



Relatório Técnico

**Núcleo de
Computação Eletrônica**

Aplicação de Softwares de Matemática: um Estudo de Caso na UFRJ

M. Costa
H. Gandra
L. Andrade
C. Lima

NCE -22/02

Universidade Federal do Rio de Janeiro

APLICAÇÃO DE SOFTWARES DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NA UFRJ

**Macário COSTA
IM/NCE/UFRJ**

Rua da Glória, 110/301, CEP: 20241-180, Glória, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Tel: 55 21 2526-0278
macarios@ig.com.br

**Henrique GANDRA
IBCCF/IM/NCE/UFRJ**

Rua Siqueira Campos, 238/705, CEP: 22031-070, Copacabana, Rio de Janeiro, RJ, Brasil,
Tel: 55 21 2548-5878
hgandra@ufrj.br

**Leila ANDRADE
IM/NCE/UFRJ e UNIRIO**

Rua Voluntários da Pátria, 180/1104, CEP: 22270-010, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil,
Tel: 55 21 2537-0444
leila@uniriotec.br

**Cabral LIMA
DCC/IM/NCE/UFRJ**

Av. Brigadeiro Trompowsky s/n, CP 2324, Cidade Universitária / Ilha do Fundão, CEP: 20001-970, Rio
de Janeiro, RJ, Brasil, Tel: 55 21 2598-3168 / Fax: 55 21 2598-3156
clima@dcc.ufrj.br

Resumo

Apresentamos neste trabalho¹ uma experiência realizada junto ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro na disciplina de Informática Aplicada ao Ensino dispensada em 2002/1. Foi utilizado um conjunto de *softwares* voltados para o ensino da matemática com o objetivo de ampliar o espaço de sala de aula tradicional através da utilização de novas tecnologias educacionais. O objetivo central é fornecer conhecimentos teóricos e práticos para utilização do computador como ferramenta de apoio à formação, abordando, entre outras coisas, tópicos específicos de aplicação da informática na área escolhida pelo aluno. Através de uma abordagem cognitiva preconizou-se o entendimento da importância do uso de softwares no ensino de matemática, suas facilidades e suas características funcionais. Os *softwares* foram utilizados via exercícios direcionados a problemas das diversas áreas da matemática, visando sua diversificação na

¹ Este artigo foi aceito para publicação no 1º SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA.

prática do aluno em suas respectivas salas de aula. A experiência aqui relatada durou um semestre, com a turma composta de 26 alunos. O incremento dessas tecnologias no cotidiano dos futuros professores de matemática, também levou em conta a sua utilização em processos remotos de aprendizagem.

Palavras-Chaves: Educação Matemática; Novas Tecnologias, Software para Ensino de Matemática, Licenciatura em Matemática; Educação a Distância;

1- Introdução

Atualmente, observa-se um crescente interesse na introdução das novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs) no processo ensino/aprendizagem. A atração que as novas tecnologias vêm exercendo sobre a sociedade pode levar a uma visão distorcida do papel da educação na sociedade da informação, enfatizando a capacitação tecnológica em detrimento de um aspecto mais amplo da educação.

Educar para uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias da informação e comunicação: trata-se de investir o mais precocemente possível na criação de competências suficientemente amplas que permitam uma atuação efetiva e crítica, tomando decisões fundamentadas no conhecimento utilizando com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho.

Um dos desafios a ser enfrentado para a utilização das novas tecnologias de informação e comunicação é a implantação de infra-estrutura adequada nas instituições de ensino. Nesse sentido, o governo brasileiro em parceria com estados e municípios tem investido em projetos como o PROINFO² (Programa Nacional de Informática na Educação), que tem como uma de suas metas introduzir novas tecnologias de informação e comunicação na rede pública de ensino.

Paralelamente, é necessário que o professor possua fluência nas novas tecnologias de informação e comunicação a fim de que possa adquirir a capacidade de reformular conhecimentos, expressar-se criativamente, utilizar essas tecnologias na sua prática pedagógica, bem como produzir e gerar informação.

Apresentamos neste trabalho uma experiência realizada junto ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro na disciplina de Informática Aplicada ao Ensino dispensada em 2002/1, com o objetivo de fornecer conhecimentos teóricos e práticos para utilização do computador como ferramenta de apoio à formação, abordando, entre outras coisas, tópicos específicos de aplicação da informática na área escolhida pelo aluno.

² PROINFO é coordenado pela Secretaria de Educação a Distância (SEED/MEC). Maiores informações podem ser obtidas no site do PROINFO, no endereço <http://www.proinfo.gov.br>.

2 - Informática na Educação e as Licenciaturas

Já é possível encontrar cursos de Licenciatura em Matemática a Distância como o ofertado pelo Consórcio CEDERJ³ (Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro). Esse curso é coordenado pela UFF - Universidade Federal Fluminense com a participação da UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro e da UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, contando hoje com 600 alunos, nos 11 Pólos Regionais.

Por outro lado, observa-se que a maioria dos cursos de licenciatura ainda não se adequou às novas demandas educacionais da sociedade da informação, que exige cada vez mais a utilização de recursos tecnológicos no cotidiano educacional. Poucos são os cursos que incluem em seus currículos disciplinas ligadas a exploração de recursos computacionais na educação.

Algumas instituições públicas e privadas, atentas a esta realidade, promoveram mudanças curriculares introduzindo disciplinas que tratam da utilização dessas tecnologias na prática pedagógica.

Na UFRS, o curso de matemática conta desde 1993, com disciplinas denominadas Computador I e II, que exploram atividades e estratégias de ensino adequadas aos diferentes níveis do 1º e 2º graus.

Em 1999, o curso de Pedagogia da UNIRIO introduziu, em seu currículo, a disciplina denominada Introdução a Ciência da Computação, como matéria eletiva e a disciplina Informática Educativa como disciplina obrigatória.

Na UFRJ, os cursos de Matemática e Física contam, desde 1995, com uma disciplina de 60 horas, denominada "Informática Aplicada ao Ensino", que visa apresentar conhecimentos básicos da área de informática e sua aplicação nos processos educacionais.

Iniciativas como estas podem evitar que profissionais recém formados ingressem no mercado de trabalho sem a fluência necessária para utilizar as novas Tecnologias da Informação e Comunicação na sua prática pedagógica.

³ CEDERJ é coordenado pela Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SECT), reunindo em consórcio as universidades públicas sediadas no Estado do Rio de Janeiro: UFRJ, UFF, UENF, UERJ, UFRRJ e a UNIRIO. Maiores informações podem ser obtidas no site do CEDERJ, no endereço <http://www.cederj.rj.gov.br>.

3 - Informática Aplicada ao Ensino no curso de Licenciatura em Matemática da UFRJ

Segundo [Costa, 1999] a disciplina de Informática Aplicada ao Ensino para Licenciatura em Matemática da UFRJ possuía originalmente uma ementa bastante limitada, focada na linguagem LOGO [Papert, 1988]. Em 1998, foram realizadas alterações programáticas que passaram a incorporar no programa tópicos sobre as políticas e projetos de Informática na Educação no Brasil, novas demandas educacionais e profissionais, os diferentes usos do computador na educação e outras questões importantes envolvidas na capacitação de professores.

Esses temas foram abordados, na época, utilizando trabalhos publicados em congressos face à carência de livros sobre esses tópicos. Na parte prática, foi abordada a utilização do sistema operacional Windows e seus aplicativos, possibilidades educacionais da Internet, além de exploradas as potencialidades do ambiente MegaLogo®, uma versão da Linguagem LOGO para o ambiente Windows.

Como esta disciplina é a oportunidade oferecida pelo curso para que os alunos conheçam um pouco mais sobre as possibilidades da informática educativa, em 2002, o enfoque pedagógico foi alterado, visando ampliar o espaço de sala de aula tradicional através da utilização de novas tecnologias educacionais.

Foram demonstradas as possibilidades da utilização de ambientes de Educação a Distância e selecionado um conjunto de softwares voltados para o ensino da matemática, dando ênfase na importância do uso de dessas novas tecnologias no ensino de matemática, suas facilidades e suas características funcionais.

Os temas foram trabalhados de forma teórica e prática, com aproximadamente, 30% do tempo para a parte teórica e 70% para a parte prática. As aulas passaram a ser apoiadas por *softwares* específicos, instrumentando os alunos com poderosas ferramentas capazes de facilitar a sua futura atuação de ensino nas mais diversas áreas da matemática.

A experiência aqui relatada durou um semestre, com uma turma composta de 26 alunos. A introdução dessas Tecnologias de Informação e Comunicação no cotidiano dos futuros professores de matemática, também levou em conta a sua utilização em processos remotos de aprendizagem.

As aulas foram ministradas no Laboratório de Informática da Graduação (LIG) do Instituto de Matemática, laboratório este que dispõem de 30 microcomputadores ligados em rede local com acesso à Internet, bem como um projetor (*datashow*) e respectiva tela, o que facilitou o desenvolvimento das aulas teóricas e práticas.

Os tópicos ampliados nessa edição do curso foram os seguintes:

□ Educação a Distância

- Definição de EAD e Modelos de EAD,
- Ambientes Integrado de EAD, seus recursos e possibilidades,
- O AulaNet⁴ foi apresentado aos alunos e demonstrado como criar um curso nesse ambiente,
- Os alunos visitaram alguns outros endereços como o CEDERJ e a UNIREDE⁵ (Universidade Virtual do Brasil) que possuem serviços de Educação a Distância.

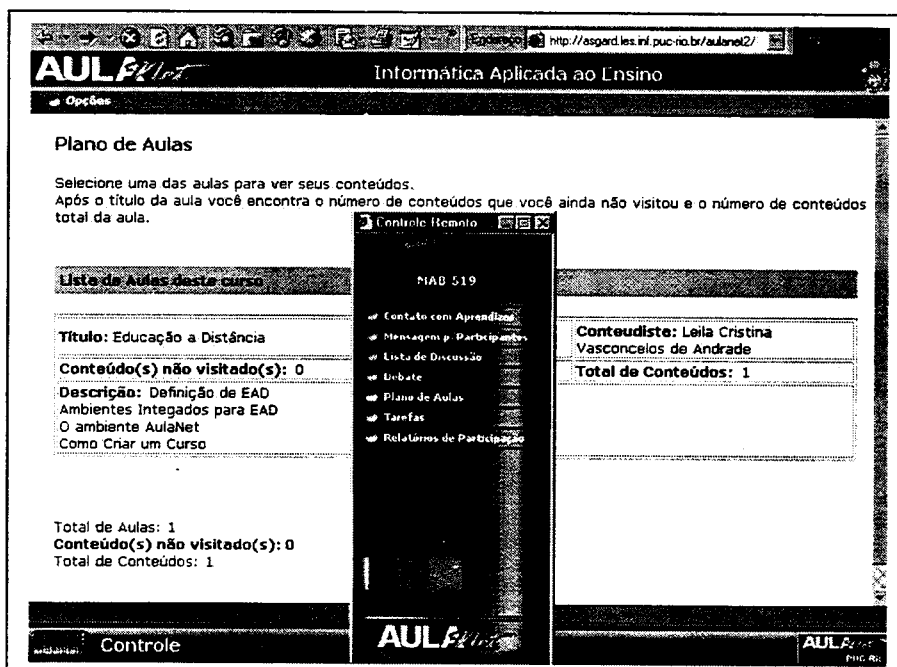


Figura 1: Ambiente de Educação a Distância AulaNet.

□ Utilização de software específico para o ensino de Matemática

Um momento que despertou grande atenção dos alunos, em nosso entender, foi a utilização de *softwares* educativos específicos para matemática. Apresentaram-se *softwares* aplicáveis ao ensino das diversas áreas da matemática, todos *freeware* ou *shareware* disponíveis na Internet nos seguintes endereços:

⁴ O AulaNet é um ambiente de EAD baseado na Web desenvolvido pela Puc-Rio.

⁵ A UNIREDE é um consórcio formado por mais de 60 instituições de ensino federal entre universidades e escolas técnicas com objetivo de oferecer cursos a distância tanto de graduação, como de pós-graduação. Fazem parte da UNIREDE instituições como a UFRJ, UNIRIO, UNB e muitas outras. Maiores informações podem ser obtidas no site da UNIREDE, no endereço <http://www.unirede.br>.

<http://www.universitario.net/cangelis/software.htm>
<http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/software/softw.htm>
<http://phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus/>
<http://www.peda.com/poly/>
<http://perso.easynet.fr/~philimar/graphpapeng.htm>
<http://michaelshepperd.tripod.com/software.html>
<http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/pontes/pontes.htm>
<http://math.exeter.edu/rparris/>

Foram apresentados os seguintes *softwares*:

- Poly: é uma criação Pedagoguery *Software*, que permite a investigação tridimensional de sólidos (projeções bidimensionais que representam a sua tridimensionalidade), com possibilidade de movimento, planificação da superfície total e de vista topológica. Possui uma grande coleção de sólidos, platônicos e arquimedianos entre outros.

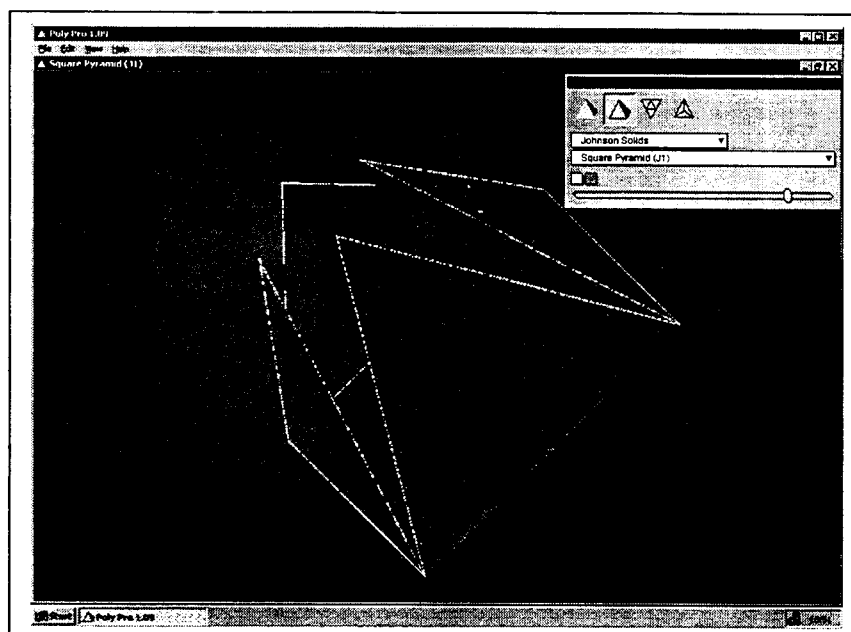


Figura 2: Pirâmide construída utilizando o Poly.

- Modellus: é um *software* para modelagem interativa com matemática. Professores e estudantes podem usar o Modellus para construir modelos matemáticos e explorá-los com animações, gráficos e tabelas. Ao invés de simplesmente olhar equações algébricas, diferenciais e iterativas, os usuários do Modellus podem experimentar visualmente e interativamente com os modelos e suas animações para melhor entender a matemática subjacente e as representações múltiplas desse modelo.

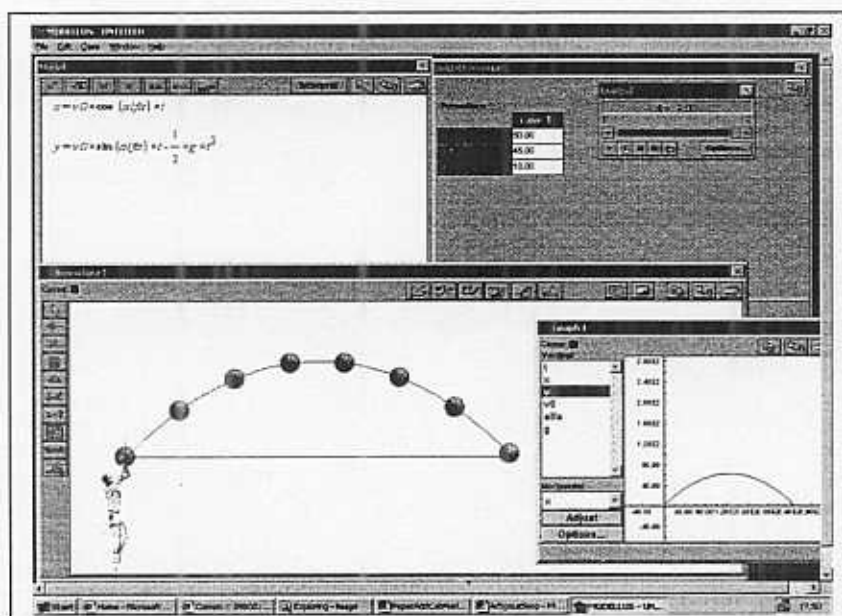


Figura 3: Lançamento de um projétil modelado no software Modellus.

- Graphmatica: *software* que permite que se construam gráficos a partir de funções elementares. Possui ainda a opção de se trabalhar em coordenadas polares, cartesianas e em escalas logarítmicas. É uma criação de K. Hertzler.

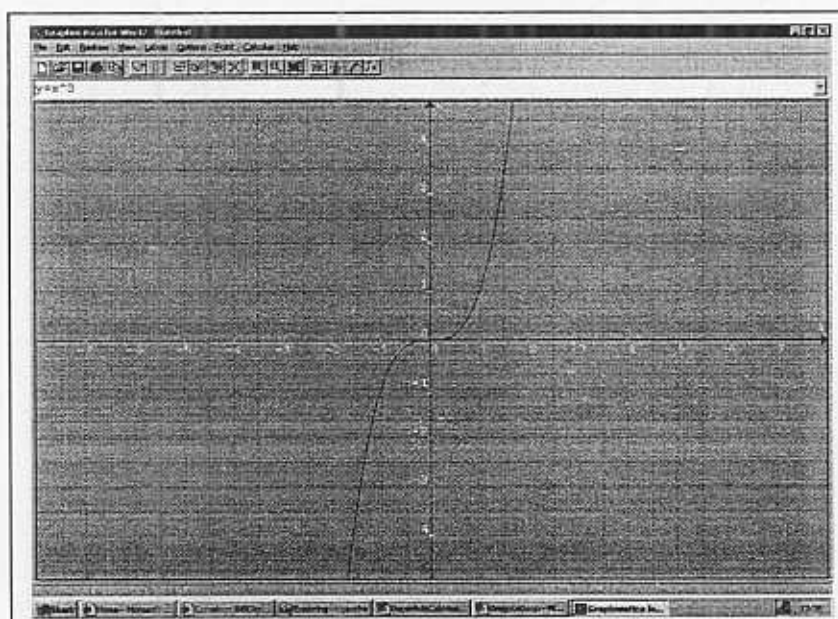


Figura 4: Uma função cúbica traçada utilizando o Graphmatica.

- Winplot: *software* que permite que se construam gráficos a partir de funções elementares. Possibilita que se construa gráficos em duas e três dimensões e ainda que se trabalhe com operações de funções.

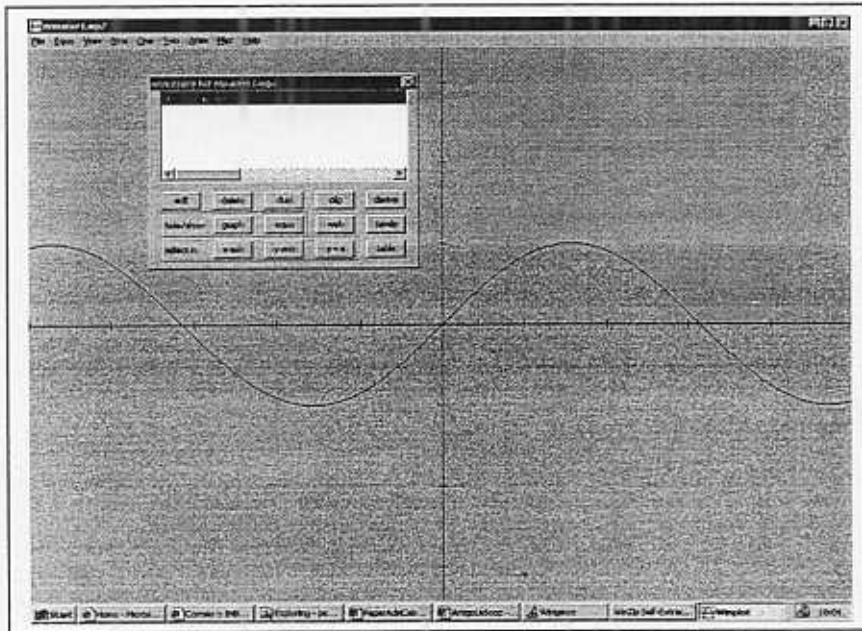


Figura 5: Função seno traçada com o Winplot

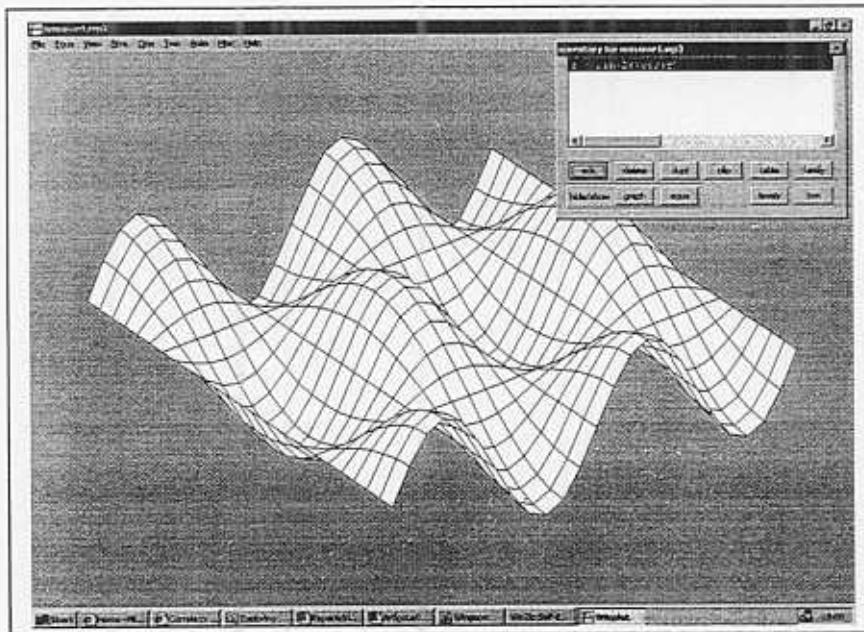


Figura 6: Imagem 3D de uma superfície traçada com o Winplot.

- **Wingem:** *software free* que permite construções geométricas bidimensionais e tridimensionais.

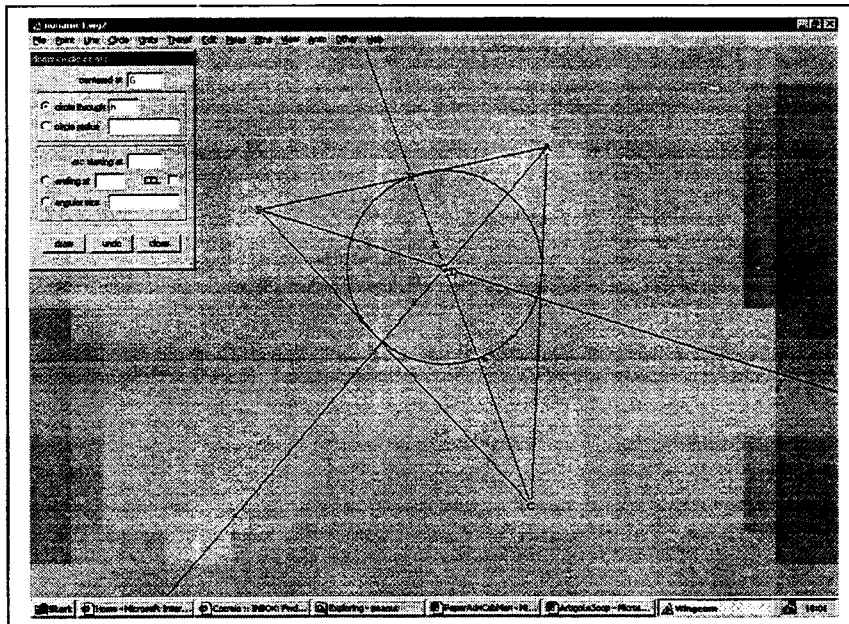


Figura 7: Círculo inscrito desenhado com o Wingem.

- **Régua e Compasso:** *software* de construções geométricas com régua e compasso.

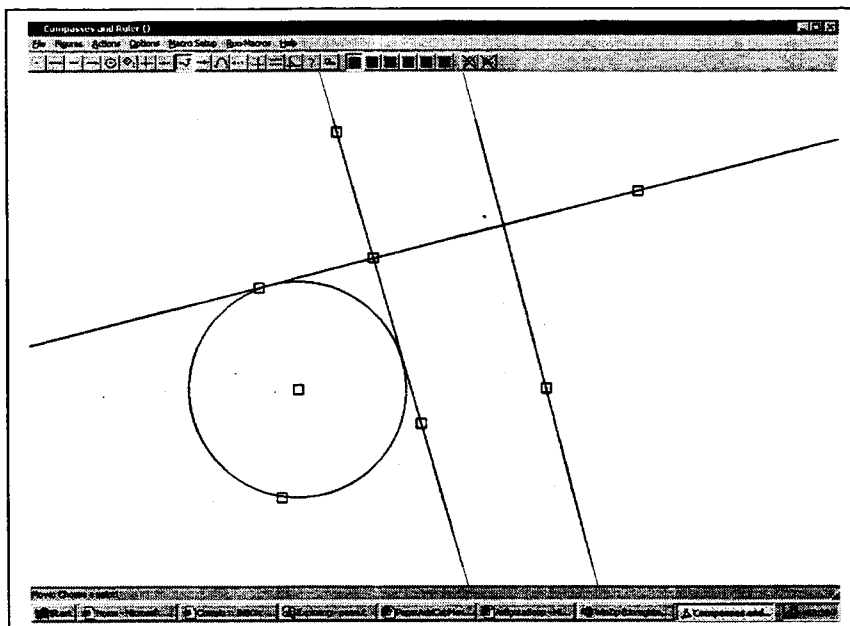


Figura 8: Figuras Geométricas traçadas com Régua e Compasso eletrônico.

A partir desta experiência com softwares educativos, vários alunos mostraram-se motivados e chegaram a relatar suas experiências em sala de aula ressaltando os benefícios da utilização dessas ferramentas, já que alguns deles, além de cursarem licenciatura em matemática, já trabalham como professores em escolas públicas e particulares. A avaliação do desempenho dos alunos foi através de realização de trabalhos envolvendo cada um dos temas abordados.

O curso foi encerrado com uma “mesa redonda” com o docente responsável, os alunos e especialistas nos tópicos abordados ao longo de todo período letivo. Nesse debate os alunos reportaram suas dificuldades, expectativas com relação ao mercado de trabalho e tiraram dúvidas e fizeram sugestões para a melhoria do curso.

4 – Considerações finais

Muitos cursos de licenciatura precisam passar por uma reformulação curricular a fim de assegurar aos futuros professores o desenvolvimento de habilidades educacionais compatíveis com a escola de hoje, preparando o professor para uma nova realidade tecnológica. O professor deve possuir fluência nas tecnologias de informação e comunicação de modo a poder reconhecer e criticar cada uma das opções disponíveis no mercado. Certamente, disciplinas associadas às tecnologias da informação deverão fazer parte do novo currículo.

A partir da experiência no curso de “Informática Aplicada ao Ensino”, dispensado em 2002/1 para a Licenciatura em Matemática da UFRJ, foi possível verificar que os alunos estavam conscientes sobre as mudanças tecnológicas que vêm ocorrendo e a influência dessas mudanças no processo educacional e na sua futura prática profissional.

Verifica-se, mais uma vez, que o interesse pela parte prática do curso ocupa o centro das atenções dos alunos. Eles sentem falta de uma segunda disciplina que aplique os conhecimentos obtidos nesta etapa e explore as estratégias pedagógicas na utilização do computador para o ensino/aprendizagem específico de matemática, já que a carga horária deste curso (60h) foi considerada insuficiente por muitos alunos.

5 - Referências Bibliográficas

Albagli, S., Lastres, H. **Informação e Globalização na Era do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

Alves, J. **Educação a Distância e as novas tecnologias de informação e aprendizagem**. Disponível na INTERNET via www, url: <http://www.engenheiro2001.org.br/programas/980201a1.htm>. Arquivo acessado em agosto 2001.

Andrade, L., Rocha, L., Sampaio, F. Utilização de um Ambiente Integrado de Educação a Distância Baseado na Web como Apoio à Aula Presencial (Relato de Experiência). In: **Congresso Estadual de Informática e Educação**, 4, 2000, Rio de Janeiro. Anais IV COINFE, Rio de Janeiro: novembro de 2000, p. 63.

Costa, R. **A Nova Demanda Das Licenciaturas: Informática Na Educação**, WIE'99 - Workshop de Informática na Escola – SBC'99, Rio de Janeiro, RJ, pp 645-654, Julho 1999.

Cristovão, H. **A Disciplina de Informática Educativa no Curso de Pedagogia: Um Relato de Experiência**, WIE'99 - Workshop de Informática na Escola – SBC'99, Vitória, ES, pp 835-842, Julho 1999.

Lévy, P. **Cibercultura**. Editora 34, São Paulo:1999.

Lucena C., Fuks H. **A Educação na Era da Internet**. Editora Clube do Futuro, Rio de Janeiro:2000.

Lucena, C., Fuks, H. **AulaNet: ajudando professores a fazerem seu dever de casa**. Anais do XIX Congresso Nacional da SBC, Vol.1 p. 105, 1999.

Papert, S. **LOGO: Computadores e Educação**. Ed. Brasiliense, 1988.

Pimentel, M., Andrade, L. **Educação a Distância: Mecanismos Para Classificação e Análise**. Anais do VII Congresso Internacional de Educação a Distância da ABED, São Paulo: agosto de 2000.

Sette, S. Informática nas licenciaturas. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, 6, 1995, Florianópolis. Anais. Florianópolis: SBC: UFSC, EDUGRAF, 1995, pp 256-267.

Tori R., Ferreira, M. **Educação sem a Distância em Cursos de Informática**. Anais do XIX Congresso Nacional da SBC, PUC-Rio, Vol.1 p. 581 - 590. Rio de Janeiro:1999.