki.com.br/download/graphmatica.htm>

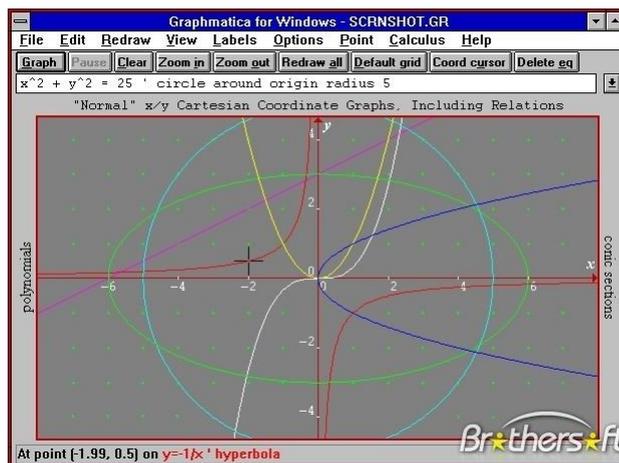


Figura 3: Tela do Graphmatica.

III) GEOGEBRA: Programa bastante dinâmico. Dentre suas diversas potencialidades, possibilita o desenho de pontos, vetores, segmentos, linhas e funções, e ainda, a alteração dinâmica deles. Permite inserir equações e coordenadas diretamente nos gráficos e consegue lidar com variáveis de números, vetores e pontos, achar derivadas, integrais de funções, oferecendo diversos comandos para a resolução de contas.

Disponível em: <http://www.baixaki.com.br/download/geogebra.htm#ixzz2Rnyzle1y>

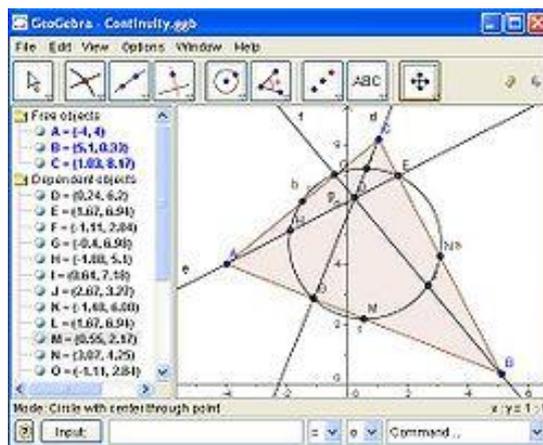


Figura 4: Tela do Geogebra.

Considerações finais

Pretendemos que ao final do projeto tenhamos desenvolvido extenso material que apresente uma proposta de inovação tecnológica envolvendo o roteiro de construção e utilização da lousa digital interativa de baixo custo, além de textos críticos descritivos a respeito de formas de utilização dos recursos pedagógicos de *softwares* da área de matemática

disponíveis no ambiente virtual da internet. Esperamos também ter capacitado um grupo representativo de professores de Matemática que atuem no Ensino Fundamental e Médio na rede pública estadual do Rio de Janeiro, nas cidades de Duque de Caxias, São João de Meriti e Magé. Por fim, esperamos coletar dados em parceria com esses professores para a composição de pesquisas e artigos que sirvam para ampliar a compreensão e comunicação de formas de utilização das tecnologias estudadas neste projeto com vistas à melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Referências Bibliográficas

BOGDAN, Robert e BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1991.

BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+: Ensino Médio – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias Brasília: MEC, 2002.

BUCKINGHAM, David. **Aprendizagem e cultura digital**. Ano XI, n. 44. Porto Alegre: Artmed, 2008.

FREITAS, Adriano Vargas. Mudanças na ação pedagógica do professor mediante a utilização de novas tecnologias. **Educação em Destaque**. Juiz de Fora: Minas Gerais, vol. 2, 2009.

FREITAS, Adriano Vargas; LEITE, Lígia Silva. **Com giz e laptop: da concepção à integração de políticas públicas de informática**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2008.

LEVY, Pierre. **Education et Cyberculture**. 1999. Disponível em: <http://www.caosmose.net/pierrelevy/pierrecyberedu.html>. Acesso em: 24.05.2013.

LUCENA, Simone de. A internet como espaço de construção do conhecimento. In: ALVES, L.R.G.; NOVA, C.C.. **Educação e Tecnologias: Trilhando caminhos**. Salvador: Editora da UNEB, 2003.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SEVCENKO, Nicolau. **A corrida para o século XXI. No loop da montanha russa**. São Paulo: Companhia Das Letras, 2007.

SILVA, Jaime Carvalho. A formação de professores em novas tecnologias da informação e comunicação no contexto dos novos programas de Matemática do Ensino Secundário. Universidade de Coimbra, 2013. Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/pessoal/matnti.html>. Acesso em 24.05.2013.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2007.

SILVA, Marco. Interatividade: uma mudança fundamental do esquema clássico da comunicação. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, setembro/dezembro 2000.

SILVA, Marco. Reinventar a sala de aula na cibercultura. **Revista Pátio**, Porto Alegre: Artured, Ano VII, n.26 , maio/julho 2003.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2007. 325 p.

UNESCO. **Brasil no rumo da inclusão: Tecnologia, Informação e Inclusão. TICs nas Escolas**. V.I n. 1, 2008. Disponível em: <http://www.brasilia.unesco.org/>. Acesso em 15.03.09.