As Modernas Perspectivas de Ensino e os Processadores Matemáticos

Antonio Gil Vicente de Brum
Depto. de Física e Matemática
Universidade Ibirapuera-UNIb/SP
agbrum@uol.com.br

Resumo

Um ambiente de ensino atualizado deve aliar as modernas metodologias aos recursos tecnológicos disponíveis. O trabalho que se segue defende a importância do uso de novas tecnologias, em específico os processadores matemáticos, como ferramentas importantes na implementação das modernas diretrizes de ensino, possibilitando uma mudança no ambiente de ensino de exatas. No novo ambiente, o aluno visualiza na tela de um computador de maneira motivante e em tempo real o resultado de suas investigações. Este trabalho também sugere ser de grande importância a familiarização dos professores com tais ferramentas, adequadas ao aprendizado e ensino atuais, além de indicar caminhos para esta familiarização. Embora desenvolvido e experimentado no ambiente universitário, a aplicação dos conceitos aqui discutidos também se aplica, com a devida ponderação, a outros níveis de instrução.

Abstract

An updated environment for teaching and learning mathematics should make use of contemporary methodology and available technology. This work deals with the importance of using new technologies, particularly the so called "math processors", as important tools in the implementation of new teaching strategies, thus making it possible to change the classic way of teaching mathematics. The new suggested environment makes it easy and exciting for the students to visualize in a computer screen (in real time) the results of their investigations. This work also suggests the importance of the familiarization with such tools and points a way of doing this necessary upgrade. Although developed and experienced in university environment, the concepts here discussed also apply, with proper considerations, to other instruction levels.

1. Introdução

Muito foi e tem sido dito à respeito da utilidade e da importância das novas tecnologias no ensino e no aprendizado de matemática. Neste trabalho destacamos o papel dos processadores matemáticos como o Mathematica e o Mathcad e revemos alguns argumentos importantes que fazem da utilização atual destas ferramentas, senão obrigatória, quase essencial para tal aprendizado.

2. Os Modelos de Ensino e o Computador

A tecnologia educacional aumenta claramente a produção dos estudantes, melhorando a atitude e a auto-imagem dos alunos e propiciando relacionamentos estudante/professor de melhor qualidade. A utilização de computadores e ferramentas de colaboração modifica a figura do aluno, objeto final do ensino, transformando-a numa de suas peculiaridades, a postura. O aluno que utiliza corretamente tais ferramentas em seu aprendizado experimenta a troca da postura passiva, pouco eficaz de um aluno convencional, pela ativa, típica de aprendizes. Neste caso, porém, o aprendiz conta com a vantagem adicional de poder permanecer em contato direto com o mestre, durante o tempo que quiser e quando desejar.

Desvenda-se aí o segredo do sucesso atingido pelas firmas produtoras de tais softwares no tocante à disseminação de seus produtos. Trata-se do modelo bem sucedido de aprendizado que a utilização desses produtos possibilita. Quando digo modelo bem sucedido, refiro-me à perspectiva construtivista de ensino, onde é ressaltado o necessário caráter investigativo que devem ter as atividades de ensino para a construção significativa e coerente do corpo de conhecimentos: 'O aluno deve ser tratado como um investigador novo, um aprendiz. O professor, por sua vez, assume o papel de um "expert" capaz de dirigir as investigações dos alunos' [1].

Teóricos importantes como Jean Piaget, Seymour Papert e o psicólogo russo Lev S. Vygotsky também enfatizam em seus trabalhos a importância do aprendizado prático e individualizado, do trabalho em equipe e da descoberta dirigida das informações. Segundo eles estas constituem tarefas não somente adequadas à assistência da tecnologia como também, dadas as características econômicas do ensino e do treinamento, de muito difícil realização sem a ajuda dos computadores [2].

3. O Uso de Processadores Matemáticos nas Ciências Exatas

Como se sabe, as disciplinas que compõem o ensino de exatas e também quaisquer outras que se utilizem de recursos matemáticos em seus arcabouços explanatórios, carregam consigo dificuldades didáticas comuns como a dificuldade de elaboração em loco de gráficos, figuras, tabelas, etc. (pois estes nem sempre são elaborados com a clareza de detalhes e com a qualidade necessárias para a sua compreensão), o desperdício de tempo na elaboração do quadro negro com inscrições, figuras, etc.. Os processadores matemáticos são capazes de suprir grande parte dessas deficiências transformando o ambiente de ensino e incorporando a ele qualidade e produtividade.

A possibilidade de aliar as tendências do ensino moderno às potencialidades das ferramentas disponíveis sugerem ao profissional contemporâneo do ensino de matemática que muito mais deve ser feito, além da solução de exercícios de um livro texto. Novas leituras à respeito de perspectivas educacionais modernas (como a investigativa, recomendada pela corrente construtivista) podem ser efetivamente implementadas com relativa facilidade. Os exercícios do livro texto não devem ser abandonados, no entanto, é preciso que a eles somem-se outras atividades, dentre elas destacam-se os ***projetos***, que integram a componente laboratório do curso de cálculo.

Segundo a experiência adquirida no tocante às aulas de laboratório e à aplicação dos projetos às turmas de cálculo, tenho percebido crescente e motivante entusiasmo por parte dos alunos. Também causa impressão a verificação de que o gosto de muitos desses alunos pela matemática parece ter mudado em face da nova chance dada a eles de despertar para o fascínio dessa ciência. Observando o comportamento dos alunos em face dos projetos, pude verificar melhoras substanciais no rendimento de alguns e conseqüentemente das turmas.

4. O que São os Projetos ?

Os projetos têm como foco um tópico dentro do estudo de cálculo (por exemplo: Máximos e mínimos - dentro do tópico derivadas) e envolvem aplicações realísticas do cálculo. O desenvolvimento completo de um projeto envolve o aluno numa investigação que o leva a um agradável passeio por vários campos do conhecimento, incluindo a matemática e a física, onde ele é convidado a participar da busca por uma solução para um problema desde a sua concepção até a conclusão final. Durante esse passeio o aluno revê conceitos esquecidos consolidando-os, aprende, por meio de pesquisa comum, novos conceitos de física e matemática e, principalmente, devido a forte liga que une todos os conceitos em torno da consecução do objetivo, percebe a importância das ciências como instrumento de estudo do universo que o rodeia.

O primeiro projeto aplicado aos alunos foi o da lata de óleo ótima [3]. Nesse projeto, com uso de matemática do segundo grau, o aluno é levado a redescobrir o porquê do formato único para as latas de óleo utilizadas no país. Uma vez que o resultado calculado do projeto, o valor 'ótimo' para o raio, difere ligeiramente do encontrado quotidianamente nas prateleiras dos supermercados (e isso ele mesmo verifica), uma nova questão referente às características do mercado é envolvida no projeto. Essa nova questão exige informação/discussão e leva a uma importante tomada de decisão. Com tudo isso, o aluno percebe em todos os processos (produtos) do seu dia-a-dia a presença do cálculo. Ele percebe também com que responsabilidade o formato final de um produto é perseguido. Ao final do projeto, ele passa a ver na matemática uma aliada, não mais uma inimiga, na conquista do próprio bem estar. Este projeto é apresentado aos alunos no segundo dia de aula (a três anos). Como resultado de sua aplicação, cumpre destacar: 1) A ascensão de um 'degrau' na maneira de ver e entender o mundo que nos cerca, degrau este de fundamental importância no estudo do Cálculo e das ciências em geral e que representa real avanço na passagem para a maturidade; 2) a conquista da simpatia dos alunos para o estudo do Cálculo.

Outro projeto desenvolvido, "O Pouso da Águia" [3], envolve o aluno numa investigação histórica, física e matemática (apenas o nível secundário é exigido) semelhante à realizada pelos engenheiros da NASA quando do primeiro pouso lunar. O objetivo é pousar suavemente o módulo lunar "Eagle" sobre a superfície da Lua. Os estudos empreendidos devem resultar numa estratégia de pouso, considerando as características do veículo e da situação, que leve o módulo lunar em segurança até a superfície. São também objetivos deste projeto a iniciação do aluno à linguagem matemática que traduz as necessidades físicas, em outras palavras, no caso deste projeto, o que significa, em termos matemáticos, um pouso suave ?

Assim como os dois projetos citados, a referência [3] contém também uma séria de outros projetos para aplicação às turmas de Cálculo. (Outra referência para projetos pode ser obtida em [4]).

5. Postura do Professor: Uma Recomendação

Cada projeto demanda a utilização e/ou o desenvolvimento de diferentes características no aluno. Qualquer um deles exige, no mínimo, investigação e raciocínio. É também necessário que ele troque idéias com colegas e professores a respeito das suspeitas e impressões suscitadas. Os projetos costumam provocar boa discussão e, a partir deles, percebe-se o nível de familiaridade dos alunos com a realização de investigações. Entra aí a figura do professor como orientador do processo de aprendizado. O simples fato de ter de pensar sobre este ou aquele assunto assusta alguns alunos que, muito embora motivados pela curiosidade sobre os temas de estudo e/ou pelo uso de ferramentas agradáveis como os computadores, poderiam desistir da investigação proposta, seja pela falta de autoconfiança, seja por insegurança no passeio pelas regiões do pensar, regiões estas que representam na maioria das vezes caminhos quase nunca antes por eles trilhados. Nesse ponto faz-se fundamental a presença orientadora do professor como elemento de ligação entre o aluno e o processo do aprendizado. É preciso que o professor perceba a necessidade da sua intervenção e intervenha habilmente de maneira a conduzir o aluno às diversas fases do desenvolvimento do projeto sem no entanto resolvê-lo para ele.

6. Os Processadores Disponíveis

Vários são os processadores matemáticos que apresentam as características fundamentais necessárias para a utilização no ensino de exatas (Mathematica, Mathcad, Maple, Matlab, etc.). A escolha de um dentre os vários softwares disponíveis deve ter como base uma análise relativa às finalidades da utilização. Alguns softwares são mais dedicados a aplicações em áreas específicas da matemática, outros mais genéricos, alguns mais sofisticados, outros por demais simplificados, há os mais caros, etc.. Quanto ao manuseio, cada um deles apresenta um sistema específico que necessita estudo e prática para utilização bem sucedida.

Como professor de cálculo do curso de Ciência da Computação da Universidade Ibirapuera (São Paulo, S.P.), este autor, por força das circunstâncias, deparou-se com um deles, o Mathcad (versão 5.0), para ser utilizado junto ao ensino de cálculo de suas turmas. Entre outras facilidades, o referido software apresenta uma interface muito amigável para trabalho com alunos. Tal facilidade de manuseio motiva o aluno a utilizar o programa com freqüência. Por essa razão, nos moldes do que foi até então comentado, foi desenvolvido um trabalho que utiliza o Mathcad como processador matemático chave, onde aulas e projetos são realizados. O trabalho citado (ver ref. [3]) é resultado da experiência obtida em seis anos de ensino de Cálculo. (três deles com o Mathcad), sendo motivado principalmente pelo sucesso obtido junto aos alunos e pelo enriquecimento atingido na execução de tão grandiosa tarefa. A predileção na escolha de assuntos ligados ao cálculo para desenvolvimento em projetos ou aulas deriva da experiência do autor nesta área. Qualquer assunto relativo ao ensino de exatas pode ser abordado com igual facilidade. O objetivo do trabalho é permitir e iniciar a transição do ambiente de ensino de exatas, para um ambiente atualizado, que utiliza os recursos tecnológicos disponíveis e possibilita ao aluno um aprendizado dinâmico, motivante, coerente e significativo. Para o professor, os resultados do trabalho constituem ferramenta importante de atualização com as novas tecnologias (e metodologias) aplicadas ao ensino, tecnologias estas que incorporam ao ambiente de ensino, portanto ao ambiente de trabalho do professor, qualidade e produtividade.

Referências:

[1] - Perez, D. Gil; "Construción de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al Desarrollo de un Modelo de Enseñanza/Aprendizaje Como Investigación". Historia y Epistemología de las

Ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 11(2), pp. 197-212, 1993.

[2] - Barker, D.; "Sete Novas Maneiras de Aprender". Revista Byte Brasil, vol.4, n. 3. Março de 1995.

[3] - de Brum, Antonio G. V.; "O Cálculo e o Laboratório: Projetos e Exercícios com Auxílio do Mathcad" (Livro em vias de publicação). 1997.

[4] - Stroyan, K. D.; "Calculus Using Mathematica. Scientific Projects and Mathematical Background". Academic Press, Inc., San Diego, CA. 1995.