

# Uma Ferramenta Computacional de Conteúdo Digital Interativo para Suporte ao Aprendizado do Conteúdo de Funções Matemáticas

Pablo Rodrigo C. Alves<sup>1</sup>, Alex Nery Borges Júnior<sup>1</sup>, Poliana C. Alves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Informática - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Caixa Postal 7.851 – 50.732-970 – Recife – PE - Brasil

<sup>2</sup>Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ)  
58.053-000 – João Pessoa – PB - Brasil

{prca, anbj}@cin.ufpe.br, poli\_campelo@hotmail.com

**Abstract.** *This paper describes the design of an educational software tool to support students in Math subjects and results of its applicability, so far, in classes of exact sciences in a college.*

**Resumo.** *Este artigo descreve o projeto de uma ferramenta computacional educativa para apoiar alunos em conteúdos matemáticos e resultados da sua aplicabilidade, até o momento, em turmas de ciências exatas de um curso superior.*

## 1. Introdução

Nas universidades do país, os cursos de exatas são, tradicionalmente, os recordistas nacionais de reprovação e retenção. Esta dificuldade nas ciências exatas, apresentada por milhares de estudantes, e que se repete também nos níveis mais básicos do ensino, poderia ser amenizada pela introdução de recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação no ambiente educacional.

Em paralelo à realidade citada no parágrafo anterior, segundo Burch (2006), a sociedade presente passa por um processo constante de mudanças necessário para acompanhar a evolução dos meios tecnológicos e da comunicação, alcunhando a atual sociedade por Sociedade da Informação e do Conhecimento. A educação, como um setor base da sociedade, não é indiferente às mudanças que vem ocorrendo e entra em conformidade com elas com a inclusão de novos meios de se conduzir a relação ensinar-aprender por professores e alunos nas salas de aula. E os benefícios da inclusão desses novos artifícios de apoio ao aprendizado têm um alto grau de importância. Carmo (2008) discorre sobre este tema afirmando que as tecnologias podem ajudar no aumento de rendimento e de participação dos alunos no processo de aquisição do conhecimento, pois tornam o processo pedagógico interativo, algo bastante atrativo para eles.

A proposta deste artigo é apresentar uma ferramenta computacional, denominada IMat (abreviatura em inglês para Matemática Interativa), que se caracteriza por ser uma aplicação educativa de conteúdo digital interativo que tem por objetivo dar apoio aos estudantes em assuntos relacionados ao conteúdo de funções. E em adição à descrição da ferramenta, discutir acerca de resultados obtidos até o momento com o seu uso e perspectivas de futuros testes e aplicações da ferramenta com outros estudantes.

## 2. Ferramentas Tecnológicas como Forma de Apoio ao Ensino da Matemática

A matemática mostra ter uma relação estreita com a tecnologia, desde as mais primitivas até as mais recentes. Desde a invenção do ábaco, passando pelos mais variados tipos de calculadoras, até os mais avançados computadores, a matemática se mostra presente nestes recursos para demonstrar a sua aplicação prática. É baseando-se nos meios tecnológicos como forma de demonstração prática da matemática que Batista *et al.* (2005) discorre que as tecnologias da informação e comunicação podem ser bastante úteis no processo de ensino e aprendizado da matemática, à medida que reforçam o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, que relativizam a importância do cálculo e permitem a manipulação de objetos matemáticos.

Ao afirmar que ambientes informatizados são uma ferramenta de grande potencial frente aos obstáculos inerentes ao processo tradicional de aprendizagem da matemática, Carmo (2002) sugere a utilização progressiva de recursos tecnológicos no ensino da matemática. Este raciocínio é apoiado por Vasconcelos *et al.* (2005), que prega que a utilização de ferramentas computacionais no apoio ao ensino da matemática proporciona melhores condições para que o aluno possa gerar conhecimento, antes não proporcionado pelas limitações do lápis e do papel. Ferramentas computacionais possibilitam aos alunos construir modelos matemáticos, manipular figuras geométricas, analisar simulações, realizar experimentos e lançar suposições, favorecendo o processo de investigação e aprendizado da matemática.

### 3. Ferramenta Computacional de Matemática Interativa - IMat

A proposta de implementação da ferramenta IMat surgiu com a ideia de dar apoio a estudantes no aprendizado de conteúdos matemáticos. Nesta 1ª versão da ferramenta estão contemplados os seguintes assuntos: função linear, função quadrática, função modular, função exponencial e função logarítmica.

#### 3.1. Trabalhos Relacionados

Existe um conjunto de ferramentas educativas similares ao IMat, e que serviram como referência para o seu projeto. Com o Geogebra<sup>1</sup>, um reconhecido software matemático dinâmico bastante utilizado em ambientes acadêmicos, é possível fazer construções de modelos matemáticos interativos e mudá-los dinamicamente depois. Estes modelos podem ser exportados como uma planilha dinâmica HTML, a qual pode ser executada por um *browser* como um *applet*<sup>2</sup> Java. Os modelos matemáticos interativos existentes no IMat foram desenvolvidos a partir do Geogebra.

O iGeom [Brandão *et al.* 2006] é uma outra ferramenta educativa existente e que apresenta recursos consideráveis, tal qual a possibilidade de correção automática dos exercícios oferecidos na ferramenta. Este recurso é um projeto de melhoria futuro do IMat, que de início visou em seu projeto, principalmente, oferecer uma ferramenta mais autoexplicativa e com uma maior facilidade de uso em relação à grande maioria dos sistemas similares, algo que foi testado e satisfatoriamente aprovado por uma amostra de alunos, além de proporcionar uma abrangência teórica mais completa do assunto de cada conteúdo oferecido pela ferramenta em comparação ao de outras ferramentas.

---

<sup>1</sup> Geogebra: iniciado por Markus Hohenwarter na University of Salzburg. URL: <http://www.geogebra.org>.

<sup>2</sup> Programa escrito na linguagem Java que pode ser incluído em uma página HTML.

### 3.2. Projeto do IMat

Esta versão inicial do IMat foi desenvolvida como um *e-book* portátil, na forma de um CD autoexplicativo da ferramenta, na qual um arquivo executável da aplicação pode ser gravado e executado a partir de qualquer tipo de *drive*, e em especial os removíveis, o que é uma forma de facilitar o transporte da aplicação por parte de professores e alunos.

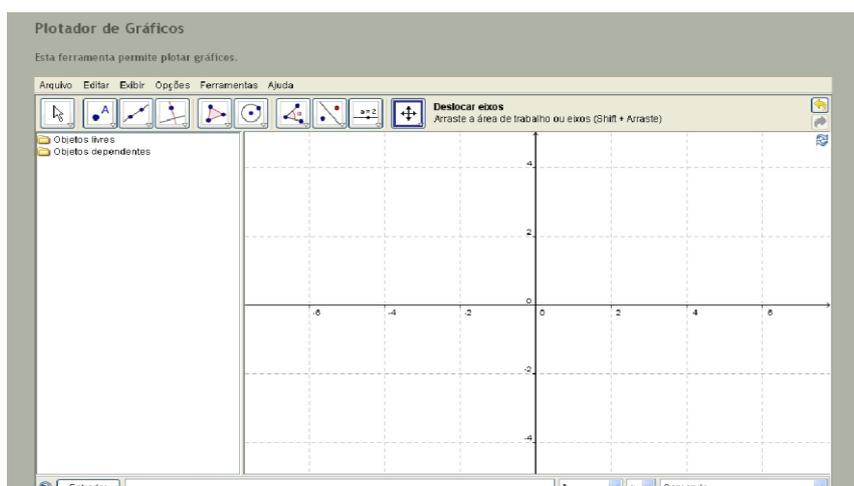
A ferramenta IMat foi implementada na linguagem XHTML. Para a interface, utilizou-se a tecnologia CSS, que permite separar a marcação e o *design* dos documentos XHTML. Como ressaltado anteriormente, os modelos matemáticos existentes na ferramenta foram desenvolvidos a partir do software Geogebra. A escolha do Geogebra como referência para a construção dos modelos matemáticos do IMat se deram por alguns motivos, tais quais: o Geogebra é uma ferramenta gratuita, possui interface simples, é bastante dinâmica, possibilita representações geométricas e algébricas dos objetos e permite que os objetos construídos sejam exportados como planilhas dinâmicas HTML.

O IMat é composto por três partes: os conceitos de funções, os modelos matemáticos e o plotador de gráficos. A primeira parte relata definições e gráficos das principais funções matemáticas, ou seja, faz uma apresentação teórica dos assuntos matemáticos abordados nesta versão da ferramenta: funções lineares, quadráticas, modulares, exponenciais e logarítmicas. Tem-se na Figura 1 uma representação da 1ª página do conteúdo teórico do assunto de Função Linear.



Figura 1. 1ª Página do conteúdo de Função Linear da ferramenta IMat

A segunda parte da ferramenta disponibiliza aos usuários modelos matemáticos interativos que ilustram o funcionamento e o conceito de cada uma das funções matemáticas tratadas pela aplicação. Esses modelos matemáticos apresentam gráficos interativos que podem ser manipulados pelo usuário através do *mouse*, facilitando o entendimento do significado de cada função e de seus gráficos. A terceira parte da ferramenta é constituída por um plotador de gráficos, que permite aos alunos a construção e manipulação de seus próprios gráficos de maneira rápida, fácil e interativa, permitindo ao usuário gravar tudo o que construiu no plotador de gráficos. A Figura 2 apresenta o plotador de gráficos do IMat.



**Figura 2. Plotador de Gráficos**

#### **4. Resultados Parciais e Considerações Finais**

O IMat passou por testes iniciais em duas turmas de um curso da área de exatas de uma faculdade do Estado da Paraíba, uma do vespertino e outra do noturno. Um professor de uma disciplina, que lecionou nas duas turmas, utilizou durante o período letivo o IMat como ferramenta de ensino-aprendizado na turma da noite, ao passo que não fez seu uso com a turma da tarde. Ao final do semestre ele calculou a média geral das duas turmas e observou que: a turma da tarde, a qual não fez uso do software, teve uma média igual a 6.15; a turma da noite, que utilizou o IMat durante o curso, teve uma média maior que a da tarde em 2.60. Este resultado parcial pode não ser, isoladamente, um bom indicador, por isso, outros tipos de teste, ainda mais intensos e de longo prazo, já foram planejados para serem executados com o software. Todavia, o reconhecimento que ferramentas computacionais de apoio à matemática vêm tendo ao longo dos anos demonstra que são recursos válidos para se melhorar a relação ensino-aprendizado nesta área.

#### **Referências**

- Batista, S., Barcelos, G. e Afonso, F.; Tecnologias de Informação e Comunicação no Estudo de Temas Matemáticos. Disponível em: <[http://www.sbmac.org.br/eventos/cnmac/cd\\_xxviii\\_cnmac/resumos%20estendidos/silvia\\_batista\\_SE5.pdf](http://www.sbmac.org.br/eventos/cnmac/cd_xxviii_cnmac/resumos%20estendidos/silvia_batista_SE5.pdf)> Acesso em 08 Jul. 2010.
- Brandão, L. O., Isotani, S., Moura, J. G.; Imergindo a Geometria Dinâmica em Sistemas de Educação a Distância: iGeom e SAW. Revista Eletrônica de Informática na Educação, v. 14, p. 41-49, 2006.
- Burch, S. (2006) “Sociedade da Informação/Sociedade do Conhecimento”, <http://vecam.org/article519.html>, Maio.
- Carmo, J. (2002) “As Novas Tecnologias da Comunicação e da Informação na Educação do Final do Século Passado aos Dias de Hoje”, <http://www.educacaoliteratura.com/index%2059.htm>, Maio.
- Vasconcelos, F., Carvalho, R., Romeu, M., Santana, J. e Borges Neto, H.; A Utilização de Software Educativo Aplicado ao Ensino de Física com o Uso da Modelagem. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0164-2.pdf>> Acesso em 09 Jul. 2010.