

## USO DA INFORMÁTICA COMO FERRAMENTA NO PROCESSO ENSINO- APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

*Elisângela Oliveira Carneiro<sup>1</sup>, Wilson Pereira de Jesus<sup>2</sup>*

1-Universidade Estadual de Feira de Santana, BR 116, Km 03 – Campus Universitário – CEP: 44031-460 – Feira de Santana-BA – Brasil

Av. José Falcão da Silva, Cond. José Falcão, Bl 113, Apto.103 – CEP 44.026-100 – Feira de Santana-BA – elis@uefs.br

2-Universidade Estadual de Feira de Santana, BR 116, Km 03 – Campus Universitário – CEP: 44031-460 – Feira de Santana-BA – Brasil – jesusw@uol.com.br

**Palavras-Chaves:** Informática; Ensino-Aprendizagem; Matemática.

**Área do Conhecimento:** VII – Ciências Humanas

### Introdução

O presente artigo tem como objetivo mostrar a importância do computador como ferramenta de apoio no processo ensino-aprendizagem da Matemática. O uso de tal ferramenta demanda uma transformação didático-pedagógica do professor, devido ao desafio com que ele se defronta em redimensionar o uso desse recurso no ensino, incorporando-o à atividade prática em sua sala de aula.

O ensino da Matemática, como o de qualquer outra ciência, exige uma visão crítica, epistemológica. Não basta o professor dominar o conteúdo programático e algumas técnicas didáticas, sendo necessário um equilíbrio entre tudo isso (BORGES, 1995).

Para alguns professores, a Matemática tem sido considerada como uma ciência sem capacidade de renovação e com pouca utilidade dentro do mundo do trabalho, a não ser quando se trata de conhecimento básico de aritmética, onde encontramos uma unanimidade no que diz respeito ao seu aprendizado.

A educação tem se distanciado dos novos problemas colocados à humanidade em face da rápida evolução tecnológica. A prática nas escolas tem se distanciado em relação aos outros processos que ocorrem na sociedade. No campo da realidade virtual, perante uma tecnologia que prevê a criação de um mundo imaginário na tela de computador, começam a se estabelecer novas possibilidades de uso que não apenas o lazer: várias operações nos ramos do conhecimento.

Percebe-se que um grande interesse tem sido despertado para o desenvolvimento de ferramentas que apoiem a prática educacional efetiva utilizando esses novos meios. Foram criados vários *softwares* educativos para apoio ao professor em sala de aula. Deseja-se, a combinação das técnicas de construção de material multimídia com teorias de aprendizagens atuais consolidadas na construção de ambientes de aprendizagem.

Alguns dos resultados importantes dos ambientes informáticos é a maneira com que o professor interage com seus alunos. É possível considerar alguns resultados obtidos em educação, com o uso da tecnologia nas escolas, dependendo do tipo de equipamento usado, e de como é usado pelos educadores no seu trabalho com os alunos. No entanto, para que o professor modifique sua postura pedagógica é necessário que se envolva profundamente em processos de reflexão sobre a sua prática. Daí, poderá compartilhar suas idéias e experiências com colegas e especialistas, e aprenderá a reconhecer e procurar conhecimentos que lhe faltam, a fim de melhorar, continuamente, sua atuação.

O uso da informática contribui como elemento motivador de aprendizagem. Com o computador, pode-se pensar em ambientes interativos, onde calcular e argumentar sejam ferramentas de interação lúdica entre os estudantes e seus objetos de reflexão e pesquisa. Pode-se trabalhar com a escrita, com os números, com imagens e sons, simular fenômenos e brincar com jogos.

### Introdução da Informática na Escola

A informática deve ser introduzida na escola a partir de uma mudança de postura didático-pedagógica do professor. Esta mudança deve ser vista como um fator primordial para que a informática promova uma transformação nos processos de ensino-aprendizagem.

Se as metodologias e as práticas docentes não forem revistas, a informática continuará sendo introduzida nas escolas, mais uma vez, como mero recurso técnico, subaproveitado, e sem qualquer contribuição ao aperfeiçoamento dos processos de ensino-aprendizagem.

Quando se introduz a informática nos processos de ensino-aprendizagem apenas na forma de caráter transmissivo, não se alteram as maneiras pelas quais as informações são transmitidas - ao invés de uma aula usando quadro-negro, usa-se uma apresentação produzida no computador, ao invés de uma pesquisa na biblioteca, usa-se uma

enciclopédia eletrônica, mudando-se apenas a aparência.

A introdução da informática na escola pode ser aproveitada para que se aprofundem ou mesmo se iniciem os esforços no sentido de transformar os modos de operar os processos de ensino-aprendizagem. Alguns autores que se debruçaram sobre o tema assim se manifestam:

O computador servirá como instrumento para que o professor possa repensar a sua prática, tomando consciência de seu papel na sala de aula e o papel do aluno (FRANT, 1994).

A introdução da informática nos processos de ensino-aprendizagem de caráter construtivo ressalta o fato de que a informação e o conhecimento não são a mesma coisa, pois a informática é inserida no conjunto de estratégias definidas anteriormente, de forma a garantir um acesso mais amplo (CARVALHAIS, 1998).

### **Construção do conhecimento com auxílio da Informática**

Segundo Carvalhais (1998), a escola não pode ser vista como uma fonte de saber pronto e acabado, desligado de suas origens, descontextualizados, desatualizados e sem sentido, mas como o lugar onde alunos e professores produzem conhecimento próprio, contemporâneo ao mundo em que vivem.

A informática deve ser introduzida na escola a partir de uma perspectiva metodológica definida, onde os processos de ensino-aprendizagem são concebidos como fruto de um trabalho interativo, no qual alunos e professores constroem seu conhecimento.

Partindo-se do pressuposto de que o conhecimento é um mero conteúdo a ser dado, ou seja, algo já pronto e acabado, o ensino-aprendizagem deve se resumir apenas à transmissão destes conteúdos e à sua assimilação pelos alunos. A contribuição da informática para a aprendizagem deve ser numa perspectiva que se oponha à mera transmissão de conhecimentos, ainda predominante em grande parte das escolas do Brasil, onde o professor é visto como o detentor do saber.

Com base na teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget, o conhecimento resulta da ação individual sobre a realidade; sem ação não há condições de assimilar nada e, portanto, não há aprendizagem. É a ação que emerge das perguntas, que provoca reflexões e desequilíbrios. A ação que é só do exterior, do outro, e que é apenas observada, mesmo que seja sem atenção, não frutifica. O conhecimento nasce toda vez que o ser humano se apropria do seu pensar (BECKER, 2000).

Portanto, não é mais suficiente que o professor se dê por satisfeito e cumprida a sua missão por dar boas aulas, pois, somente a aprendizagem efetiva decreta o êxito da missão do professor. Para

tanto, é necessário que o professor esteja envolvido em processos de aperfeiçoamento e atualização, tanto em sua área de atuação, como em questões relacionadas ao desenvolvimento cognitivo, para que se adquira uma postura de professor-pesquisador, que não é mero transmissor, mas que procura e experimenta diferentes modos de inovar e criar situações de construção do conhecimento (LIMA, 2002).

A aplicação da tecnologia (informática) tem dado mostra de poder proporcionar mudanças de paradigmas em educação. Porém, o simples fato de usarmos o computador, em nossos ambientes, não garante a aprendizagem. É preciso analisar como os recursos podem promover estratégias metodológicas que utilizam o computador, não como formas de “automatizar a instrução” mas, para implementar atividades colaborativas e auxiliares no desenvolvimento de projetos baseados na explicação (VALENTE, 2000).

O professor deve orientar seus alunos sobre onde buscar a informação e como tratar a informação. O uso da informática na sala de aula deve favorecer aspectos de interação, colaboração/cooperação, pesquisa, servindo como ferramenta didática para que leve o aluno à construção do conhecimento.

### **O papel do professor frente ao processo ensino-aprendizagem com auxílio da informática**

A tendência do professor é se colocar como mediador do processo de aprendizagem, o aluno como agente e o conhecimento como resultado da ação e das interações.

Acredita-se que a apropriação de novos recursos atualmente disponíveis (computador) implicará no redimensionamento dos papéis de professores e alunos, com a conseqüente adoção de novas posturas diante das dificuldades e possibilidades de solução (LIMA & SAUER, 2002). O professor que procura agir no sentido de promover aprendizagem significativa, deve desempenhar diferentes papéis, tais como:

- ser observador e mediador ao invés de transmissor;
- procurar desenvolver ambientes que favoreçam relações de afetividades e a confiança do aluno;
- ser orientador do trabalho conjunto, coletivo e individual, acompanhando e incentivando a participação de todos os alunos, de modo que possam trabalhar em grupos e atingir objetivos comuns;
- utilizar os erros como elementos desencadeadores de reflexão e reconstrução.

O professor deve ver o computador como um instrumento poderoso que favorece a investigação, pois é uma máquina capaz de simular e de apresentar resposta imediata na

tela, mostrando coisas dinamicamente. Através dessa dinâmica o aluno percebe seus erros, facilitando, dessa forma, a aprendizagem.

É necessário buscar proporcionar mudanças que redirecione a prática pedagógica para o desenvolvimento da aprendizagem através da participação ativa e da construção do conhecimento, enfatizando a importância da contextualização do que é aprendido e de como pode ser aplicado o que se pretende (COSTA e outros 1998 *apud* LIMA & SAUER).

Tais ambientes de apoio permitem que os professores utilizem este instrumento como complemento de suas aulas, possibilitando com isto um incremento no processo de ensino e aprendizagem, organizados seguindo pressupostos do construtivismo e do sócio-interacionismo, com o objetivo de que o aluno possa, efetivamente, ter um ganho significativo em seu aprendizado.

#### **O ensino da Matemática utilizando o computador como ferramenta de aprendizagem**

O ensino da matemática, geralmente, é ministrado de uma forma “tradicional”, nele, o professor atua como expositor, sendo ele o principal ator no processo de ensino e aprendizagem. Mesmo utilizando recursos audiovisuais e experimentos, o professor permanece como elemento ativo do curso: ministrar aulas expositivas e resolver no quadro problemas propostos por ele mesmo, enquanto o aluno mantém-se numa atitude passiva.

O conhecimento matemático é, por natureza, encadeado e cumulativo. Com relação à construção de conceitos matemáticos, sabemos que muitos fatores afetam diretamente este processo.

A realização de experiências, a utilização de meios audiovisuais e o aproveitamento de *software* adequado podem, não sendo a razão única para o sucesso, facilitar o processo de ensino. Enfim, no momento em que conteúdos matemáticos forem mostrados na prática, e devidamente explicados, o aluno construirá a sua aprendizagem avançando e resolvendo os problemas propostos. Essas visões de ensino experimental ampliam as possibilidades de interação professor-aluno e aluno-objeto, na perspectiva de se obter eficiência no processo ensino-aprendizagem.

O uso da informática contribui como elemento motivador de aprendizagem. Com o computador, pode-se pensar em ambientes interativos, onde calcular e argumentar sejam ferramentas de interação lúdica entre os estudantes e seus objetos de reflexão e pesquisa. Pode-se trabalhar com a escrita, com os números, com as imagens e sons, simular fenômenos e brincar com jogos (LIMA & SAUER, 2002).

Na matemática, as ações são as expressões dos atos próprios do “fazer matemática” como experimentar, visualizar, interpretar, prever, induzir, generalizar, abstrair e demonstrar. A apresentação discursiva em linguagem simbólica formal, que é tão comum no trato didático da Matemática, não permite que o aluno se envolva em atividades reflexivas que o desafiem intelectualmente. Ao contrário, remete-o à condição de receptor passivo de um conhecimento que está de posse do professor, que entende poder transmitir-lhe através de explicações como ele está pensando e de como ele organiza as operações mentais, enfim, ou como “ele está aprendendo”.

Os ambientes informatizados podem ser pensados de modo a se tornarem grandes auxiliares de propostas que pretendam diminuir dificuldades relacionadas com a aprendizagem. O computador permite que alguns objetos matemáticos, entendidos como abstratos (como, por exemplo, uma equação), podem deixar de ser um conjunto organizado de símbolos e passarem a ser caracterizados como concretos, pois eles podem estar na tela do computador, por suas representações geométricas. E sobre essas representações podemos explicar outras formas e refletir sobre os significados através de problematizações como contribuições para a construção dos conceitos.

É imprescindível que [se] reconheça que os conceitos matemáticos são os objetos sobre os quais os estudantes devem agir reflexivamente, a fim de que cada um prove sua própria aprendizagem e o desenvolvimento de sua estrutura cognitiva. De pouca valia é tratar dos conceitos e nível informal, pois não basta a um indivíduo simplesmente se lembrar de informações: ele precisa ter a habilidade de saber relacioná-las, sintetizá-las e analisá-las (SEABRA, 2000 *apud* LIMA & SAUER). É preciso levar em consideração que os conceitos abstratos da Matemática servem de modelos para situações concretas, permitindo analisar, prever e tirar conclusões em circunstâncias da vida cotidiana (LIMA *et al.*, 1999).

#### **Experiência utilizando o computador como ferramenta no processo ensino aprendizagem da Matemática**

Na Espanha, em 2001, ARAUJO *et al.*, entrevistou e gravou uma aula de geometria de

um professor da rede pública. Os professores haviam elaborado um material que consistia em um módulo de geometria com o CABRI, em que o computador seria utilizado como ferramenta para levar o aluno a pensar sobre situações matemáticas.

O professor utilizou nas seis primeiras aulas com CABRI problemas dirigidos como atividades em geometrias para facilitar o trabalho do aluno com o *software*. A pesquisa foi realizada na aula que o professor considerava “a primeira aula com planejamento aberto com CABRI”, devido aos problemas que seriam propostos aos alunos. Ele conhecia o *software*, mas não tinha clareza do potencial cognitivo da atividade utilizada.

A atividade realizada seria a seguinte:

(1) Estudar a menor distância de um jogador que sai (em linha reta) de um dos cantos do campo de futebol ao ponto central da linha do gol e, (2) encontrar a melhor posição na linha, para o melhor ângulo de tiro para fazer o gol.

Através da estrutura das perguntas propostas pelo professor mostrou que ele não tinha consciência da real potencialidade da atividade. Os pesquisadores puderam constatar que a atividade considerada como aberta, não se constituiu como tal no decorrer do processo, visto que o desafio não possibilitou ao aluno descobertas geométricas interessantes.

Para resolver o problema (1) o professor não valorizou a propriedade geométrica “a distância menor de um ponto a uma reta exterior é a perpendicular”. O professor priorizou as verificações empíricas com medidas.

No início da aula o professor contou aos alunos que o problema é aberto e leu o problema. Após a leitura fez um comentário acerca das implicações da simplificação do contexto real para um contexto matemático e como essa adoção interfere nesse problema específico. No decorrer da aula o professor estimulou a conversação colaborativa entre os alunos, levantou questionamentos e deu autonomia para os alunos pensarem sobre o problema, mas não valorizou os elementos cognitivos da atividade aproveitando as dúvidas dos alunos.

O professor se preocupou mais com a execução do trabalho do que com o desenvolvimento do raciocínio e da construção de conceitos geométricos, rompendo com a idéia do que significa uma atividade aberta. Os alunos seguiram as orientações do professor (ler o problema, construir uma tabela, fazer um gráfico, reconhecer a perpendicularidade como lugar da distância mínima) para atingir o objetivo. Os alunos aceitam as regras pré-estabelecidas pelo professor, mesmo sem ter compreendido o assunto.

O estudo mostrou que só no final do processo de pesquisa-ação o professor se faz consciente de

algumas dificuldades envolvidas no processo, mas a crença de que o *software* era o único facilitador, e faz com que não centrasse atenção no potencial da atividade.

### **Conclusão**

As atuais Tecnologias de Informação e Comunicação nos leva a repensar os paradigmas educacionais que vêm sendo utilizados na educação formal convencional, questão fundamental de qualquer projeto pedagógico que conta com inovações tecnológicas.

O professor é visto como mediador e orientador dos processos que permitirão a construção dos significados e não como simples reparador de informações, pois estas, há em toda parte.

O conhecimento deve ser concebido como algo inacabado resultado do trabalho interativo dos alunos e professores, tendo como ponto de partida as informações socialmente disponíveis na sala de aula.

No entanto, é necessário proceder as alterações significativas nos processos de ensino-aprendizagem para que a introdução da informática na escola não seja apenas um reforço dos métodos tradicionais, que confundem informação com conhecimento, além de provocar uma subutilização dos recursos técnicos já que apenas se fará a substituição do quadro-negro.

A aplicação da tecnologia tem dado mostra de poder proporcionar mudanças de posturas dos professores para repensarem as suas práticas. Porém, o simples fato de usarmos o computador, em nossos ambientes, não garante a aprendizagem. É preciso analisar como os recursos podem promover estratégias metodológicas que utilizem o computador, não como forma de “automatizar a instrução” mas, para implementar atividades colaborativas e auxiliares no desenvolvimento de projetos baseados na explicação.

A introdução da informática na escola deve favorecer a participação ativa dos alunos no seu processo de aprendizagem, troca de idéias e experiências entre os participantes, torna possível a discussão em grupo e o trabalho cooperativo, e desse modo, pode reverter as tradições condutivistas do ensino “livresco”, autoritário, expositivo.

O computador tem sido utilizado para resolução de problemas em diferentes situações da Matemática. Os *softwares* educativos são vistos como auxiliares do processo de conhecimento, porque oferecem aos alunos condições de resolver problemas e realizar tarefas tais como: representar graficamente, desenhar, escrever, dando destaque à importância da descrição, execução, reflexão e verificação.

Portanto, tais reflexões corroboram que trabalhar em sala de aula com a diversidade proporcionada pelas tecnologias, aquecidas pelas discussões,

debates e conflitos gerados, parece ser um desafio para os professores que farão uso de tecnologias, as quais, além de proporcionarem a interação, realçam aspectos visuais e gráficos na abordagem do tema em movimento.

### Referências

ARAUJO, Jaqueline; BAIRRAL, Marcelo Almeida; RODRIGUEZ, Joaquim Gimenez. Negociações docentes em aulas de geometria colaborativa usando computador. 24ª Reunião da ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação). *Anais*. Caxambu-MG, 2001.

AZEVEDO, Marcus Vinicius. *Educação Tecnológica e na Educação Matemática: Aplicações de Matemática na Sala de Aula*. Disponível em <http://mathematikos.psico.ufrgs.br/edutecen.html>. Acessado em 22/04/2003.

BORGES, Carloman Carlos. *O Ensino da Matemática*. Folheto de Educação Matemática, Ano 3, nº. 45, dezembro/1995.

CARVALHAIS Jr, Adair. Construção de conhecimento e informática. Simpósio Brasileiro

de Informática na Educação, 9. *Anais*. Fortaleza, 1998.

FRANT, J. B.. *A Informática na Formação de Professores*. A Educação Matemática em Revista - SBEM. Nº. 3 - 2º Sem. 94, p. 25-28, 1994.

LIMA, G. L. & SAUER, Z. S.. *Ambientes Telemáticos no Processo Ensino-Aprendizagem de Matemática*. A Informática na Educação: teoria e prática, v. 5, n.º 2, p. 31-42. Porto Alegre: UFRGS, Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação, 2002.

TRENTIN, M.A.S.; TAROUCO, L.M.R. *Proposta de Utilização de um Laboratório Virtual de Física na Melhoria do Processo de Ensino e Aprendizagem*. A Informática na Educação: teoria e prática. Vol. 5, Nº. 2 (nov. 2002). Porto Alegre: UFRGS, Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação, 2002.

VALENTE, José Armando Valente. *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Disponível em <http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/pub.php?classe=separata>. Acessado em 30/04/2003.