APLICAÇÕES DA MODELAGEM COMPUTACIONAL NO ENSINO DE FUNÇÕES UTILIZANDO O SOFTWARE DE SIMULAÇÕES *MODELLUS*

Pedro Anísio Ferreira Novais[1]; Lucélio Ferreira Simião[2]

[1]Estudante do curso de Matemática da UEMS, Unidade Universitária de Dourados;
E-mail: dudo_rock@hotmail.com. Bolsista PIBIC/UEMS.
[2]Professor do curso de Matemática da UEMS, Unidade Universitária de Dourados:
E-mail: lucelio@uems.br. Orientador do PIBIC.

Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra

RESUMO

Nos últimos anos os computadores estão sendo utilizados na investigação e no desenvolvimento de quase todos os campos científicos e tecnológicos. Entretanto, este cenário está longe de ser equiparado ao que podemos constatar nos ambientes de aprendizagem das escolas de ensino médio e também no ensino superior. É preciso repensar a educação a fim de que se possam integrar os recursos tecnológicos que estão presentes na vida cotidiana de todos os cidadãos para que se desenvolvam atividades que permita aos estudantes a compreensão dos princípios teóricos e práticos da Matemática. A modelagem computacional pode ser instrumento que atenda essa necessidade, pois consiste na criação de modelos dinâmicos e simplificados de situações reais que permitem explorações fictícias que se tornaram possíveis com o uso do computador. Nessa perspectiva, desenvolvemos um projeto para investigar o uso de modelagem computacional no ensino de Matemática, desenvolvendo conteúdos e atividades com o auxílio do software *Modellus* para o ensino de Funções que poderão auxiliar professores de Matemática em suas aulas com este conteúdo.

Palavras Chaves: Educação Matemática; Tecnologia e Educação; Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com o desenvolvimento da tecnologia, e em especial dos computadores, a informática vem ocupando um espaço cada vez maior em nossa sociedade, sobretudo no dia-a-dia das pessoas. Essas transformações estão influenciando o desenvolvimento do setor industrial, as relações de trabalho, o estilo de vida do homem e as formas de aquisição do conhecimento. Segundo Penteado (1999),

> Vivemos numa sociedade em que prevalecem a informação, a velocidade, o movimento, a imagem, o tempo e o espaço com uma nova conceituação… as tecnologias informáticas têm possibilitado que um número cada vez maior de pessoas tenha acesso a informações que antes eram essencialmente adquiridas na escola. (p. 297)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática apontam alguns caminhos para "fazer Matemática" na sala de aula, tendo como consensual a idéia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. Dentre os caminhos propostos, destaca-se o "Recurso às Tecnologias da Informação", no qual o conhecimento por simulação, típico da

cultura informática, faz com que o computador seja também visto como um recurso didático cada dia mais indispensável.

Nessa perspectiva, o software de *simulação* consiste na criação de modelos dinâmicos e simplificados de situações reais que permitem explorações fictícias que se tornaram possíveis com o uso do computador. Em uma simulação, o aluno tem a possibilidade de desenvolver hipóteses, testá-las, analisar resultados e refinar os seus conceitos. Essa simulação, que podemos caracterizar com uma modelagem computacional, tem um grande potencial de permitir que os estudantes compreendam os princípios teóricos da Matemática, contribuindo para o aumento da percepção do aluno e para auxiliar a construção do conhecimento.

Dentre as ferramentas que possuem potencial para o apoio às atividades de modelagem matemática encontra-se o *Modellus* (Teodoro, 2002). Este software foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e é distribuído gratuitamente para fins educacionais.[1].

O software *Modellus* permite que alunos e professores realizem experiências proporcionadas pela construção e manipulação de modelos matemáticos para a resolução de cálculos e construção de gráficos que permitem uma exploração mais dinâmica e interativa. No exemplo da figura 1 é possível observar a construção simultânea de três casos de funções afim, e podem ser simuladas outras variações a partir da alteração dos seus parâmetros.

No ensino da Matemática, a contribuição mais importante que o computador pode trazer está no fato de possibilitar atividades que seriam difíceis de serem realizadas sem ele. Em vez de transmitir a Matemática como ciência pronta e acabada, podemos criar ambientes de aprendizagem informatizados no qual os alunos poderão experimentar hipóteses e reconstruí-las, desafiando a criatividade no desenvolvimento do seu raciocínio, o que poderá despertar o interesse por essa disciplina (Moraes, 1997).

Esse novo cenário suscitou indagações sobre como os professores de poderiam utilizar o computador e em suas aulas, e dessa preocupação fez surgir um questionamento que investigamos em um projeto de pesquisa selecionado no Edital PIBIC nº 006/2009, que tinha por objetivo compreender como a modelagem computacional, com o auxílio do software de simulação *Modellus*, poderia contribuir para o desenvolvimento de atividades de ensino de Funções de forma a possibilitar a integração do uso do computador na prática pedagógica do

[1] O software *Modellus* foi concebido por Vítor Duarte Teodoro com a colaboração de João Paulo Duque Vieira e Filipe Costa Clérigo na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, em Portugal. A versão do software poderá ser baixada no site <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus/>. Acesso em: 22 de junho de 2009.

professor de Matemática. Neste novo projeto, investigamos a viabilidade desse material didático desenvolvido para a possibilidade de aplicação em um curso intensivo de ensino de funções, avaliando a aplicação desse material em um ambiente de experiência de ensino.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nosso objetivo é investigar os limites e possibilidades de uso da modelagem computacional para o ensino de funções, a partir da construção de um material didático desenvolvido com o apoio do software de simulação *Modellus:* Especificamente, objetivamos: a) investigar a viabilidade do uso do software Modellus no ensino de gráfico de funções, a partir da aplicação do material didático desenvolvido; b) ajustar os modelos desenvolvidos, a partir do desenvolvimento e da compreensão do conceito de função nos modelos; c) aprimorar o material didático desenvolvido, a da observação dos limites e possibilidades elencadas durante a aplicação do material didático; d) Elaborar o material didático para o ensino de funções com o apoio do software de simulação *Modellus,* adequando-o aos conteúdos curriculares de ensino de funções para o Ensino Médio.

Para atingir aos objetivos da pesquisa, buscamos avaliar as contribuições do uso do material instrucional desenvolvido para o ensino de funções com auxilio do software Modellus, averiguando quais as possibilidades de melhorias essa metodologia de ensino trás para a compreensão dos conceitos de funções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um modelo matemático pode ser um sistema de equações cuja solução, dado um conjunto de dados de entrada, representa a resposta de um processo matemático desta forma consiste em trazer do real para o abstrato.

Modelagem matemática é usada para analisar situações e fenômenos da vida real, procurando traduzir estas situações em modelos que os represente mantendo suas características essências. Modelos matemáticos se valem de funções, vetores e figuras geométricas.

O software Modellus permite criar modelos a partir de situações existentes, desta forma destina-se ao ensino de Física e matemática, permite controlar variáveis de tempo, velocidade e distância, analisar a variação da função e a respectiva representação gráfica; preparar animações.

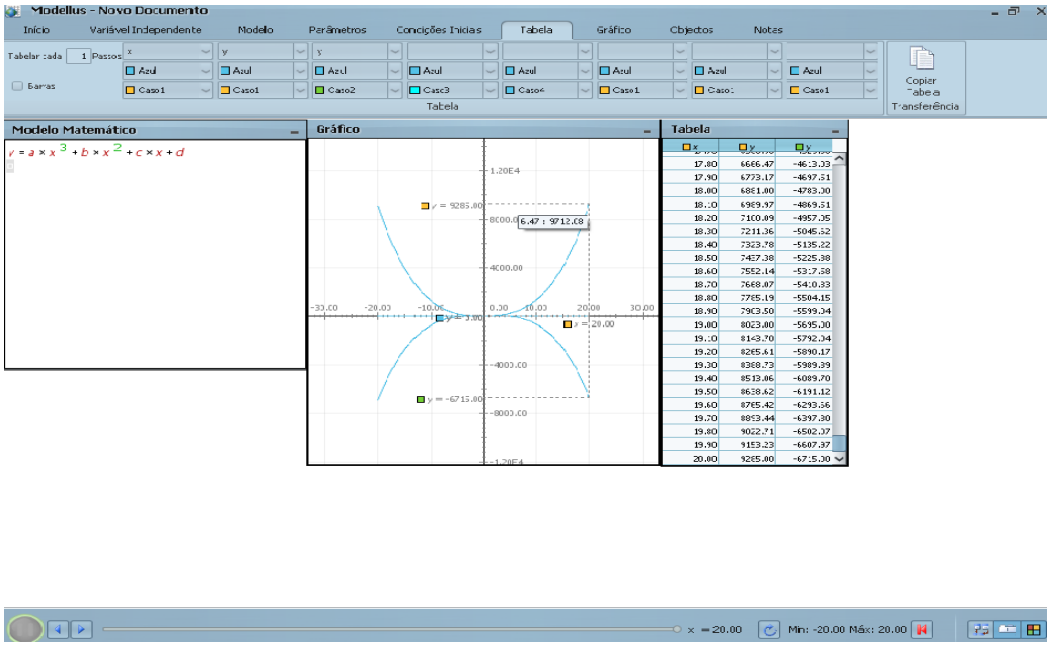

Figura 1: Modellus, gráfico de uma função de 3º grau com espelho negativo

No decorrer do primeiro projeto de pesquisa foram desenvolvidos modelos matemáticos de fácil elaboração, visando à demonstração dos comportamentos de gráficos de funções, modelos esses que podem ser aplicados desde as séries finais do Ensino Fundamental, até em cursos de capacitação de professores de matemática. Para cada um dos modelos é efetuado alguns procedimentos, como: definição da variável; Mínimo e Maximo desse modelo (domínio); construção do modelo; seleção de parâmetros.

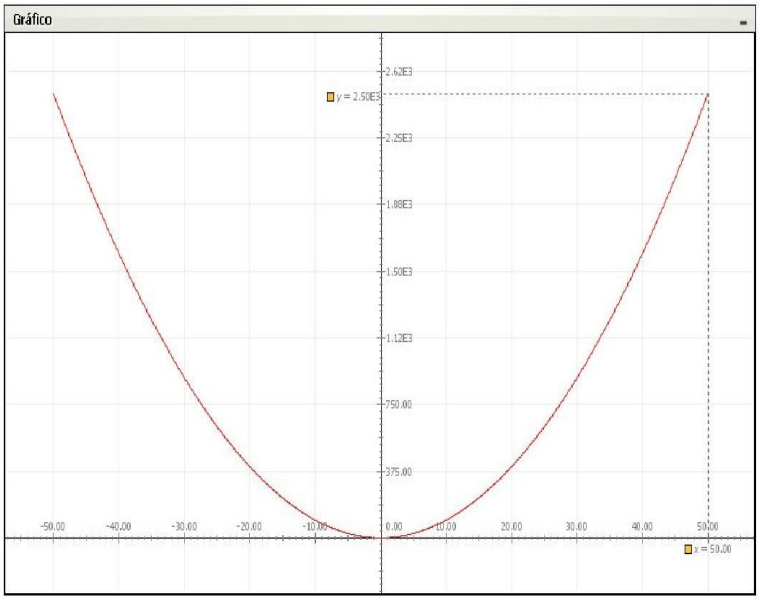

Figura 2 Função de Segundo Grau com única Raíz.

Já nessa nova perspectiva de abordagem do software Modellus, pretendíamos realizar uma adequação dos modelos matemáticos e aplicá-los como teste de mesa nos acadêmicos ingressantes no Curso de Matemática.

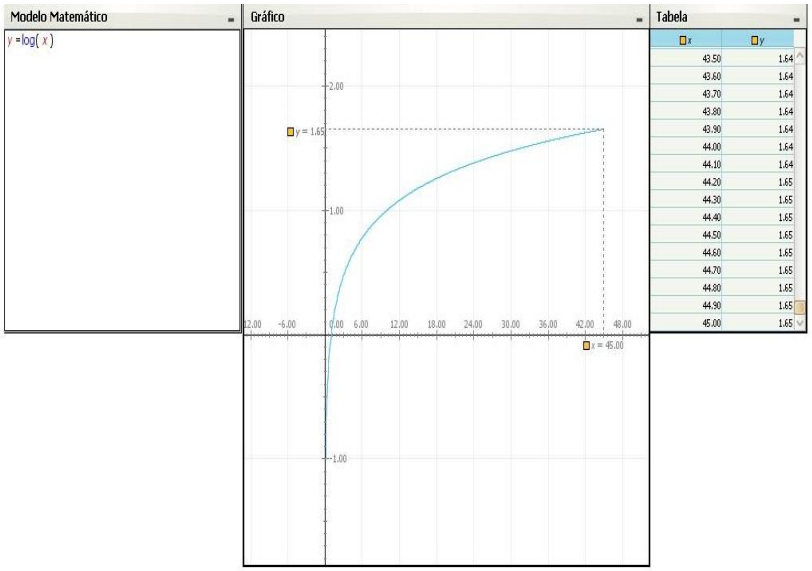

Figura 3 Função Logarítmica.

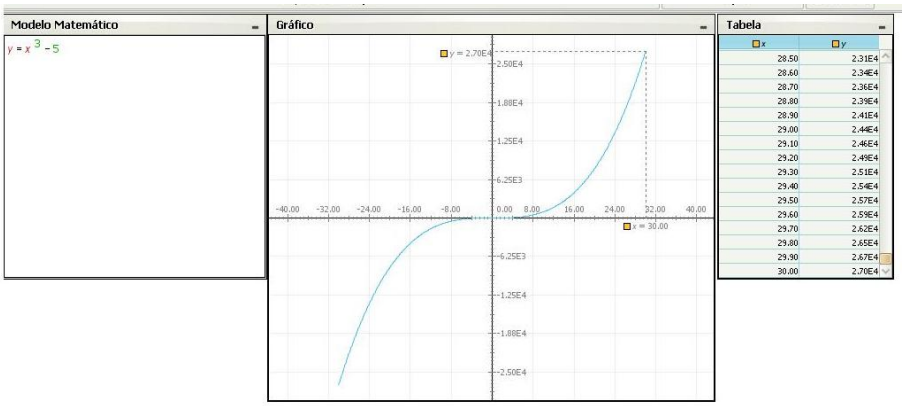

Figura 4 Função de Terceiro Grau

Após a adequação desses modelos de funções, conforme os objetivos propostos pretendiam aplicar os mesmo dentre outros como teste nos acadêmicos, porém não foi possível, devido à indisponibilidade dos acadêmicos nos horários disponíveis no laboratório de informática compatível com o software.

CONCLUSÕES:

Definido como programa de computador que simula os fenômenos modelados matematicamente, onde o aprendiz poderá, através da ação, trocar significados e modificar a animação o software Modellus pode contribuir de maneira eficaz na melhoria do ensino e da aprendizagem matemática de todos os seguimentos de ensino.

Apesar da grande quantidade de simulações e animações interativas que são possíveis de serem encontradas na rede mundial de computadores, poucos são os relatos do uso, de forma contextualizada, no ensino/aprendizagem de matemática nos diferentes seguimentos de ensino. As dificuldades naturais do ensino tradicional das ciências devem-se também a forma abstrata que a mesma é lhe passada, pois para o estudante fica difícil o mesmo abstrair conceitos apenas com sua própria imaginação, por isso se faz necessário que educares utilizem formas alternativas de se ensinar a Matemática que é nosso foco de estudo, deve realizar estudos para que futuros e atuais educadores se embasem em formas dinâmicas de ensinar a matemática.

AGRADECIMENTOS

À UEMS, que possibilitou a bolsa de Iniciação Científica, e à Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORAES, C.M. *Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação.* Brasília: SEED/MEC, 1997.

PENTEADO, M. G. Novos Atores, Novos Cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática:* concepções & perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

TEODORO, V. D. *Modellus: Learning Physics with Mathematical Modelling*. Lisboa, 2002. PhD Thesis - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.