

Construção de utilitários com o software GeoGebra: uma proposta de divulgação da geometria dinâmica entre professores e alunos

Constuccion de utilitarios con el software GeoGebra: una propuesta de divulgación de la geometria dinâmica entre profesores y alumnos

DIEGO EDUARDO LIEBAN¹

THAÍSA JACINTHO MÜLLER²

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta de trabalho que tem como ponto de partida a elaboração de um site no qual os autores dispõem, de forma dialogada, alguns utilitários construídos com o GeoGebra que podem auxiliar professores do Ensino Básico e Superior na exploração de diferentes conteúdos com seus alunos. Fazendo uso desta produção, a fim de sugerir uma alternativa ao exercício docente no ensino de Matemática, é oferecido um curso de extensão nas instituições dos pesquisadores. Assim, numa espécie de brainstorm, alunos e professores, a partir dos materiais disponibilizados, trocam experiências e são incentivados a práticas autônomas. A concepção desta proposta, bem como uma abordagem e avaliação da aplicação da primeira versão do curso são relatados no artigo.

Palavras-chave: *utilitários; prática docente; disponibilização de material*

Resumen

Este artículo presenta una propuesta de trabajo que tiene como punto de partida la elaboración de un sitio web en el cual los autores disponen, de forma dialogada, algunos utilitarios construidos con GeoGebra que pueden auxiliar a los profesores de la Enseñanza Básica y Superior en la exploración de distintos contenidos con sus alumnos. Haciendo uso de esta producción, a fin de sugerir una alternativa al ejercicio docente en la enseñanza de las Matemáticas, se ofrece un curso de extensión en las instituciones de los investigadores. Así, en una especie de brainstorm, alumnos y profesores, a partir de los materiales compartidos, intercambian sus experiencias y son incentivados a prácticas autónomas. La concepción de esta propuesta, tanto como el tratamiento y evaluación de la primera versión del curso son relatados en el artículo.

Palabras clave: *utilitarios; práctica docente; disponibilización de material*

Abstract

This article presents an approach that starts with the development of a site in which the authors have, in a dialogic way, some utilities built with GeoGebra that can help

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – diegolieban@yahoo.es

² Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) - RS – thaisamuller@gmail.com

Basic Education and Higher Education teachers explore different contents with their students. This production intends to suggest an alternative to the practice of Mathematics teaching, and is offered as an extension course in the institutions of the researchers. Thus, like a brainstorming process, students and teachers, by having contact with the available materials, exchange experiences and are encouraged to develop autonomy in their practices. The conception of this work, as well as the approach and evaluation of the implementation of the first version of the course are reported in this article.

Keywords: *utilities; teaching practices; shared materials*

Introdução

A condição fundamental para ser professor de Matemática é, naturalmente, ter conhecimento dos conteúdos matemáticos envolvidos. Além disso, é desejável que seja capaz de promover o desenvolvimento cognitivo do aluno e fazer com que este construa o saber de maneira sólida. Na realidade em que vivemos, lamentavelmente, ainda prevalecem práticas pautadas em “formulismos”, com aplicações repetidas e exaustivas de exercícios, muitas vezes sem que o aluno se aproprie do real significado do que está executando, constituindo assim, uma aprendizagem efêmera e não significativa.

Pensando em minimizar este problema, elaboramos um site no qual apresentamos, de forma dialogada, alguns arquivos que podem auxiliar professores do Ensino Básico e Superior no desenvolvimento de vários conteúdos com seus alunos. A fim de compartilhar parte de nossa prática e difundir a aplicação de alguns modelos que criamos, disponibilizamos o material na rede para uso e eventuais adaptações. Entre os tópicos abordados, encontram-se, por exemplo, Geometria Plana e Espacial, Trigonometria, Números Complexos, Derivadas e Integrais.

No site, que pode ser acessado em <https://sites.google.com/site/geogebando/>, além de seções de construções sugeridas para Educação Básica e Superior, existe também uma seção com trabalhos de alunos, os quais esperamos que sirvam de inspiração a novos estudantes ou até mesmo professores.



FIGURA 1: Trabalhos de alunos

FONTE: <https://sites.google.com/site/geogebando/e-trabalhos-de-alunos>

Consideramos que ações que estimulem o uso de software de Geometria Dinâmica³, como o GeoGebra, são possibilidades de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Acreditamos que o pouco incentivo a práticas que envolvam o uso de tecnologia acaba por formar professores que muitas vezes não apresentam confiança e, conseqüentemente, autonomia para exploração de recursos inovadores. Sendo assim, a criação do referido site e de um curso de extensão relacionado a ele, o qual será mais detalhado adiante, certamente é uma contribuição no sentido de promover esta desejada autonomia no professor.

1. A Tecnologia no Ensino da Matemática

Ao refletirmos sobre a utilização do GeoGebra como suporte à construção do conhecimento, podemos pensar sobre como se dá esta construção, ou ainda, como fazer uso desta ferramenta para quebrar a “tradição” de exercícios repetitivos e fórmulas. Encontramos na teoria de Ausubel alguns elementos que vêm ao encontro do que pretendemos atingir com nosso trabalho. Este autor trabalha com o conceito de aprendizagem significativa, o que, segundo ele, só poderá ser conseguido quando um novo conhecimento é construído sobre conhecimentos prévios. Mais do que isso, Ausubel (1978) ainda destaca que:

É importante reconhecer que a aprendizagem significativa (independente do tipo) não quer dizer que a nova informação forma, simplesmente, uma espécie de ligação com elementos preexistentes na estrutura cognitiva. Na

³ Para Gravina et. al. (2011) um software de Geometria Dinâmica é “uma mídia digital que disponibiliza régua e compasso virtuais, que são instrumentos clássicos com os quais são feitas as construções geométricas, só que agora em ambiente virtual”. (p.26)

aprendizagem significativa, o processo de aquisição de informações resulta em mudança, tanto da nova informação adquirida, como no aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva ao qual essa se relaciona. (apud CARVALHO, BARONE e ZARO, 2011)

Porém, para que o uso da Geometria Dinâmica possa contribuir na construção de uma aprendizagem significativa, é essencial que o professor sinta-se seguro para fazer uso da tecnologia, pois não é suficiente apenas disponibilizar ferramentas se a aplicação delas não for pensada e estudada previamente. Neste sentido, concordamos com Mathias (2008), quando diz que “o uso das novas tecnologias no ensino da matemática exigirá dos professores a *releitura crítica de suas práticas*. Sem essa releitura, o uso das novas tecnologias terá consequências mais devastadoras do que construtivas” (p.3, grifo do autor).

Por este motivo, o que buscamos é oferecer condições para que o professor de Matemática, através de materiais de apoio no site e discussões promovidas em cursos de extensão ou até mesmo em nossas turmas de Licenciatura, reforcem sua autoconfiança e conhecimento e tenham mais iniciativa com o uso de tecnologia. Acreditamos, assim como Barcelos, Passerino e Behar (2011) que “é importante saber onde e quando usar (ou não) as tecnologias. Para tanto, é relevante que os professores sejam preparados para estas novas práticas, afinal desempenham papel de destaque na integração da escola à cultura digital.”

Além disso, destacamos a importância de auxiliar o professor na construção de seus próprios materiais, tornando-se autor e adaptando suas criações de acordo com suas necessidades e de seus alunos. Nossa intenção é de incentivar os professores nesta tarefa, mostrando a eles que isto é possível através da utilização das ferramentas disponíveis (ferramentas de autoria).

As ferramentas de autoria vêm facilitar a atuação do professor, pois permitem a criação de material educacional digital sem que o próprio professor seja um programador, usando estruturas e procedimentos já programados, reunindo-os, agregando conteúdo e forma de tratamento aos dados que dependem de sua estratégia pedagógica. (Flôres, Tarouco e Reategui, 2011, p.394)

Podemos pensar também sobre os papéis do professor e do aluno diante da tecnologia. Baseados nas ideias de Isotani e Brandão (2006), afirmamos que o uso de recursos tecnológicos no ensino incentiva a participação ativa do aluno, bem como faz do

professor o seu parceiro, diferentemente daquele ser detentor do conhecimento, como era visto há tempos atrás. Porém, a transição do método tradicional de ensino para o ensino auxiliado por computador requer adaptação tanto por parte do professor como do aluno, que precisa abandonar o comportamento passivo, buscar constantemente desafios e interagir com colegas e professores. Cabe ao professor motivar o estudante e ele precisa, segundo as palavras de Borba e Penteado (2007), mudar da zona de conforto para uma zona de risco, “na qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas” (p.57).

Defendemos, mais especificamente, a utilização de softwares de Geometria Dinâmica nas aulas de Matemática, uma vez que estes possibilitam a experimentação, permitindo uma inversão da ordem tradicional de ensino, começando agora pela investigação e depois partindo para a teorização (BORBA e PENTEADO, 2007). Além disso, estes autores ainda ressaltam que esta prática é enriquecedora tanto para o professor quanto para o aluno:

Nem sempre é possível conhecer de antemão as possíveis respostas que aparecem na tela. É preciso entender as relações que estão sendo estabelecidas pelo *software*. Numa sala de aula, isso constitui um ambiente de aprendizagem tanto para o aluno quanto para o professor. (Borba e Penteado, 2007, p. 58)

Por fim, entendemos que esta experimentação é etapa fundamental na construção do conhecimento, uma vez que estimula a investigação. Além disso, os arquivos que apresentamos, tanto no site como no curso proposto, promovem a interatividade, criando ambientes ricos para a aprendizagem:

[...] nos Ambientes Interativos de Aprendizado, o aprendizado é entendido como a construção individual do conhecimento a partir de atividades de exploração, investigação e descoberta. Sistemas, nessa classe, são um análogo dos sistemas físicos estudados por cientistas: não ensinam nem instruem, apenas têm um determinado comportamento. É o aprendiz, como cientista, que aprende os princípios, analisando o comportamento do sistema em experimentação (Thompson, 1987, apud BARANUSKAS et. al, 1999, p. 54).

Na continuidade deste texto, seguimos tais prerrogativas para dar sustentação à proposta apresentada, no sentido de contribuir e servir como referência aos professores e alunos que desejem promover a aprendizagem através do uso da tecnologia.

2. Concepção da Proposta

Podemos observar, enquanto professores de cursos de Licenciatura em Matemática ou Ensino Médio, que vícios a fórmulas e dependência excessiva de calculadora são comuns na realidade de nossos alunos. Esta situação torna-se ainda mais crítica na medida em que estamos formando futuros professores. Ressaltamos, aqui, que não consideramos prejudicial o uso de instrumentos que possam facilitar o processo de aprendizagem, desde que sejam utilizados de forma a propiciar situações realmente significativas.

Preocupados com este fato, pensamos em difundir uma prática que incentivasse os docentes autores à construção de seus próprios **utilitários** – termo que usamos para nos referir aos objetos de aprendizagem desenvolvidos para as aulas de Matemática. A opção por este termo tem como objetivo reforçar a pertinência do uso das ferramentas construídas, atendendo aos interesses específicos do próprio autor e permitindo a adaptação por outros usuários, uma vez que propomos o compartilhamento de arquivos em um espaço comum.

Muitas de nossas concepções sobre o uso de tecnologias no ensino da Matemática e, conseqüentemente, a inspiração para o trabalho apresentado aqui, foram sendo moldadas também por nossa participação no curso de Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática, oferecido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em parceria com a Universidade Aberta do Brasil. Neste curso, atuamos como tutores a distância, tendo oportunidade de desenvolver práticas com professores da rede pública, usando tecnologias, aprimorando nossas próprias práticas com o software GeoGebra. Percebemos, assim, a necessidade de atualização de muitos destes professores e começamos a buscar alternativas para amenizar suas dificuldades, tendo as atividades desenvolvidas nos diferentes módulos da Especialização como referência. Deste modo, reforçamos nosso papel como multiplicadores e difusores do uso do software GeoGebra (e da tecnologia de um modo geral), sempre atentando para as devidas correlações conceituais e os potenciais de exploração das atividades pensadas.

Mais especificamente, a fim de subsidiar essa formação e aproximar o aluno cursista da prática de construção de utilitários, apresentamos alguns exemplos e, com um protocolo de construções destes, pretendemos auxiliar na obtenção do produto final apresentado, ainda que com suas personalizações.

Entre os exemplos utilizados, além dos arquivos que propúnhamos para construção, exibimos alguns outros, os quais categorizamos sob os seguintes aspectos:

- Arquivos de **exploração livre**, que têm especial contribuição no processo de “conjecturação” dos usuários, uma vez que vão experimentando as diferentes situações que o utilitário permite e, a partir de observações pela interação, estabelecem relações e refinam suas percepções sobre o conteúdo em questão.

Exemplo: Portão de Garagem (figura 2, esquerda)

- Arquivos de **exploração direcionada**, que buscam sugerir orientações para os usuários de maneira que essas o conduzam a um resultado desejado, seja com questionamentos ou dicas, que aparecem como elementos clicáveis, reforçando a interação do usuário com o utilitário.

Exemplo: Números Complexos (figura 2, direita)

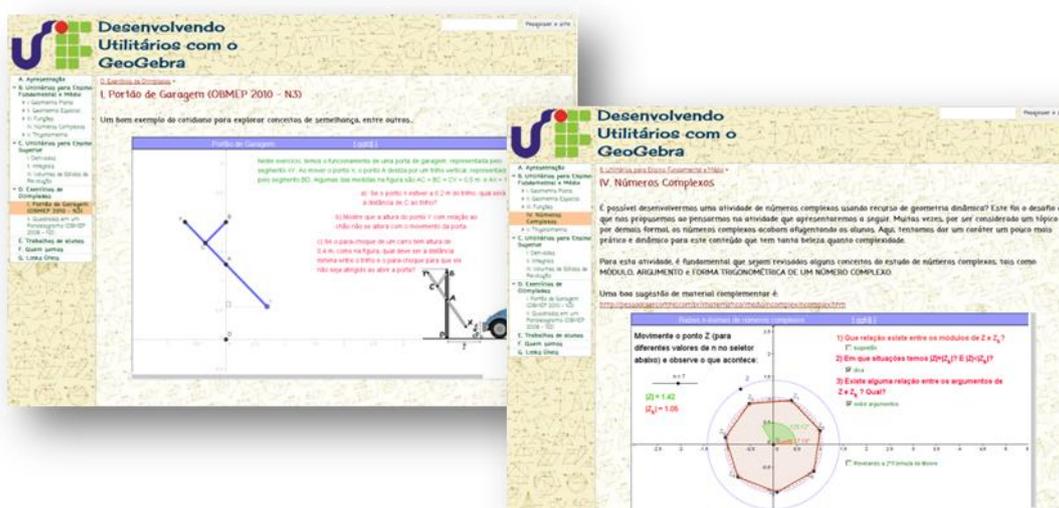


FIGURA 2: Arquivos de exploração livre e de exploração direcionada

FONTE: <https://sites.google.com/site/geogebando>

- Arquivos de **recurso/suporte** para demonstrações ou deduções de resultados clássicos.

Exemplo: Volume da Esfera (figura 3, esquerda)

- Arquivos que sirvam como **recurso didático na elucidação de conceitos**, procurando auxiliar na visualização ou comportamento de procedimentos nos quais os alunos costumam apresentar dificuldades.

Exemplo: Volumes de Sólidos de Revolução (figura 3, direita)

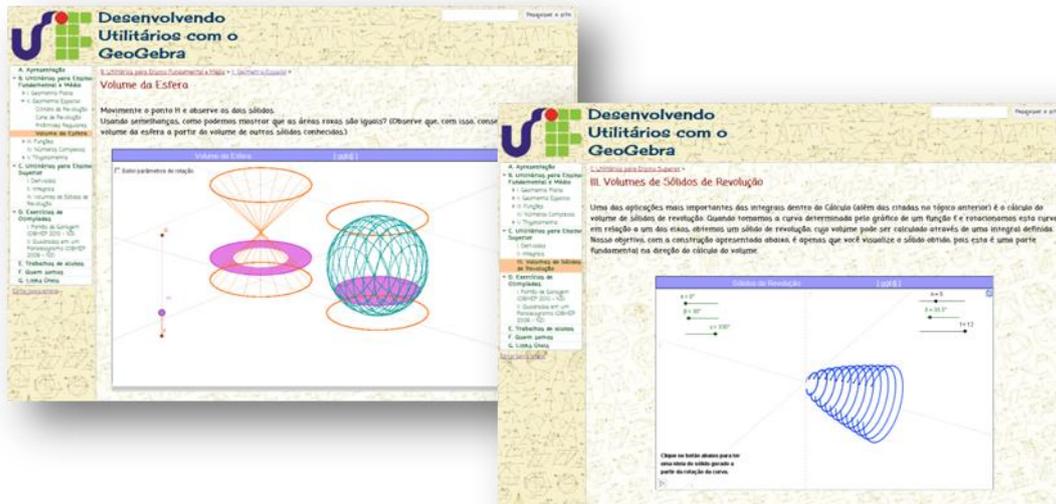


FIGURA 3: Arquivos de recurso/suporte e de recurso didático na elucidação de conceitos
FONTE: <https://sites.google.com/site/geogebraando>

Com esta divisão, pretendemos explicitar as diferentes possibilidades de exploração do software e sugerir que seja feito um planejamento cuidadoso na elaboração de utilitários de acordo com as necessidades de cada conteúdo.

3. Objetivos

Com esta proposta, tínhamos por objetivo geral qualificar a formação inicial e continuada de professores de Matemática, assim como contribuir para o aprendizado de alunos da Educação Básica, direta ou indiretamente.

Especificamente, pretendíamos também:

- Oferecer cursos de extensão a fim de promover trocas de experiências entre alunos e professores;
- Incentivar a prática autônoma de elaboração e construção de utilitários com o software GeoGebra;
- Disponibilizar material didático na forma de objetos de aprendizagem para servir de apoio a alunos cursistas e público em geral.

4. Dinâmica do Curso

Baseados nas experiências citadas, começamos a estruturar um curso de extensão que seria, inicialmente, desenvolvido nas instituições onde atuamos e atenderiam professores em sua formação inicial ou continuada. Porém, como entendemos que também existia uma componente significativa de exploração e aprimoramento de conceitos matemáticos, resolvemos estender a oferta do curso a alunos da Educação Básica.

A primeira edição, denominada “Desenvolvendo Utilitários com o Software GeoGebra”, foi realizada na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, entre os meses de setembro e outubro de 2011. O curso contou com uma carga horária de 12 horas, distribuídas em 3 aulas, realizadas nos sábados pela manhã.

No primeiro encontro, procuramos mostrar parte das potencialidades do programa, apresentando trabalhos realizados por nós, nossos alunos ou ainda encontrados a partir de pesquisas na rede. Com este momento inicial, além de apresentar o software que seria utilizado, pretendíamos motivar os participantes na exploração do GeoGebra, muitos deles pela primeira vez.

Com uma apresentação inicial, percebemos que se tratava de um grupo heterogêneo, uma vez que era composto de alunos do curso de Licenciatura em Matemática, desde iniciantes até concluintes, além de professores que já atuam na Educação Básica há alguns anos, que buscavam aprimorar suas práticas com o uso da tecnologia. Porém, as atividades propostas foram bem recebidas por todos, de modo que estas diferenças não se constituíram em um problema, e criou-se um ambiente rico em discussões.

Durante os encontros, além de promover trocas de experiência e discutir de que maneira os utilitários apresentados em nosso site poderiam servir para aprimorar o ensino de determinados conteúdos, trabalhamos algumas das construções que estávamos apresentando. Para isso, disponibilizamos um protocolo de construções no qual, mais do que mostrar cada passo, procurávamos instigar os alunos a entender o procedimento, com questionamentos conceituais ou comentários que pudessem, inclusive, sugerir formas alternativas de construção.

Ainda como atividade do curso, no segundo encontro reservamos um momento para apresentar algumas construções que elaboramos inspirados em exercícios retirados de provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. A escolha por estas questões se deu por acreditarmos serem ótimos instrumentos para exploração do

software, estimulando o aluno a uma prática criativa e investigativa.

Já no primeiro contato com a turma, deixamos uma tarefa que deveria ser realizada até o último encontro, pois neste momento todos já deveriam estar mais familiarizados com os métodos de construção. Pedimos que cada aluno trouxesse um utilitário de sua autoria, o qual deveria ser apresentado aos demais colegas. Destacamos aqui que, como todos os alunos receberiam certificado de participação no curso se cumprissem com a frequência mínima exigida, como forma de premiação aos melhores trabalhos levamos três relógios personalizados. Para a escolha dos vencedores, cada aluno deveria avaliar o trabalho dos demais colegas, dando, além da nota, um parecer com comentários e sugestões de aprimoramento. Depois disso, juntamente com a nossa avaliação, os trabalhos vencedores foram revelados.

Resumidamente, nosso planejamento para este curso consistia de:

ENCONTRO 1

- Apresentação da proposta e motivação inicial, com exemplos diversos;
- Divulgação do site;
- Construção da planificação de uma pirâmide quadrangular regular, com aresta da base 10 u.c.⁴ e altura 12 u.c. e de um cone circular reto com a mesma altura e raio da base 5 u.c.;
- Construção de utilitário sobre a área do círculo ou do trapézio (à escolha da turma);
- Demonstração do Teorema de Pitágoras com o GeoGebra;
- Instrução para a atividade final do curso.

ENCONTRO 2

- Construção do Ciclo Trigonométrico e Função Seno (as demais recomendamos como atividade para casa);
- Exploração de utilitário sobre Geometria Espacial (pirâmides regulares) e Números Complexos;
- Apresentação de atividade sobre funções e maximização de área e volume;
- Resolução de Exercícios de Olimpíadas utilizando o GeoGebra como suporte.

⁴ Unidades de Comprimento

ENCONTRO 3

- Exploração dos utilitários de Ensino Superior e construção de modelo com integrais de Riemann;
- Construção de Ferramentas (criação de ícones para divisão de segmentos em partes iguais e definição de polígonos regulares inscritos ou circunscritos a partir de circunferências dadas);
- Apresentações dos trabalhos.

Uma segunda edição deste curso está programada para o primeiro semestre de 2012, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, campus Bento Gonçalves. Devido à experiência na primeira edição e a sugestões dadas pelos participantes, pretendemos aumentar a carga horária do curso, de modo a ampliar as discussões com desdobramentos que algumas construções sugerem e ter mais tempo para propor atividades as quais possamos explorar com mais riqueza de detalhes.

5. Análise dos Resultados

Apresentamos, aqui, uma análise mais voltada às atividades desenvolvidas no curso, uma vez que ainda não temos instrumentos suficientes para avaliar o retorno do site por usuários que não sejam alunos, colegas ou pessoas próximas.

De um modo geral, observamos que, apesar de uma dificuldade inicial, o que consideramos natural em um primeiro contato com o software, os alunos corresponderam de maneira satisfatória às nossas propostas. No momento em que acompanhamos cada construção, muitas vezes era necessário nossa intervenção para auxiliar alguns que demonstraram dificuldade em acompanhar a sequência estabelecida para as atividades, mas no final, todos conseguiram produzir seus próprios arquivos.

De todos os utilitários construídos, observamos que o mais complicado para a turma foi o referente à área do círculo. Atribuímos esta evidência ao fato de que, além de ser a primeira construção proposta, existe um passo mais “delicado” quando é necessário usar a ferramenta de translação por um vetor.

Com relação aos exercícios de olimpíadas, destacamos que esta experiência nos fez perceber a necessidade de discuti-los melhor antes da exploração com o software, isto é, observamos que é necessário que os alunos reflitam mais sobre o problema em si, uma

vez que estes exercícios não são elementares. Consideramos que, desta forma, haverá um maior envolvimento por parte do aluno e o GeoGebra será, de fato, utilizado como um suporte relevante.

Por fim, sobre os trabalhos apresentados no último encontro, podemos dizer que, ainda que alguns não o tenham feito (talvez por não ser condição necessária para conclusão do curso), os que foram apresentados geraram um momento rico de discussões. Cada um à sua maneira, os alunos apresentaram suas produções. Notamos, em alguns deles, um grande envolvimento com o software, o que nos deixou bastante satisfeitos. Além disso, consideramos como positivo também a forma com que a turma se posicionou perante o trabalho dos colegas, dando sugestões importantes e fazendo críticas realmente construtivas. Conforme já foi dito, os três trabalhos mais bem avaliados foram premiados e os dois primeiros estão divulgados no site na seção “Trabalhos de Alunos”.

Ainda assim, destacamos aqui o primeiro lugar, no qual o aluno inspirou-se em suas aulas de Geometria Analítica e nas dificuldades que ele observou em seus colegas para construir o seu utilitário (figura 4, direita).

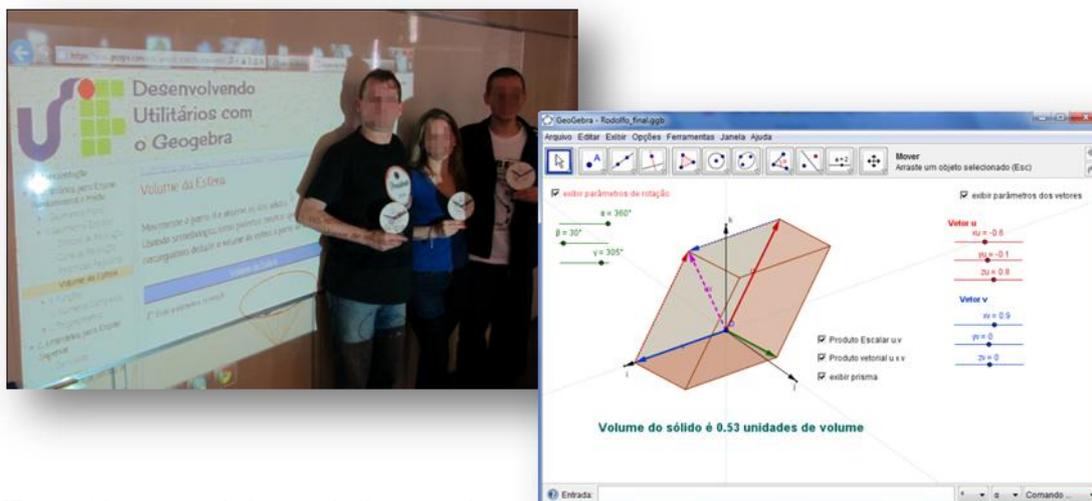


FIGURA 4: Alunos premiados e trabalho vencedor
FONTE: acervo dos autores

Pelo pouco tempo de curso (12 horas), trabalhos como esse mostram que tivemos resultados bastante satisfatórios. Entretanto, foi confirmado que a qualidade dos trabalhos reflete o tempo de dedicação ao curso e ao programa em si, conforme foi relatado pelos alunos premiados.

Considerações finais

A partir desta experiência e dos estudos apresentados, defendemos que, através de atividades com o GeoGebra, podemos criar um ambiente mais propício para a aprendizagem de Matemática. De fato, com o apoio do software, o aluno percebe a preservação, ou não, de certas propriedades, o que acaba por estimular sua capacidade em conjecturar e estabelecer relações para, então, construir o processo dedutivo, tão importante não só em geometria como em outras áreas da Matemática.

A opção por compartilhar com professores e demais interessados atividades apoiadas na tecnologia e já utilizadas em nossas práticas, assim como promover um maior contato destes professores com o software, a partir de construções que os auxiliem em suas aulas, mostrou que tal prática deve ser incentivada, uma vez que interfere substancialmente na forma de abordagem com seus alunos, oportunizando momentos concretos de percepção e conseqüentemente de aprendizagem.

Esperamos que este trabalho possa servir como referência para aqueles que intencionem desenvolver práticas semelhantes, contribuindo ainda mais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Referências

BARANUSKAS, M. C. C., et. al. Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador. In: VALENTE, J.A. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. p. 49-68.

BARCELOS, G. T., PASSERINO, L. M., BEHAR, P. A. , Redes sociais na internet: ambiente pessoal de aprendizagem na formação de professores iniciantes de matemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.9, n 1, julho, 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/21902/12706>>. Acesso em: 20/10/2011.

BORBA, M. C., PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

CARVALHO, A. S., BARONE, D. A. C., ZARO, M. A. A aprendizagem significativa no ensino de engenharia de controle e automação. In: CARVALHO, A. S. et. al. (Orgs.). *Educação e Tecnologia – Um percurso interinstitucional*. Campos dos Goytacazes (RJ): Essentia Editora, 2011

FLÔRES, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R., REATEGUI, E. B. Funcionalidades de ferramentas de autoria para apoiar a construção de objetos de aprendizagem. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011, Aracaju. *Anais...* Aracaju, XXII SBIE, 2011.

GRAVINA, M.A., et. al. Geometria Dinâmica na Escola. In: GRAVINA, M.A. et. al. (Orgs). *Matemática, Mídias Digitais e Didática* – tripé para a formação de professores de Matemática. Editora da UFRGS, 2011, p. 26-45. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/espmat/livros/livro_matematica_midias_didatica_completo.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2011.

ISOTANI, S.; BRANDÃO, L. O. Como usar a Geometria Dinâmica? O papel do professor e do aluno frente às novas tecnologias. In: Congresso da SBC, 26., 2006, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande, SBC, 2006.

MATHIAS, C. E. M. Educação Matemática de Deficientes Visuais: uma proposta por meio de sons, ritmos e atividades psicomotoras – projeto DRUMMATH. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10., 2010, Salvador. *Anais...* Salvador: SBEM, 2010. -1 CD-ROM.