



## Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium



### ARTICLES/ARTIGOS/ARTÍCULOS/ARTICLES

## Formação do Professor de Matemática Envolvendo Novos Recursos tecnológicos: reflexões e propostas

### Doutor Adriano Vargas Freitas

Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Grande Rio. Rua Prof. José de Souza Herdy, 1.160, 25 de Agosto - Duque de Caxias - Rio de Janeiro (RJ). Professor da SEE do Rio de Janeiro. CEP: 25071-202. **E-mail:** adrivanoprofmat01@gmail.com

### Doutor Abel Rodolfo Garcia Lozano

Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Grande Rio. Rua Prof. José de Souza Herdy, 1.160, 25 de Agosto - Duque de Caxias - Rio de Janeiro (RJ). CEP: 25071-202. Professor da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. **E-mail:** arglozano@terra.com.br

### Doutor Ângelo Santos Siqueira

Coordenador e Professor do Curso de Licenciatura em Matemática e do Curso de Especialização em Ensino de Matemática da Universidade do Grande Rio. Rua Prof. José de Souza Herdy, 1.160, 25 de Agosto - Duque de Caxias - Rio de Janeiro (RJ). **E-mail:** asiqueira@unigranrio.com.br

### RESUMO

#### ARTICLE HISTORY

**Received: 10 June 2012**

**Accepted: 28 August 2013**

#### PALAVRAS-CHAVE:

Formação do Professor de  
Matemática  
Ensino de Matemática  
Novas Tecnologias

No artigo propomos reflexões a respeito dos desafios que envolvem a capacitação de professores de matemática, assim como de outras áreas do conhecimento, no que concerne a utilização de tecnologias digitais, de forma a melhor utilizar as potencialidades comunicacionais e pedagógicas dessas ferramentas. Destacamos a verificação de que professores consultados relataram a percepção da necessidade de adequação crítica de suas aulas a essas potencialidades de modo a englobarem novos recursos tecnológicos que já fazem parte do cotidiano de seus alunos. Relatamos parte de projeto de capacitação de professores que visa atingir esses objetivos por meio de atividades variadas, que incluem espaços de discussão e debate sobre as possibilidades de uso de tecnologias nas aulas de matemática de modo a aumentar a qualidade do processo de ensino e

aprendizagem, construção de novos recursos, em especial a lousa digital interativa, e a melhor utilização de ferramentas computacionais disponíveis na internet.

---

**KEY-WORDS:**

Teacher Training of  
Mathematics  
Mathematics Education  
New Technologies

**ABSTRACT – TRAINING OF PROFESSOR OF MATHEMATICS USING NEW TECHNOLOGY FEATURES: REFLECTIONS AND PROPOSALS.** In the paper we propose reflections on the challenges involving the training of mathematics teachers, and other areas of knowledge, with respect to the use of digital technologies, to better utilize the potential of these communicational and pedagogical tools. We highlight the fact that teachers consulted reported the perceived need to adapt their lessons critical to these potential so as to encompass new technological features that are part of everyday life for their students. We report on the project for teachers who aims to achieve these goals through various activities. Among them, the promotion of opportunities for discussion and debate about the possibilities of using technology in math classes in order to enhance the quality of teaching and learning, construction of new features, as a digital interactive whiteboard, and better utilization of computational tools available on the internet.

---

**RESÚMEN:**

Formación del Profesor de las  
Matemáticas  
Enseñanza de Matemática  
Nuevas Tecnologías

**RESÚMEN –. FORMACIÓN DEL PROFESOR DE LAS MATEMÁTICAS ENVOLVIENDO NUEVOS RECURSOS TECNOLÓGICOS: REFLEXIONES Y PROPUESTAS.** En el artículo proponemos algunas reflexiones acerca de los desafíos que implican la capacitación del profesor de las matemáticas, así como de otras áreas del conocimiento, con respecto al uso de las tecnologías digitales, con el fin de mejor utilizar el potencial pedagógico y comunicacional de esas herramientas. Destacamos la verificación de que profesores consultados reportaron la necesidad de adecuación crítica de sus clases a esas potencialidades de modo a englobar nuevos recursos tecnológicos que ya forman parte del cotidiano de sus alumnos. Relatamos parte del proyecto de capacitación de profesores que se propone alcanzar esos objetivos a través de actividades variadas, que incluyen oportunidades para la discusión y el debate sobre las posibilidades de utilizar la tecnologías en las clases de matemáticas con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, construcción de nuevos recursos, en especial la pizarra digital interactiva, y una mejor utilización de herramientas computacionales disponibles en la red.

## Introdução

Dentre tantos questionamentos que nos fazemos cotidianamente a respeito da formação, quer seja inicial, quer seja continuada, do professor que leciona matemática, duas em especial serão destacadas neste artigo: Quais são as novas demandas que os novos recursos tecnológicos trazem para este profissional? Quais as novas propostas que têm despontado como possibilidades de aumentar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem na sala de aula de matemática?

Essas indagações estão presentes nas reflexões desenvolvidas no interior do Grupo de Pesquisa “Ensino e conhecimento científico” em um projeto denominado de “Inovação tecnológica na formação do professor de matemática da educação básica: dos intervenientes à sala de aula” dentro da Linha de Pesquisa “Ensino das Ciências: inovações tecnológicas” no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Grande Rio.

Partimos do entendimento de que a formação do professor deve acontecer de forma a abranger a adaptação de nossas escolas à evolução do mundo, das tecnologias e dos estilos de vida que nos requer maiores flexibilidade e criatividade. São características imprescindíveis ao indivíduo/profissional incluso em uma sociedade como a que vivenciamos em nossa contemporaneidade, marcada pela aceleração na produção e troca de informações.

Nessa nova configuração, a missão de nossas escolas em proporcionar um ambiente favorável ao desenvolvimento 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 mais ser encarada como uma utopia, mas como uma possibilidade real e prioritária.

Estamos nos referindo às mudanças de um mundo em constante avanço tecnológico que exigem dos professores o reconhecimento da incompletude de sua formação e que, por isso, deve ser estendida em contínua adaptação às novas formas comunicacionais proporcionadas pela cibercultura (LEVY, 1999)<sup>1</sup>, 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 reflexões que, aliado ao debate a respeito do que significa ser um bom professor de matemática em nossos dias, direciona nossa atenção também para o entendimento a respeito do desenho que deve ter a formação continuada para que este professor elimine lacunas em sua formação inicial, para que se sinta a vontade para lidar com as potencialidades das novas formas tecnológicas de comunicação, e por fim, que possa melhorar seu relacionamento com essas ferramentas, deixando de ser um simples consumidor de tecnologias, tornando-se pesquisador de caminhos que direcione suas aulas para a aprendizagem de matemática mais consistente e

---

<sup>1</sup> 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.

dinâmica de seus alunos, e também um possível produtor e divulgador dessas novas soluções.

Em pesquisas que realizamos junto a professores de matemática e de outras áreas de conhecimento da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro (FREITAS e LEITE, 2011)<sup>2</sup>, verificamos por meio de aplicação de questionários e entrevistas a grande carência do envolvimento desses profissionais em debates que desmistifiquem as novas tecnologias digitais a ponto de abandonarem posturas que não contribuem para a utilização de suas potencialidades pedagógicas: alguns as entendem como a solução de todos os males da Educação, outros como ou uma mera adequação de nossas escolas a um modismo moderno.

Como afirma Buckingham (2008, p.9), devemos ter consciência da urgência na busca de formas de inclusão digital deste profissional de modo que as potencialidades comunicacionais e pedagógicas dessas tecnologias tenham maior espaço em nossas aulas, afinal, 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”.

Incluídos em projetos que visam, pelo menos teoricamente, lhes proporcionar a aproximação com as novas tecnologias e levar essas inovações para o ambiente escolar no intuito de aumentar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, muitos dos docentes participantes de nossas pesquisas denunciaram a quase inexistência 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. Entretanto, não sabem ainda como proceder para incluir essas mudanças em suas aulas.

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, de acordo com este 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.

---

<sup>2</sup> 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.

## **A necessidade de uma formação continuada do professor de matemática**

Segundo 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. (SILVA, 2013, p.11).

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 uma melhor interação com as máquinas.

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, e destacamos a área de matemática 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 também 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, 2002, 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 escolar<sup>3</sup>.

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, ainda de acordo com Silva (2000, 2003), o professor passa a poder atuar de outras formas em seu trabalho pedagógico, sendo um formulador de problemas, provocador de situações, arquiteto de percursos e mobilizador de experiências.

Tendo por base estes pressupostos, como parte das atividades desenvolvidas no interior de nosso Grupo de Pesquisa em ensino de matemática da educação básica, temos buscado implementar projetos de formação continuada de professores visando proporcionar a esses profissionais espaços de diálogo e aprofundamento das bases teóricas relacionadas à percepção e utilização de forma crítica das potencialidades de novos recursos tecnológicos. Mas, além disso, possibilidades de socialização de boas propostas de atividades pedagógicas envolvendo as tecnologias digitais e promovam bons resultados no processo de ensino e aprendizagem da matemática, como as que relataremos no tópico seguinte.

---

<sup>3</sup> 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](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40). Acesso em 22.05.2013.

## **Projeto de formação de professores envolvendo a lousa interativa**

Um de nossos projetos atualmente em fase de implementação com professores da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro<sup>4</sup> foi desenvolvido em uma proposta de caráter formativo do professor de matemática, a partir da análise de dados colhidos em pesquisas anteriores e da reflexão e debate promovido no interior de nosso Grupo de Pesquisa a respeito da necessidade de adequação dessa formação aos novos tempos e suas novas demandas educacionais.

A base de nosso projeto objetiva especificamente o oferecimento a professores que ensinam matemática na rede estadual de ensino do Rio de Janeiro possibilidades de espaços de ampla discussão crítica, embasada em resultados provenientes de pesquisas da educação matemática, visando a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem de suas aulas, aliadas às análises das potencialidades de diversas ferramentas computacionais da área de matemática (softwares disponíveis no ambiente da internet). O projeto culmina em práticas envolvendo a utilização dessas tecnologias em suas atividades cotidianas, incluindo suas práticas pedagógicas, além da possibilidade de construção, por parte de cada professor participante, de sua própria lousa digital interativa de baixo custo.

É facilmente verificável que o distanciamento dessa tecnologia do ambiente escolar da rede pública de ensino se deve, em grande parte, devido ao seu alto custo. Por isso, optamos por buscar contornar esse impedimento por meio da construção da lousa digital interativa de baixo custo e propor o estudo e utilização de seus recursos pedagógicos por meio de softwares educacionais da área de matemática disponibilizados no ambiente virtual da internet<sup>5</sup>.

Nosso contato inicial com a lousa digital interativa de baixo custo deu-se em meio ao desdobramento do processo exploratório bibliográfico de pesquisa sobre a utilização no ambiente escolar de inovações tecnológicas, em especial do computador e da internet (FREITAS, 2009; FREITAS e LEITE, 2011).

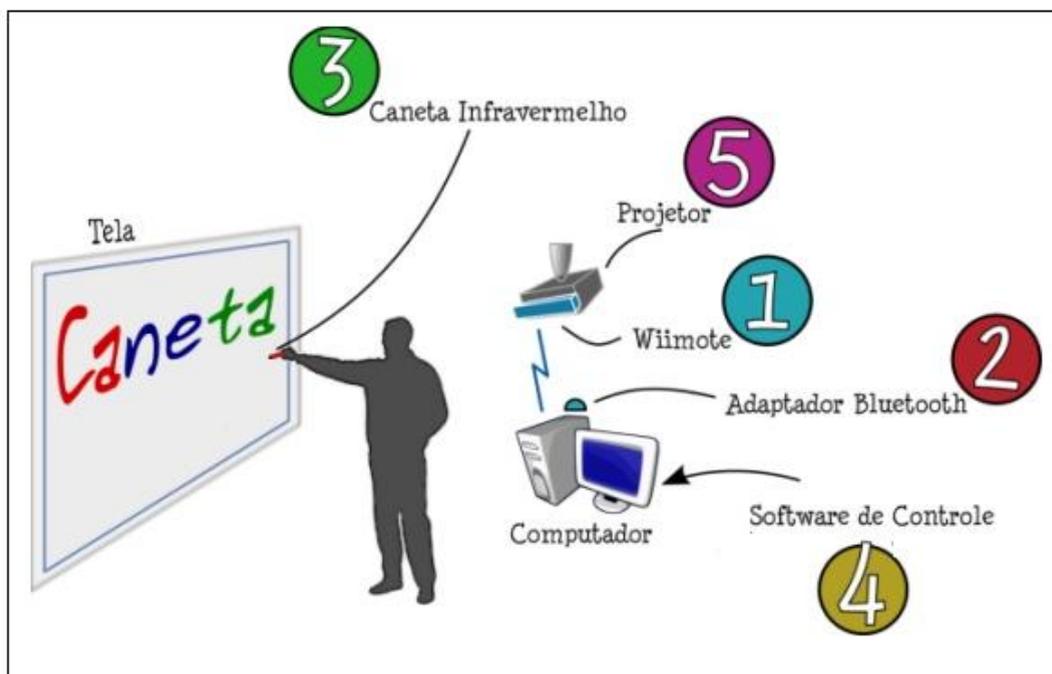
---

<sup>4</sup> A proposta de nosso projeto de capacitação continuada do professor visa envolver profissionais que atuam em escolas pertencentes à rede estadual de ensino do Rio de Janeiro, com destaque inicial para as cidades nas quais a Universidade do Grande Rio possui sedes, tais como: Duque de Caxias, Magé e São João do Meriti. O projeto prevê encontros semanais, e seu desenvolvimento se dá em etapas complementares: a primeira relaciona-se ao estudo de recentes resultados de pesquisas envolvendo o processo de ensino e aprendizagem da matemática por meio da utilização de novas tecnologias, em seguida analisamos as potencialidades de alguns *softwares* disponibilizados em repositórios da internet, verificando também a utilização dessas ferramentas na lousa digital interativa de baixo custo. Concluímos com a proposta de construção, por parte do professor, da sua própria lousa. Pretendemos posteriormente acompanhar alguns desses professores em suas aulas, onde, por meio de acompanhamentos observacionais (LUDKE e ANDRÉ, 1986; LUNA, 2007) e videograções (GIL, 2008), colheremos informações para analisar o impacto do projeto sobre as práticas pedagógicas desses professores.

<sup>5</sup> Dentre outros repositórios de ferramentas pedagógicas disponíveis na internet, podemos destacar: Banco Internacional de Objetos Educacionais, disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>, acesso em 10/04/2013; e Portal Domínio Público, disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>, acesso em 10/04/2013. Ambos são organizados pelo Ministério da Educação e Cultura.

Essa tecnologia foi propagada pelo americano Johnny C. Lee<sup>6</sup>, 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 outros 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 controle<sup>7</sup>. 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 simplificado de seu funcionamento.

Figura 1: Componentes da lousa digital interativa.



Fonte: Portal do Projeto YTboard<sup>8</sup>.

Em diversas participações em congressos e palestras de apresentação de alguns resultados de nossas pesquisas sobre a utilização de novas tecnologias digitais na

<sup>6</sup> Página pessoal de Johnny Chung 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.

<sup>7</sup> O software foi disponibilizado gratuitamente pelo autor em sua página pessoal.

<sup>8</sup> Figura adaptada da página na internet do Projeto YTboard. Disponível em: <http://blog.ytboard.com.br/>. Acesso em 23/07/2013.

sala de aula, temos acompanhado o crescente interesse do professorado na utilização dos recursos didáticos da lousa digital interativa. Boa parte desses professores ressalta 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 (FREITAS e LEITE, 2011). Ele nos conta que, 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 nos relata 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. (Prof. R, in FREITAS e LEITE, p.162).

Temos verificado em nossas experiências de pesquisador e docente de cursos de formação de professores que, para 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.

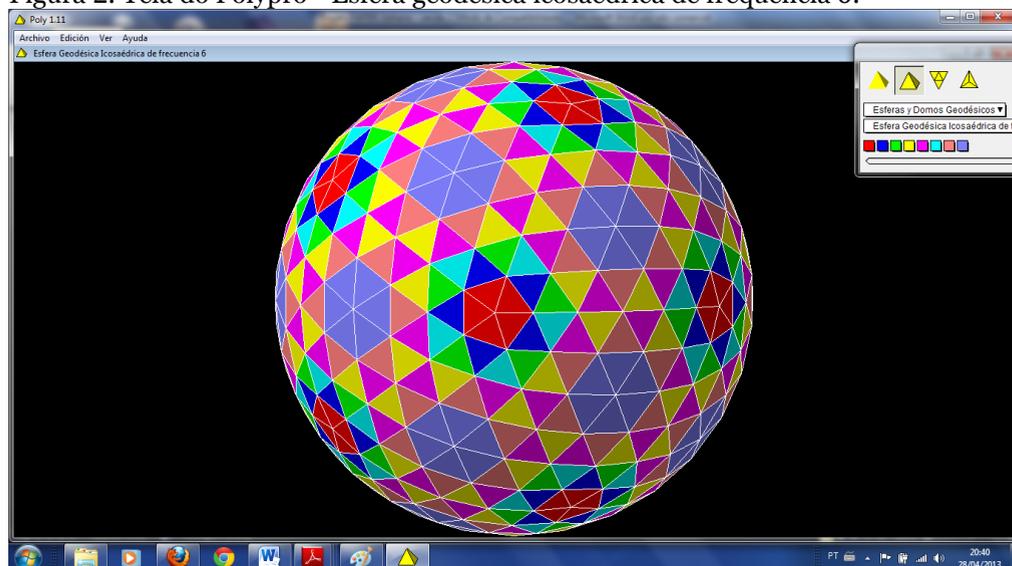
Mas, verificaram também que, embora muitos desses programas já apresentem ambiente bastante “amigável”, ainda exigem estudo criterioso para que sejam

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 relevância de nosso projeto que visa em uma de suas etapas 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*, destacamos dois já amplamente testados em nosso Grupo de Pesquisa: Polypro<sup>9</sup> e Graphmatica<sup>10</sup>, cujas telas são apresentadas nas figuras 2 e 3 abaixo. Embora geralmente recebam menor atenção em pesquisas da área, consideramos que esses, e outros softwares que compõem nossas atividades, possuem importantes características que os tornam boas ferramentas de ensino, além de serem gratuitos, bastante acessíveis e de fácil utilização.

Figura 2: Tela do Polypro - Esfera geodésica icosaédrica de frequência 6.

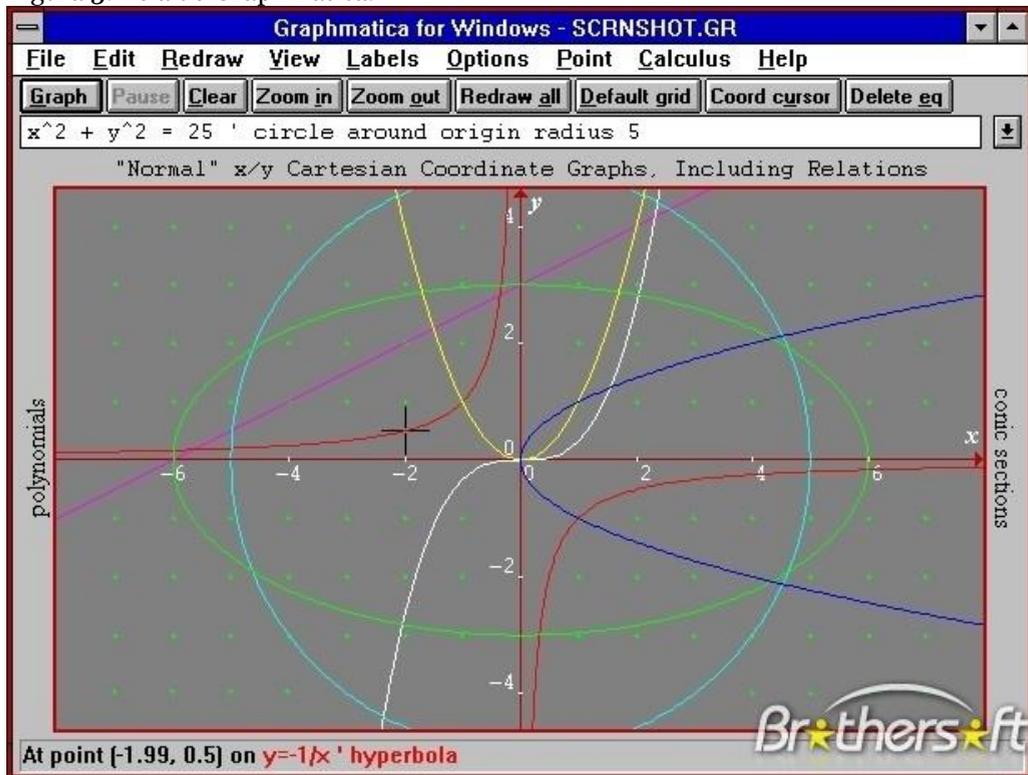


Fonte: Software Polypro.

<sup>9</sup> Programa para exploração e construção de poliedros tridimensionais que podem ser girados, e desta forma, pode-se analisar todas as suas faces. O programa permite inclusive que as figuras sejam planificadas e impressas para montagem dos estudantes. Disponível em: <http://polypro.en.softonic.com/>. Acesso em 10/07/2013

<sup>10</sup> 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>. Acesso em 10/07/2013.

Figura 3: Tela do Graphmatica.



Fonte: Software Graphmatica.

### Considerações finais

Partimos da defesa de que os cursos formadores de professores de matemática e de outras áreas do conhecimento devem abrir maiores espaços para a discussão a respeito das possibilidades comunicacionais e pedagógicas proporcionadas pelas tecnologias digitais. Não apenas para atualizar práticas educacionais e proporcionar novas formas de trabalharmos a apresentação e aprofundamento de conteúdos curriculares, mas também por contribuímos com a inclusão digital de mais brasileiros: professores e, por consequência, seus alunos.

Destacamos que essa inclusão do professor não deve se tratar apenas do ensino de utilização de determinadas ferramentas, mas sim da busca de melhoria do processo de ensino e aprendizagem pela utilização dessas ferramentas. Em outras palavras, o conhecimento e uso crítico de potencialidades nas práticas pedagógicas desenvolvidas dentro e fora do ambiente escolar.

Ainda não temos a forma pronta de proporcionar ao professor a capacitação ideal, mas ao acompanharmos os recentes resultados de pesquisas nacionais e estrangeiras que indicam que essa capacitação deve proporcionar ao docente condições de entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento, encontramos pistas que nos levam a considerar que, além desta capacitação ter o caráter de continuada, deve envolver conhecimentos de informática, conhecimentos pedagógicos que integrem as novas tecnologias a

esses conhecimentos e formas de gerenciamento de espaços educacionais a partir da implementação dessas mudanças.

Todo esse conjunto de habilidades e competências têm sido levados em consideração ao desenvolvermos formas de capacitação de professores de matemática, e como foram brevemente relatados neste artigo, temos proposto e incentivado também que esse professor possa ir além da posição confortável de consumidor final de ferramentas educacionais, que ele possa desenvolver suas próprias ferramentas ou encontrar novas formas de utilizar as já disponibilizadas nos espaços da internet, como é o caso, por exemplo, do estudo da melhor utilização das possibilidades educacionais do uso do quadro digital interativo de baixo custo.

### **Referências**

- 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.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- 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.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- LUNA, Sérgio Vasconcellos de. **Planejamento de Pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2007.
- 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.