

Uma Abordagem dos Tipos de Ferramentas Computacionais Utilizados para Auxiliar o Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática

João Coelho Neto¹, Marcos Massaki Imamura²

¹Departamento de Ciências Exatas - Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Cornélio Procópio – UNESPAR/FAFICP
Avenida Portugal, 340 – Cornélio Procópio – PR – Brasil

²Departamento de Eletrotécnica – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET PR
Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Cornélio Procópio – PR – Brasil

{joaocoelho,marcos}@cp.cefetpr.br

Abstract: *This paper describe types of computational tools for the teaching-learning in the education of the Mathematics, as much for the use in basic education until superior education, showing its main researches.*

Resumo: *Este artigo descreve os tipos de ferramentas computacionais utilizados para auxiliar o processo ensino-aprendizagem da Matemática, tanto para o uso no ensino fundamental até o ensino superior, mostrando seus principais pesquisadores.*

1. Introdução

Este trabalho mostra os tipos de ferramentas computacionais, utilizados como uma forma diferencial e auxiliar nas atividades escolares. Apresenta também seus principais pesquisadores na atualidade e ressalta a abrangência da informação no meio acadêmico/educacional.

A utilização dos recursos computacionais constitui-se num dos principais campos de estudos, tanto para docentes quanto para discentes e pesquisadores na área de educação voltada para o uso de ferramentas computacionais auxiliando no ensino-aprendizagem.

2. Projetos Educacionais - Início e Programas Governamentais

No Brasil, como em outros países, o uso do computador na educação teve início com algumas experiências em universidades, no princípio da década de 70. Na Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 1973, o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional (NUTES/CLATES) usou o computador no ensino de Química, através de simulações. Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, nesse mesmo ano, realizaram-se algumas experiências usando simulação de fenômenos de física com alunos de graduação. O Centro de Processamento de Dados desenvolveu o software SISCAI para avaliação de alunos de

pós-graduação em Educação. Na Universidade Estadual de Campinas, em 1974, foi desenvolvido um software, tipo CAI, para o ensino dos fundamentos de programação da linguagem BASIC, usado com os alunos de pós-graduação em Educação, produzido pelo Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, coordenado pelo Professor Ubiratan D'Ambrósio e financiado pela Organização dos Estados Americanos. Em 1975, foi produzido o documento "Introdução de Computadores no Ensino do 2º Grau", financiado pelo Programa de Reformulação do Ensino (PREMEN/MEC) e, nesse mesmo ano, aconteceu a primeira visita de Seymour Papert e Marvin Minsky ao país, os quais lançaram as primeiras sementes das idéias do Logo.

Entretanto, a implantação do programa de informática na educação, no Brasil, inicia-se com o primeiro e segundo Seminário Nacional de Informática em Educação, realizados respectivamente na Universidade de Brasília em 1981 e na Universidade Federal da Bahia em 1982. Esses seminários estabeleceram um programa de atuação que originou o EDUCOM e uma sistemática de trabalho diferente de quaisquer outros programas educacionais iniciados pelo MEC. No caso da Informática na Educação, as decisões e as propostas nunca foram totalmente centralizadas no MEC, ficando este com a função de acompanhar, viabilizar e programar essas decisões. Portanto, a primeira grande diferença do programa brasileiro em relação aos outros países, como França e Estados Unidos, é a descentralização das políticas. No Brasil as políticas de implantação e desenvolvimento não são produto somente de decisões governamentais, como na França, nem consequência direta do mercado como nos Estados Unidos.

A segunda diferença entre o programa brasileiro e o da França e dos Estados Unidos refere-se à fundamentação das políticas e propostas pedagógicas da informática na educação. Desde o início do programa, a decisão da comunidade de pesquisadores foi a de que as políticas a serem implantadas deveriam ser sempre fundamentadas em pesquisas pautadas em experiências concretas, usando a escola pública, prioritariamente, o ensino de 2º grau. Essas foram às bases do projeto EDUCOM, realizado em cinco universidades: Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Estadual de Campinas. Esse projeto contemplou ainda a diversidade de abordagens pedagógicas, como desenvolvimento de software educativos e uso do computador como recurso para resolução de problemas. Do ponto de vista metodológico, o trabalho deveria ser realizado por uma equipe interdisciplinar formada pelos professores das escolas escolhidas e por um grupo de profissionais da universidade.

A terceira diferença é a proposta pedagógica e o papel que o computador deve desempenhar no processo educacional. Nesse aspecto o programa brasileiro de informática na educação é bastante peculiar e diferente do que foi proposto em outros países. No programa brasileiro, o papel do computador é o de provocar mudanças pedagógicas profundas ao invés de "automatizar o ensino" ou preparar o aluno para ser capaz de trabalhar com o computador. Todos os centros de pesquisa do projeto EDUCOM atuaram na perspectiva de criar ambientes educacionais usando o computador como recurso facilitador do processo de aprendizagem. O grande desafio era a mudança da abordagem educacional: transformar uma educação centrada no ensino, na transmissão da informação, para uma educação em que o aluno pudesse realizar atividades através do computador e, assim, aprender. A formação dos pesquisadores dos centros, os cursos de formação ministrados e mesmo os software

educativos desenvolvidos por alguns centros eram elaborados tendo em mente a possibilidade desse tipo de mudança pedagógica.

Pode-se citar alguns pesquisadores que deram contribuições importantes para a utilização de novas tecnologias, ressaltando que a quantidade de pesquisadores e autores que utilizam ferramentas para o auxílio no ensino é muito grande, e também não é o objetivo deste trabalho, os que serão citados, representam uma boa parte do trabalho existente nesta área.

Nos anos setenta, o russo Tikhomirov (1981) aborda a relação entre a tecnologia e cognição. Ele apresenta três teorias que relacionam computadores e a atividade humana: substituição, suplementação e reorganização.

De forma resumida, pode-se dizer que, segundo Tikhomirov, os sistemas ser-humano-computador levam a uma nova forma de relação professor-aluno e podem surgir novas maneiras de se planejar e diferenciar a aula.

Nos anos oitenta e noventa o filósofo francês Pierre Lévy, em contraposição a Tikhomirov é um autor de grande circulação no Brasil. Lévy desenvolve pesquisas em tecnologias da inteligência, inteligência coletiva e inteligência artificial, entre outras. Ele sustenta que a tarefa que exige cooperação não se dá entre atores humanos. Ela envolve também atores não-humanos, tais como as tecnologias da inteligência utilizada: escrita, oralidade, informática, biblioteca e outras.

Marcelo de Carvalho Borba, é professor da UNESP - Rio Claro, onde leciona na Graduação e no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. É coordenador do GPIMEM, Grupo de Pesquisa em Informática. Outras mídias e Educação Matemática. É pesquisador 2^a do CNPq e membro do Editorial do *Educational Studies in Mathematics*. Sua atuação na pesquisa e desenvolvimento do uso das tecnologias em Educação Matemática está relatada em mais de trinta artigos e vários livros publicados, principalmente, durante a última década.

3. Ferramentas Computacionais: Softwares e Sites Educacionais

Existem várias ferramentas computacionais, para o uso no ensino-aprendizagem facilmente encontradas na *web*, são softwares educacionais *freewares* e *sharewares*. Os softwares *freewares* são aqueles que podem ser utilizados gratuitamente, os *sharewares*, são os que podem ser utilizados gratuitamente em um certo período. Após o período de experiência precisa-se de licença para continuar o seu uso. Alguns *sites* e softwares e onde podem ser encontrados estão citados abaixo:

<http://www.supermatematica.com>, nele podemos encontrar vários arquivos de Matemática, softwares para o uso da Matemática, por exemplo, programas que resolvem e auxiliam as equações de segundo grau, o Eq2grau (80 Kb), Matrix (205 Kb) , trabalha com Matrizes e Determinantes. Bastante completo, *Freeware*, Comb (106 Kb), Calcula arranjos, combinações e permutações. Simples e fácil de usar, *Freeware*, estes softwares além de ser de utilização *Freeware*, ou seja, gratuito, são bem leves, podendo-se carregar vários deles em um só disquete. Também se encontram Provas de Vestibular, Biografias, entre as quais encontram-se as dos principais Matemáticos da História. Este *site* foi desenvolvido por Marco Aurélio Kalinke, autor do Livro: *Internet na Educação*, segundo Kalinke (2003, p.42):

“Dentro os vários recursos e possibilidades destacados como aspectos positivos do uso da Internet nos processos educacionais, vamos nos ater alguns que julgamos merecedores de mais destaque: a interação que ela permite, que seja entre alunos, do aluno com o professor ou do aluno com a máquina, a facilidade de comunicação, a possibilidade de publicação de materiais e a facilidade de acesso à informação.”

<http://www.somatematica.com.br>, site onde se pode encontrar vários tipos de materiais e também vários softwares *freewares* e *sharewares*, dentre eles materiais de apoio para o Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, Trabalhos de Alunos, material sobre matemática financeira, estatística, biografias de Matemáticos, História da Matemática e um dos focos principais deste trabalho, os softwares matemáticos, onde há uma diversidade de conteúdo, desde Planilha que calcula o máximo divisor comum (MDC) e o mínimo múltiplo comum (MMC) dos valores fornecidos, até Pequeno programa que realiza o cálculo de expressões numéricas.

<http://www.dma.uem.br/kit/>, nele pode-se encontrar um kit de sobrevivência em Cálculo, sendo uma coleção de *worksheets* em Maple V organizadas para servirem de apoio ao estudante, pesquisadores e docentes de Cálculo de várias variáveis.

Referenciando o parágrafo acima cita-se o Maple que é utilizado para quem estuda ou tem interesse em Cálculo, acrescido dos programas para a Geometria, dentre eles os: Cabri Geometry e o Sketchpad são ferramentas, especialmente, para construções em Geometria. Dispõem de régua e compasso eletrônicos, sendo a interface de menus de construção em linguagem clássica da Geometria, o Cabri Geometry, é criação de J.M Laborde e F. Bellemain, ambos do Institut d'Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble (IMAG) – Université Joseph Fourier, Grenoble, França. Pode-se ter acesso a versões demonstrativas do software em: <http://www-cabri.imag.fr>, o Sketchpad, é criação de Nicholas Jackiw e Scott Sketete, comercializado pela KeyCurriculum Press, acesso ao programa em: http://www.keypress.com/product_info/sketch-demo.

É fundamental que, além de se apropriar da tecnologia, o docente saiba como utilizar e direcionar o seu bom uso, bem como seus recursos. Entendê-los e dominá-los é o primeiro passo para utilizá-los com sucesso. O sub-uso, ou a sua utilização equivocada pode ser mais prejudicial do que incorporá-la ao processo educacional. Conhecer a ferramenta permite explorá-la em todas as potencialidades, utilizar não somente os softwares de renome. Às vezes, o docente não tem à disposição estas ferramentas por isso é de grande importância à iniciativa do professor pesquisar novas formas, mas nunca deixar de utilizar novos recursos de ensino.

A Internet é, dentre as inovações, uma das ferramentas educacionais com maior potencialidade de agregar valor e ressaltar a importância dos docentes. Faz-se necessário, entretanto, que estes mesmos docentes estejam abertos a conhecê-la e utilizá-la.

As ferramentas computacionais surgiram como uma opção a mais na busca da melhoria da qualidade do ensino. Nem todas as formas de uso das ferramentas no ensino se prestam bem para atingir certos objetivos educacionais. Porém, o emprego das técnicas computacionais pode trazer resultados pedagógicos benéficos, desde que se planeje corretamente seu uso, e recursos humanos sejam devidamente qualificados.

Os professores devem usar computadores como ferramentas para auxiliar os alunos na exploração e descoberta de conceitos, na transição de experiências concretas para as idéias matemáticas abstratas, na prática de rotinas, e no processo de resolução de problemas.

É necessário e justificável, portanto, que se utilizem os recursos tecnológicos, a fim de transformá-los em opções pedagogicamente corretas e em recursos que realmente somem importantes contribuições ao trabalho dos docentes. A junção destes recursos no processo ensino-aprendizagem trará ganhos a todos os envolvidos, além de preparar os discentes para a utilização de ferramentas computacionais com as quais terão contato permanente durante toda a sua vida acadêmica e profissional.

Pode-se dizer que estas tecnologias se apresentam ainda como simples ferramentas de suporte ao processo ensino-aprendizagem. Estamos procurando por mudanças nos métodos, a partir da incorporação destes novos recursos. É dentro deste meio que estas ferramentas se inserem.

4. Conclusão

Não é difícil mostrar quanto as ferramentas podem auxiliar na tarefa da prática ou ensino da matemática. O professor deve visualizar a informática como uma aliada para melhorar o desempenho de suas atividades, através de programas ou *sites* educacionais. Há vários projetos, e cada dia vêm-se mais grupos de pesquisas trabalhando nesta área: o Grupo de Pesquisa Informática, Outras Mídias e Educação Matemática. A proposta de pesquisa do GPIMEM, como já foi descrito desenvolvido por Marcelo de Carvalho Borba, da UNESP - Rio Claro. Também encontram-se no *site* do curso de Matemática da Universidade Estadual de Londrina, projetos que utilizam recursos computacionais, tais como: Metodologia para o Ensino de Geometria Descritiva e Desenho Geométrico, usando o Computador por: José Marques de Mendonça (Coordenador) e Maria Bernardete Barison. Este projeto de ensino tem por objetivo planejar o programa da disciplina desenho geométrico e geometria descritiva buscando uma metodologia de ensino que possibilite o uso de recursos computacionais com a implementação do sistema CAD (Computed Aided Design). Pretende-se aprimorar o ensino desta disciplina atendendo à crescente necessidade de atualização face às novas tecnologias surgidas na área computacional, para os cursos de Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Matemática. Outro que merece citação é o de: A geometria no Ensino Fundamental e Médio usando o Software Cabri-Géomètre, por Marie-Claire Ribeiro Póla (Coordenadora) e Marilda Trecenti Gomes, que tem como objetivo fortalecer a formação de professores (de Matemática e Física do Colégio Vicente Rijo) e estudantes dos últimos anos da licenciatura em Matemática (da Universidade Estadual de Londrina) que atuarão no ensino fundamental e médio; - Oportunizar um campo de atuação para os alunos de licenciatura vivenciarem efetivas situações de aprendizagem usando um software educativo. Sem dúvida encontrar-se-ão vários outros projetos, mas o que se quer neste artigo é mostrar como as novas tecnologias vêm se agregando ao velho estilo de ensinar e também como estas ferramentas computacionais estimulam o ensino-aprendizagem dos que se interessam pelas novas ferramentas.

5. Referências

- Borba, Marcelo de Carvalho e Penteado, Miriam Godoy (2003). **Informática e Educação Matemática**. 3. ed., Belo Horizonte: Autentica.
- Gravina, Maria Alice e Santarosa, Lucila Maria (1998). A aprendizagem da Matemática em Ambiente Informatizados. In: Congresso RIBIE, 4. **Anais...**, Brasília.
- Kalinke, Marco Aurélio (2003). **Internet na Educação**. Curitiba : Chain.
- Moraes, Maria Cândida (1997). **Informática Educativa no Brasil: Uma História Viva, Algumas Lições Aprendidas**.
<http://www.edutec.net/Textos/Alia/MISC/edmcand1.htm>. Acesso em: 12 jul. 2005.
- Só Matemática. <http://www.somatematica.com.br>. Acesso em: 02 jul. 2005.
- Super Matemática. <http://www.supermatematica.com>. Acesso em: 02 jul. 2005.
- Tikhomirov, O. K. (1981). **The psychological Consequences of Computerization**. In Wertsch, J. V Ed. *The Concept of Activity in Soviet Psychology*. New York: M.E Sharpe Inc.
- Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Matemática. **Projeto**.
<http://www.mat.uel.br/projetos/>. Acesso em: 12 jul. 2005.
- Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Matemática. **Kit de Sobrevivência em Cálculo**. <http://www.dma.uem.br/kit/>. Acesso em: 07 jul. 2005.
- Valente, José Armando e Almeida, Fernando José de (1999). **Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil**: a questão da formação do professor.
<http://www.inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr1/valente.htm>, fevereiro.