

A pesquisa em Tecnologia e sua relação com a Educação Matemática

Marie-Claire Ribeiro Póla
Universidade Estadual de Londrina
mariepola@yahoo.com.br

Antes de começarmos a falar sobre as relações da Tecnologia com a Educação Matemática convém lembrar que estamos falando das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e fazer uma rápida revisão sobre aquelas que tem influenciado de algum modo no processo de ensino e aprendizagem.

A primeira tecnologia da informação e da comunicação usada pelo homem foi a fala. Por meio dela o homem comunicava aos seus semelhantes o que tinha descoberto, criado, aprendido e era também por meio da fala que os conhecimentos iam sendo transmitidos para seus descendentes. Nesse caso, o conhecimento era transmitido oralmente e a memória era um elemento importante para que ele chegasse as gerações futuras.

Para complementar a linguagem falada, o homem criou outros tipos de linguagem: a linguagem escrita e a linguagem gráfica, que necessitavam da criação de outras tecnologias como o papel, as barras de argila, a tinta, a caneta, o pincel, etc... Para dominar essas outras tecnologias o homem teve que desenvolver novas habilidades, como codificar e decodificar signos, criar técnicas para representar objetos do mundo real. As pessoas que dominavam essas tecnologias, de certa forma detinham os conhecimentos e consequentemente o poder.

Com o aparecimento da imprensa, criou-se a possibilidade de democratizar o conhecimento que estava armazenado nos livros e que se constituía da contribuição de gerações e gerações. Livros, revistas, jornais, levam longe a informação, o conhecimento, aumentando cada vez mais o volume de conhecimentos do qual o homem deveria se apropriar, memorizar, utilizar no seu dia a dia.

A linguagem falada, a linguagem escrita, a imprensa, o rádio, o cinema, a televisão, todas essas tecnologias estão intimamente ligadas ao processo ensino aprendizagem e a cada vez que aparecia uma delas, novas habilidades o homem tinha que desenvolver para dominá-las. O instrumento que usamos para aprender não é neutro. Ele influencia a maneira como percebemos a realidade, como aprendemos, como armazenamos o conhecimento. Moraes (2000) salienta que “novos instrumentos, novas ferramentas alteram totalmente a cultura ao oferecer novas formas de fazer. No caso da informática e de suas associações com outras tecnologias, estão sendo alteradas as formas de fazer e, principalmente, as formas de pensar esse fazer.”

Segundo Lévy (1994), cada tipo de tecnologia intelectual – oral, escrita ou digital – dá ênfase a determinadas dimensões cognitivas e a certos valores, ativa algumas partes específicas do cérebro mais do que outras, enfraquece outros estilos de saber baseados em certos tipos de reflexão sobre a informação que está sendo processada. Portanto, se estão ocorrendo mudanças nos processos de produção, armazenamento, transformação e transmissão do conhecimento, alterações também ocorrerão no equipamento cognitivo do indivíduo, o que possivelmente provocará modificações nos modos de conhecer e nos estilos de viver da própria humanidade.

O computador e todas as facilidades que ele oferece para representar objetos do mundo real, simular situações do cotidiano ou mesmo de fenômenos complexos de serem percebidos, armazenar e transmitir informações, não poderia deixar de trazer necessidade

de desenvolver novas habilidades no homem, para que ele possa dominar a tecnologia e fazer bom uso dela no processo ensino aprendizagem.

Ao trabalhar com modelos de representação de objetos, ao simular, estamos também desenvolvendo a imaginação, antecipando a consequência de nossos atos, escolhendo e decidindo deliberadamente. Para Lévy, a simulação aumenta os poderes da imaginação e da intuição. É como se fosse uma imaginação auxiliada por computador, uma importante ferramenta de ajuda para o raciocínio, muito mais potente do que a velha lógica formal na qual se baseava o alfabeto. O conhecimento decorrente seria mais operativo e menos absoluto do que o conhecimento teórico, mais adaptado às condições de uso, mais complexo e em maior número se comparado à utilização dos recursos mentais provenientes da memória a curto prazo e do recurso estático do papel.

De acordo com resultados de pesquisas realizadas pelas universidades brasileiras integrantes do projeto Educom (Andrade e Albuquerque Lima, 1993), os computadores, associados a outras tecnologias da informação, são considerados recursos instrumentais com características e peculiaridades próprias e podem colaborar para promover mudanças significativas na educação, como instrumentos capazes de aumentar a motivação, a atuação autônoma e a concentração do educando, permitindo que cada aluno descubra que pode manipular a própria representação do conhecimento e aprenda a fazê-lo, um instrumento capaz de provocar mudanças de atitudes diante do “erro”, percebido como parte integrante do processo humano de descobrir, compreender e conhecer.

No que diz respeito à Educação Matemática, verificamos que as novas tecnologias estão representadas não só pelas calculadoras científicas e gráficas como também pelos computadores com softwares gráficos, com planilhas de cálculo, bancos de dados, programas de geometria dinâmica, que permitem que o aluno experimente bastante, de modo semelhante ao que faz em aulas de biologia ou de física. Nesse sentido, é interessante realizar pesquisas para comparar os resultados obtidos num numa aprendizagem por meio do computador e aqueles em que se usa materiais manipuláveis.

O importante a destacar aqui é que, as mídias informáticas associadas a pedagogias que estejam em ressonância com essas novas tecnologias, podem transformar o tipo de matemática abordada em sala de aula.

Um enfoque interessante para descrever o papel das novas tecnologias na educação matemática é examinar como elas estão afetando cada uma das áreas, escolhendo alguns aspectos dos conteúdos fundamentais da matemática, como base da nossa análise. Por exemplo, podemos considerar a aritmética, a geometria, a álgebra, o cálculo, as matemáticas discretas, a estatística, e então examinar os impactos da tecnologia, observando o currículo e a pedagogia. Precisamos identificar o que é diferente em função das mídias eletrônicas e o que essas diferenças significam em termos de cognição, aprendizagem, ensino e assuntos relacionados a esses temas. Como diz Borba (2001), “ao utilizar a calculadora ou um computador, um professor de matemática deve se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas idéias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos”.

Esse enfoque baseado no entendimento dos principais processos é complementado pela perspectiva prática que vê as novas tecnologias freqüentemente como reenergizando questões antigas e novas. Isso inclui questões sobre objetivos educacionais, estratégias pedagógicas apropriadas, um entendimento subtendido da natureza dos assuntos abordados, sobre a natureza do ensino e da aprendizagem e a relação entre conhecimento e conhecedor. A implementação de novas tecnologias também força a reconsideração de questões tradicionais sobre o controle e estrutura social das salas de aula e a organização das escolas.

Macedo (1999) sugere que se pudermos descobrir o que o aluno pensa ao resolver um problema talvez isso ajude a criar melhores programas, mais interativos, que se assemelhem à maneira de raciocínio dos humanos. Valente (1993) alerta que o modelo de programação adotado executa e explicita o raciocínio do aluno, o que nenhuma outra tecnologia intelectual jamais possibilitara. Aí está uma porta aberta para pesquisar, usando as ciências cognitivas e entre elas a Inteligência Artificial.

Kaput (1992), aponta para áreas gerais que estão necessitando ser investigadas para que o trabalho com tecnologia possa ser desenvolvido na sala de aula. Ele diz que a maior parte das questões pode ser vista como tendo quatro dimensões implícitas para análise: relacionadas ao ensino, a aprendizagem, ao contexto no qual a escola se insere e à tecnologia propriamente dita. Em seguida relacionaremos algumas das questões propostas por ele:

1. “Que tipo e quanto suporte é necessário para introduzir os professores ao uso das novas tecnologias?”
2. Que tipos de novas ferramentas tecnológicas e suportes o professor vai precisar para funcionar efetivamente em um contexto de um currículo de matemática mais ambicioso e reformulado?
3. Quais são as estratégias apropriadas para a preparação do professor e quais são as tecnologias educacionais apropriadas requeridas por professores de matemática credenciados?
4. Que padrões sociais mudam nas classes de matemática ricas em tecnologia?
5. Que mudanças na estrutura da escola são necessárias para otimizar o potencial das novas tecnologias?
6. Como as diferentes tecnologias afetam a relação entre o conhecimento procedural e o conceitual?
7. Que critérios devem orientar o equilíbrio entre o uso de materiais concretos (físicos) e materiais suportados por computador?
8. Quais são as relações apropriadas entre mídia eletrônica e impressa?
9. Como se deve usar computadores no ensino, variando níveis de densidades, desde um computador por classe até o uso de laboratórios e classes conectadas à Internet?”

Estas são apenas algumas questões que podem gerar pesquisas em Educação matemática. Para que isso aconteça entretanto, é necessário que as novas tecnologias sejam efetivamente utilizadas em sala de aula. Um conjunto de ações partindo dos órgãos governamentais, dos dirigentes das instituições de ensino, dos professores, pode mudar o quadro que temos hoje em relação ao uso das novas tecnologias na educação matemática.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, P.F., ALBUQUERQUE LIMA, M.C.M. (1993). Projeto Educom. Brasília: MEC.
- BORBA, M., Pentead, M. G. (2001). *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- KAPUT, J.J. (1992). Technology and Mathematics Education. *In Handbook of Research of Mathematics Teaching and Learning*. NCTM. Nova York: Douglas A. Grouws.

LÉVY, P. (1994). *As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

MACEDO, L. (1999). *Competências e habilidades: elementos para uma reflexão pedagógica*. Brasília: INEP.

MORAES, M.C. (2000). *O Paradigma Educacional Emergente*. Campinas: Papirus.

VALENTE, J. A. (org.). (1993). *Computadores e conhecimento – Repensando a Educação*. Campinas; Unicamp.