

# Contribuição do Método de Projetos para a Inclusão das Tecnologias da Informação na Escola

Eduardo Fernandes Barbosa<sup>1</sup>  
Dácio Guimarães de Moura<sup>2</sup>  
Ronaldo Luiz Nagem<sup>3</sup>

Artigo publicado na Revista Brasileira de Tecnologia Educacional, Ano XXX, No. 156, p. 40 - 54

## Resumo

Este trabalho propõe o método de ensino através de projetos como alternativa para favorecer a introdução das novas Tecnologias da Informação (TI) na Educação Básica, especialmente as aplicações da informática (Informática Aplicada à Educação – IAE). São discutidos alguns impactos da TI no ensino, mostrando a necessidade de reorganização e capacitação dos diversos agentes e componentes do sistema educacional. A ausência de contexto de algumas tecnologias da informação, como a internet, por exemplo, e a inadequação de se transferir para equipes de especialistas a tarefa de introduzir novas tecnologias no cotidiano da Escola, são pontos questionados e que merecem revisão no planejamento de programas de informática aplicada à educação. O artigo conclui enfatizando que a incorporação de novas tecnologias na Escola vai muito além da aquisição de infraestrutura física (instalações e equipamentos) e de recursos humanos especializados, exigindo planejamento cuidadoso e, sobretudo, metodologias que favoreçam o uso natural e transparente de tais tecnologias como recursos facilitadores da aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologias da Informação; Informática Aplicada à Educação; Metodologia de Projetos.

## 1 Introdução

Poucas inovações tecnológicas provocaram tantas mudanças em tão pouco tempo na sociedade humana como as novas Tecnologias da Informação e comunicação – TI. Entretanto, antes mesmo da criação do computador, hoje integrando praticamente quase todas as formas estruturais da informação, em 1945, Vannevar Bush idealizou, com admirável exatidão, aplicações como *hipertexto*, *multimídia*, *armazenamento ótico*, *interfaces gráficas*, *sistemas de informação*, *bibliotecas virtuais*, *publicações eletrônicas*, *aprendizagem assistida por computador*, dentre outras (Bush, 1945). Previsões como estas mostram que a expectativa de se utilizar novas tecnologias para facilitar a vida humana em diversos aspectos, inclusive o educacional, já existiam antes mesmo do desenvolvimento dos recursos técnicos que as tornariam uma realidade.

Toda nova tecnologia provoca algum tipo de impacto sobre as pessoas. No caso das novas Tecnologias da Informação e da comunicação, muitas questões surgem diante da inevitabilidade de se ter que conviver com elas em todos os campos da atividade humana, incluindo a educação: *Como educadores, que benefício podemos usufruir com as novas tecnologias? Que mudanças teremos que realizar, efetivamente, em nossa atividade diária? Que novos conhecimentos e habilidades devemos desenvolver para fazer bom uso desta tecnologia? Como podemos superar os temores e inseguranças em relação a tantas novidades no mundo da informação e da comunicação?*

Historicamente, muitas invenções que hoje são usadas como algo trivial em nossas vidas, quando foram inicialmente expostas à sociedade, causaram manifestações de indiferença, ceticismo ou resistências

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – [eduardo@tecnologiadeprojetos.com.br](mailto:eduardo@tecnologiadeprojetos.com.br)

<sup>2</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) – [dacio@dppg.cefetmg.br](mailto:dacio@dppg.cefetmg.br)

<sup>3</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) – [ronaldo@dppg.cefetmg.br](mailto:ronaldo@dppg.cefetmg.br)

quanto à sua utilidade prática na vida humana. Foi o que ocorreu com a invenção do automóvel, do telefone, da televisão, da fotocópia e até do próprio computador, para citar apenas algumas de grande impacto no progresso humano. No Brasil, somente a partir da década de 80 é que o computador começou a ser visto como uma tecnologia com uso potencial na educação. (MEC, 1999)

Para as escolas e educadores, a necessidade mais importante criada pelo uso generalizado da TI, é saber como aplicar todo o potencial existente no sistema educacional, especialmente nos seus componentes pedagógicos e processos de ensino e de aprendizagem. *O que acontecerá com os métodos de ensino, com a própria Pedagogia como a conhecemos, daqui para frente? Que novas tecnologias e equipamentos estarão disponíveis para que as pessoas possam absorver novos conhecimentos em qualquer lugar e a qualquer momento?* (Silva, 2001). Não temos ainda as respostas para estas questões, mas algo que já se sabe, com certeza, é que os resultados obtidos até agora com a introdução de TI nas Escolas têm sido muito aquém dos investimentos realizados e abaixo das expectativas mais realistas (Bulkeley, 1997)

A linha divisória entre o sistema educacional e o mundo do trabalho – com processos produtivos intensamente dependentes da informação e do conhecimento – tem se mostrado cada vez mais sutil, sendo às vezes difícil discernir exatamente a que mundos pertencem as práticas que estão sendo adotadas para *aprender, trabalhar* e até para se *divertir*. Com o uso das redes de computadores e dos inúmeros recursos de softwares, atividades de diversão, aprendizado e trabalho ocorrem quase que simultaneamente, modificando substancialmente as tradicionais formas de buscar informação, produzir conhecimento, produzir um bem, executar um trabalho ou usufruir um momento de lazer. Torna-se, portanto, progressivamente mais desafiador o preparo do aluno para o mundo do trabalho.

No contexto descrito, o problema a ser considerado é, precisamente, o seguinte: estabelecer claramente qual deve ser o melhor caminho para introduzir, de forma sistemática, organizada e efetiva, recursos de TI como elementos facilitadores dos processos didático-pedagógicos da escola, buscando aprendizagens significativas e a melhoria dos indicadores de desempenho do sistema educacional como um todo, onde as novas tecnologias sejam empregadas de forma natural e transparente.

Este artigo<sup>4</sup> apresenta a metodologia de projetos como uma alternativa eficaz para introduzir e incorporar as tecnologias da informação no ambiente escolar, visando favorecer especialmente as ações de implantação de recursos da informática aplicada à educação básica. Na seção 2 apresentamos, em linhas gerais, as possibilidades da TI e suas implicações para a escola, para o aluno e o professor, assim como os impactos e demandas da sociedade da informação sobre a Educação. O método de projeto (e suas características básicas) é apresentado na Seção 3, mostrando como o mesmo pode ser aplicado no contexto da TI, facilitando o processo de incorporação das novas tecnologias no ambiente escolar. Concluindo, apresentamos na Seção 4 algumas considerações finais relevantes sobre o tema e sugestões para trabalhos futuros de investigação e pesquisa nesta área.

## **2 Implicações Educacionais das Tecnologias da Informação**

Nesta Seção apresentamos uma visão geral das Tecnologias da Informação, suas possibilidades e impactos, assim como os rumos esperados para a Educação no contexto da sociedade da informação.

### **2.1 Evolução das Tecnologias da Informação**

O termo *informação* refere-se aos fatos ou dados, geralmente fornecidos a uma máquina para, com eles, fazer algum tipo de processamento ou operação, tais como: *armazenar, transmitir, codificar, comparar, indexar*, etc. Em determinados contextos, como na Teoria da Informação, por exemplo, uma mensagem contém informação na proporção em que traz algo novo, até então desconhecido, reduzindo nossa incerteza sobre um determinado estado de coisas.

---

<sup>4</sup> Este trabalho resume algumas idéias contidas no documento ***Tecnologias da Informação na Educação Básica***, produzido pelos autores como referência para o *Programa de Informática Aplicada à Educação* da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais (2001).

No sentido amplo, *toda técnica ou recurso utilizado para realizar alguma operação ou processamento sobre algum tipo de informação*, configura uma determinada *tecnologia da informação*. Nesta definição, podemos ver que as tecnologias da informação passaram por inúmeras evoluções ao longo da história. Apesar do espantoso progresso científico e tecnológico dos últimos tempos, há algumas tecnologias que apesar de terem sido inventadas há mais de 20 séculos, sobrevivem com pleno vigor em nossos dias, sem que possamos prever nem mesmo quando se tornarão obsoletas. É o caso, por exemplo, do registro da informação sob a forma escrita. Há pouco mais de cinco anos, estimava-se que mais de 90% de toda a informação existente no mundo encontrava-se sob a forma de texto impresso.

Podemos dizer que o rádio, a TV, os aparelhos de gravação/reprodução de áudio e vídeo, a câmara fotográfica e de vídeo, o telefone, são também dispositivos de tecnologias de informação. Entretanto, é inevitável a associação do termo *tecnologia da informação* com *informática, rede de computadores, internet, multimídia, banco de dados* e outros recursos oferecidos pelo computador. A razão disto é que todas as demais tecnologias (telefone, rádio, TV, vídeo, gravador de áudio, etc.), que antes eram utilizadas separadamente, hoje foram todas integradas através do computador e seus periféricos – câmaras de vídeo, impressoras, conexão à internet, leitores e gravadores de discos óticos, sistemas de áudio, estações de rádio e TV acessíveis via internet, dentre outros. Esta integração tornou possível o armazenamento da informação sob as mais diversas formas e nos mais diversos meios, assim como sua transformação de uma forma em outra com muita facilidade, tornando o computador o centro de processamento que possibilita todas estas operações.

---

*Tecnologia da Informação refere-se aos bens e serviços que proporcionam todo o suporte tecnológico necessário à criação, armazenamento, recuperação, classificação, seleção, edição, transformação, codificação, e transmissão da informação em todas as suas formas (textual, gráfica, dados, áudio, imagens).*

---

Pode-se compreender melhor o significado e a abrangência da TI, quando analisamos as diversas formas de apresentação da informação e as funções que podem ser aplicadas sobre as mesmas e considerando que todas convergem para o computador e seus periféricos (Ver Quadro 1). Em síntese, as tecnologias da informação podem ser vistas como os recursos tecnológicos para se aplicar às funções da informação em suas diversas formas.

		FUNÇÕES DA INFORMAÇÃO				
		criação	processamento	armazenamento	transmissão	exibição
FORMAS DA INFORMAÇÃO	TEXTO	<u>Recursos da Tecnologia da Informação:</u> Computadores, Softwares, Redes de comunicação, Meios de armazenamento, Periféricos ...				
	GRÁFICOS					
	DADOS					
	AÚDIO					
	IMAGENS					

**Quadro 1 – A convergência das tecnologias da informação.**

Um dos impactos mais fortes da TI é que no passado, vários setores faziam uso de tecnologias da informação, porém cada um com suas tecnologias específicas, habilidades e competências próprias, com objetivos bem definidos. Com a disseminação dos computadores, deu-se início a um processo vertiginoso de digitalização dos equipamentos e técnicas que aplicam as funções da informação em suas diversas formas. Rapidamente todos os equipamentos e mídias foram digitalizados, assim como todas as funções da informação passaram a ser desempenhadas com o auxílio do computador. Esta integração de funções ampliou de forma impensável a abrangência das aplicações da informática em todos os aspectos da atividade humana e, de forma especial, na área educacional.

## 2.2 Impactos das Tecnologias da Informação na Educação

Nenhuma outra tecnologia introduziu tantas mudanças em tão pouco tempo e com tanta profundidade, em todas as áreas da atividade humana, como a TI, intensificada nas últimas décadas com o uso do computador. O contexto mundial apresenta um verdadeiro desafio quanto à forma de assimilar as transformações que estão ocorrendo com o desenvolvimento das telecomunicações, da informática e de suas interações com o sistema educacional.

Como conseqüência de avanços tecnológicos e do desenvolvimento das telecomunicações, vivemos hoje uma economia, na qual a informação e o conhecimento são considerados matérias primas de muitos processos produtivos. Só este fato já seria suficiente para justificar a necessidade de uma ampla revisão do sistema educacional em todos seus níveis. Neste cenário emergente, até os ambientes de trabalho estão se transformando para ambientes de aprendizagem permanente, como forma de acompanhar e se manter atualizado com o ritmo do desenvolvimento. As informações e os conhecimentos são recursos inesgotáveis, podendo ser reutilizados na geração e produção de novos conhecimentos e informações. Por tal razão, as fontes de dados, de informações, as comunicações simbólicas, etc., são consideradas valores fundamentais da nova economia.

O desenvolvimento da sociedade tem hoje uma forte dependência do conhecimento e da capacidade de gerar, transmitir, processar, armazenar e recuperar informações de forma eficiente. Esta capacidade pressupõe competência no uso de recursos de tecnologias de informação, especialmente as tecnologias da informática. Por isso, a população escolar precisa ter oportunidades de acesso a esses instrumentos e adquirir capacidade para produzir e desenvolver conhecimentos utilizando a TI. Isto requer a reforma e ampliação do sistema de produção e difusão do conhecimento, no sentido de possibilitar o acesso à tecnologia. Entretanto, o simples acesso à tecnologia, em si, não é o aspecto mais importante, mas sim, a criação de novos ambientes de aprendizagem e de novas dinâmicas sociais a partir do uso dessas novas ferramentas (Moraes, 1997). Comentamos a seguir, em caráter geral e de forma não conclusiva, alguns impactos da TI, com o objetivo de mostrar que as novas tecnologias afetam diretamente todos os componentes e agentes do sistema educacional.

**Currículos** – A configuração tradicional dos currículos deve ser revista para incorporar necessidades da era da informação. Como a atual organização dos currículos pertence a uma era pré-digital, possivelmente os currículos serão substituídos por sistemas nos quais o conhecimento pode ser obtido quando e onde for necessário (Papert, 2001). Com o surgimento do hipertexto, da interatividade oferecida pelas novas tecnologias, da ubiqüidade proporcionada pelos meios de comunicação e pelas possibilidades de acesso não linear às fontes de informação, novos modelos de aprendizagem passaram a ser praticados ultimamente, tais como: *Aprendizagem sob Demanda (Learning on Demand)*, *Aprendizagem no Momento Exato (Just in Time Learning)* e a *Aprendizagem por Doses Mínimas (Trickle Learning)*. As estruturas curriculares atuais, caracterizadas por uma tradicional imobilidade, não consideram nem sequer uma fração das inúmeras possibilidades oferecidas pela TI. O uso mais apropriado das novas tecnologias em sala de aula se dá através de projetos multidisciplinares, o que não corresponde, na prática, à atual organização dos currículos. Incluir TI nos currículos não é exatamente o mesmo que incluir laboratório de informática no horário de aulas: o impacto de uma hora por semana usando computadores em um laboratório é insignificante (Bulkeley, 1997)

**Alunos** – No passado, os alunos viam o professor como única fonte de conhecimento e informação. Porém, agora têm idênticas possibilidades de acesso às bases de dados das redes mundiais de computadores: bibliotecas, livros, publicações, cursos, laboratórios virtuais, simuladores, listas de discussão, grupos de intercâmbio, projetos cooperativos, e muitas outras possibilidades, superando em todos os sentidos, as limitações do passado. Além disto, tanto os professores como os alunos podem contribuir para acrescentar informações às bases de dados existentes, de maneira simples e rápida, seja publicando eletronicamente resultados de seu trabalho, seja criando suas próprias páginas de informação na internet, alterando substancialmente o paradigma educacional vigente.

**Escolas** – O ritmo das escolas está longe de assimilar as mudanças na mesma velocidade em que ocorrem no mundo à sua volta. Por isso, encontram-se diante da urgente necessidade de promover a *alfabetização digital* de seus professores e técnicos, requisito indispensável para introduzir as novas tecnologias no ambiente educacional. A questão, entretanto, não se resolve apenas com a simples aquisição da tecnologia, na sua dimensão física, representada pela aquisição de equipamentos, novas instalações e até mesmo com a contratação de equipes especializadas para esta finalidade. A experiência tem demonstrado que não adianta simplesmente instalar computadores na escola, se as pessoas não souberem como integrá-los às diversas atividades curriculares.

**Professores** – Em relação às novas tecnologias, os professores têm visões pessimistas, otimistas ou indiferentes. A visão otimista, considerando as inúmeras facilidades oferecidas pela TI, projeta para o futuro um mundo de maravilhas. Entretanto, o problema de uso sistemático e organizado da TI na educação

não é tão simples como parece. A ausência de contexto, a quantidade e a velocidade da informação e a virtualidade dos novos meios de informação estão exigindo do professor um trabalho de acompanhamento e orientação muito mais intenso. No novo contexto, o professor passa a ter uma importância ainda maior, diante de questões do tipo: *Como ensinar a administrar as inúmeras possibilidades de receber informações a qualquer hora e lugar? Como formar no aluno a capacidade analítica e seletiva sobre as informações que recebe? Como aprimorar os processos intelectivos de transformação da informação em conhecimento?* Como podemos ver, há muitas possibilidades, novas perspectivas, mas também grandes desafios a serem enfrentados.

O contexto descrito aponta para a criação de alternativas eficientes e robustas, capazes de propiciar o preparo da população escolar para os desafios dos novos tempos. Experiências nacionais e internacionais mostram a necessidade de se pensar em alternativas estruturadas, planejadas e organizadas com o necessário rigor metodológico para levar a bom termo a introdução e incorporação da TI em todos os níveis do sistema educacional.

**Demandas Educacionais na Sociedade da Informação** – O documento *Sociedade da Informação no Brasil* (MCT, 2000) enfatiza a necessidade de uma metodologia adequada para introduzir a TI na Escola e considera que a Educação é *“o elemento-chave na construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado. (...) Por outro lado, educar em uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias (...). Trata-se também de formar os indivíduos para “aprender a aprender”, de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica”* (MCT, 2000). A necessidade mais urgente criada pelas novas Tecnologias da Informação é promover a *alfabetização digital* em âmbito nacional, necessário para que a sociedade se torne melhor preparada para as mudanças em curso.

Claramente, a implementação de programas de TI nas Escolas não se limita ao provimento de infraestrutura de recursos técnicos ou conhecimentos específicos sobre as novas tecnologias. Torna-se, pois, imprescindível investir na formação de competências pedagógicas e metodológicas voltadas para a concepção e organização de novos ambientes de aprendizagem que permitam a formação de indivíduos capazes de lidar positivamente com o novo mundo científico e tecnológico que nos rodeia.

### 3 O Método de Projetos e as Novas Tecnologias

A implantação da TI na educação básica pode ser significativamente enriquecida associando-a à Metodologia de Projetos – MP. Os pressupostos e as diretrizes da MP trazem elementos úteis para evitar muitos problemas e ainda para resolver outros, normalmente encontrados nas ações de implantação da TI, como em programas de Informática Aplicada à Educação – IAE. A aplicação da MP no contexto da IAE demanda um esforço adicional no sentido de conhecer com segurança e amplitude razoável o significado e as diretrizes da metodologia de projetos. Consideramos, entretanto, que esse esforço é compensado pelas vantagens advindas da aplicação segura de uma metodologia com potencial extraordinário de promoção de mudanças significativas no processo educacional.

A contribuição especial que essa metodologia pode oferecer para a implantação da TI no ensino pode ser observada tanto no desenvolvimento de aulas e laboratórios especializados de informática, como na realização de atividades de ensino, estudo e pesquisa nas disciplinas curriculares em geral, onde os recursos da informática podem ser levados em conta. Destacamos que estamos considerando as aplicações da TI em várias instâncias: em aulas específicas de informática destinadas à aprendizagem dos recursos correspondentes, em atividades complementares e extracurriculares diversas e, sobretudo, no uso da informática nas disciplinas gerais do currículo. A seguir apresentamos alguns pressupostos da MP e suas possibilidades de aplicação no contexto que estamos tratando.

### 3.1 Fundamentos do Método de Ensino através de Projetos

Diversas publicações e experiências escolares apontam para o potencial da MP como contribuição para a melhoria do processo educativo, especialmente no que diz respeito à promoção de uma aprendizagem mais significativa, em contraposição à aprendizagem tradicional do tipo verbal, retórica, livresca, de ênfase teórica e descontextualizada (Knoll, 1997).

Em particular, a experiência tem mostrado como a valorização e o desenvolvimento de projetos de trabalho por parte de alunos e professores pode representar uma forma importante de compensar ou equilibrar os problemas decorrentes de uma eventual ênfase exacerbada na utilização de recursos virtuais, quase sempre em *tela plana*, à revelia das situações reais e contextuais. Justamente um dos pressupostos fundamentais da MP é a consideração das situações reais, do contexto, da vida, no sentido mais amplo, que devem estar relacionados ao objeto central do projeto em desenvolvimento. Tão somente a consideração sistemática e efetiva desse pressuposto já significa uma garantia para evitar os problemas relativos à exacerbação virtual mencionada.

Os seguintes pressupostos são fundamentais na Metodologia de Projetos:

- ❑ Realização de projetos de trabalho por grupos de alunos com o **número de participantes** definido criteriosamente para cada experiência (em geral, com 3 a 5 participantes por projeto);
- ❑ Definição de um **período de tempo** limite para a concretização do projeto, como fator importante no seu desenvolvimento e concretização (em geral, períodos de 2 a 6 meses);
- ❑ A forma de **escolha dos temas** dos projetos, oferecendo liberdade de escolha para os alunos (com negociação entre alunos e professores para considerar múltiplos interesses e objetivos);
- ❑ Os projetos devem contemplar uma **finalidade útil** de modo que os alunos tenham uma percepção de um sentido real dos projetos propostos;
- ❑ Utilização de **múltiplos recursos** no desenvolvimento dos projetos incluindo aqueles que os próprios alunos podem providenciar junto a outras fontes, como a comunidade em geral;
- ❑ **Socialização dos resultados** dos projetos em diversos níveis de comunicação, como a própria sala de aula, a escola e a comunidade, incluindo a apresentação dos resultados pelos autores.

Em geral, atividades curriculares desenvolvidas dentro da Metodologia de Projetos têm como características: *constituem um objeto de realização concreta; têm algum impacto no ambiente; modificam a relação professor/aluno; baseiam-se em uma nova abordagem dos saberes; propiciam uma nova concepção de avaliação; apresentam-se como um desafio para os alunos; e têm uma dimensão coletiva.*

A adoção dos princípios da MP significa uma forma de contribuir para a superação de um modelo de educação centrada na abstração, no *poder do verbo*. É oportuno enfatizar que essa hegemonia da *educação verbal* pode tornar-se ainda mais poderosa como conseqüência indireta (sem que se o deseje) das novas formas de valorização do fator *informação*, o qual se torna cada vez mais atraente e disponível através das tecnologias da informação, reforçando, progressivamente, a dimensão "virtual". Hoje sabemos que a hegemonia do *verbo* se contrapõe à construção do conhecimento contextualizado.

Assim, a valorização das atividades de desenvolvimento de projetos, por parte de alunos e professores, pode ser uma forma importante de compensar ou equilibrar a tendência da nova era de (re)valorização da informação, na medida em que tais atividades promovam uma interação forte com a dimensão da realidade. Assim, destacamos o fato importante de que a realização de projetos, segundo a concepção *holística* atual, tem como base fundamental a interação e iteração fortes com a dimensão da realidade, do conhecimento contextualizado, na medida em que coloca como desafio básico aos atores desse processo o desenvolvimento de produtos efetivos que possam ser compartilhados como contribuições para o desenvolvimento social humano.

A tendência atual na direção de valorização da dimensão chamada *virtual*, associada fortemente ao elemento *informação*, pode, em termos do desenvolvimento educacional dos jovens estudantes, induzir dificuldades e problemas complexos relacionados às necessidades de formação integral do ser humano, a

qual demanda o desenvolvimento de um processo de *ação*, um equilíbrio fundamental entre os fatores relativos à abstração racional e os fatores relativos ao desenvolvimento sensível e sensório-motor.

Esses fatores constitutivos do *ser* estão necessariamente ligados à habilidade de lidar com os elementos da realidade denominada de concreta. Esta é uma questão epistemológica básica para as pesquisas e propostas atuais relativas ao desenvolvimento de simulações e de softwares educativos (Moura, 1993).

A proposta de ensino através de projetos representa uma forma importante de considerar todos os elementos imprescindíveis na formação integral do ser humano, elementos esses que, em última análise, dizem respeito à própria formação estética do homem. Assim, a conjugação harmônica entre os princípios da MP e as proposições e demandas relativas à TI torna-se uma necessidade de importância capital.

## 3.2 O Método de Projetos no Contexto da TI

Estudos recentes apontam para o surgimento de um novo tipo de distúrbio denominado “fadiga da informação”. Trata-se de um problema resultante da exposição excessiva e sem controle a fontes de informação cujo conteúdo é muito superior à capacidade de assimilação dos usuários de sistemas de informação, como a internet, por exemplo (Marzagão, 1996). O volume de informação de caráter geral e especializado contida nos meios eletrônicos atuais é absolutamente superior à capacidade humana para absorvê-la. Esta realidade cria a necessidade da aprendizagem para filtrar a informação e ajustá-la aos processos mentais que são ativados para sua adequada utilização, contextualização e atribuição de significado. Caberia aqui a pergunta: *é possível obter aprendizagens significativas (no nível de educação básica) utilizando apenas os recursos das novas tecnologias da informação e comunicação? Por que a saturação ou fadiga da informação não ocorre em processos ou ambientes onde a aprendizagem é eminentemente significativa e contextualizada?* Tais reflexões reforçam a necessidade e a oportunidade da MP associada às ações de introdução da TI na educação básica, como meio eficaz de dar significado ao aprendizado, contextualizá-lo e atribuir-lhe sentido.

Muitos conceitos e habilidades intelectivas construídas ao longo dos cursos mediante métodos tradicionais de ensino acabam tendo pouco ou nenhum significado para os alunos. Uma referência sobre a *aprendizagem significativa* e que faz um paralelo com a MP é dada por Gadotti (1994): *A aprendizagem significativa verifica-se quando o estudante percebe que o material a estudar se relaciona com os seus próprios objetivos. [...] É por meio de atos que se adquire aprendizagem mais significativa. A aprendizagem é facilitada quando o aluno participa responsavelmente do seu processo. A aprendizagem auto-iniciada que envolve toda a pessoa do aprendiz – seus sentimentos tanto quanto sua inteligência – é a mais durável e impregnante. A independência, a criatividade e a autoconfiança são facilitadas quando a autocrítica e a auto-apreciação são básicas e a avaliação feita por outros tem importância secundária. A aprendizagem socialmente mais útil, no mundo moderno, é a do próprio processo de aprendizagem, uma contínua abertura à experiência e à incorporação, dentro de si mesmo, do processo de mudança.*

Segundo Hernandez e Ventura (1998), a MP se propõe à formação de indivíduos com uma visão global da realidade, vincular a aprendizagem a situações e problemas reais, preparando para a aprendizagem ao longo da vida. Aguiar Jr. (1995) resume a relação entre a MP e a aprendizagem significativa:

*As situações que nos parecem mais favoráveis ao processo de construção são aquelas em que o aluno participa efetivamente do planejamento das atividades, com objetivos claramente estabelecidos, mesmo que as tarefas e seu significado venham a se modificar ao longo da execução do 'projeto' negociado com a turma. Quanto maior o envolvimento do aprendiz com o seu processo de aprendizagem, com os objetivos de seu conhecimento, maiores serão as possibilidades de uma aprendizagem significativa, de uma mudança conceitual efetiva e duradoura. Além disso, o processo favorece não apenas a aprendizagem de conceitos, mas ainda de procedimentos e atitudes em relação ao conhecimento e ao trabalho cooperativo.*

*A tecnologia sozinha representa muito pouco para a educação. Igualmente, a informação, por si só, carece de significado ou utilidade. A informação, para ser útil, deve suprir processos mentais de entendimento, compreensão, análise, decisão, criação, solução de problemas e, em última instância, levar a ações concretas decorrentes do valor e do contexto da informação. Que valor tem uma informação sem a*

inteligência que a interprete e lhe atribua significado? Qual o benefício do acesso imediato aos dados de todas as bibliotecas do mundo, sem uma inteligência capaz de interpretar estes dados, transformá-los em informação, colocá-los em um contexto e extrair conhecimentos das informações? Estas questões apontam para a necessidade de se investir, no fator humano, significando tal investimento o desenvolvimento do professor, capacitando-o para a concepção de novos ambientes de aprendizagem, nos quais o acesso e uso da informação ocorram de forma transparente e integrada a contextos curriculares organizados com efetiva previsão de uso da TI.

**Em quê aspectos o método de projetos contribui para a incorporação da TI na Escola?**

Respondendo sinteticamente: *contextualiza a informação e favorece a aprendizagem significativa, além dos demais benefícios decorrentes do método de ensino através de projetos*. Apresentamos a seguir observações e exemplos que reforçam a adequação da nossa proposta.

- ❑ O acesso à informação através da internet é, em geral, desprovido de contexto. Os referenciais de tempo, espaço, relações entre objetos, fatos, dados, etc. praticamente não existem ou exigem experiência e conhecimentos prévios para sua identificação. Neste ambiente, o aluno pode facilmente sentir-se confuso ou perdido, sem ter como relacionar as informações que recebe com algo que tenha algum significado para sua vida. A título de reflexão, reproduzimos uma manifestação entusiástica de uma criança de 9 anos, sobre o fato de sua escola ter computadores ligados à internet: *“Estou gostando muito de usar o computador, porque agora a gente pode viajar sem ter que sair do lugar!”* Do ponto de vista tecnológico, esta *viagem sub-rogante* pode ser considerada como uma conquista que merece o maior dos aplausos. Porém, do ponto de vista educacional, talvez seja temerário tecer qualquer elogio ao fato. Que implicações têm na formação da criança o contato (lúdico, porém sem contexto de tempo, espaço, movimento) com o virtual, antes de conhecer o real? Possivelmente, no lugar da viagem sub-rogante, teria melhor efeito se a criança participasse, antes, de um projeto para construir um centro de informações ou registro histórico sobre os aspectos de maior interesse de sua cidade, da região onde vive, para, depois, com a devida orientação e também dentro do contexto do projeto, com a participação de crianças de outras escolas e regiões, passasse a visitar outras localidades utilizando recursos da internet.
- ❑ Em uma escola de ensino médio, alunos do segundo ano foram solicitados a fazer um trabalho sobre fontes de geração de energia elétrica. A maioria buscou informações na internet, mas nenhum deles foi colocado em contato com elementos da realidade: formas de geração da energia, meios de transmissão, capacidade de geração, impactos ambientais, etc. Apesar da realização em equipe e da boa apresentação utilizando recursos de informática, o trabalho limitou-se à pesquisa bibliográfica e sua repercussão não foi além do acúmulo de informações fragmentadas.

No ano seguinte, os mesmos alunos se organizaram sob orientação de um professor para realizar um projeto sobre o perfil de consumo de energia elétrica na Escola. A principal motivação para o projeto foi o racionamento no fornecimento de energia e a necessidade de se atingir metas específicas de consumo. Durante um mês os alunos percorreram as dependências da Escola levantando informações sobre gastos de energia em várias categorias: iluminação, aquecimento, refrigeração, equipamentos, máquinas, etc. O levantamento realizado foi comparado com informações e dados reais das contas de energia da escola, validando a exatidão dos procedimentos adotados.

Na fase de análise dos dados coletados, os alunos fizeram uso de planilhas eletrônicas, consultaram sites na internet, e realizaram simulações no computador das propostas que seriam apresentadas como medidas de economia de energia. Como resultado, o relatório final trazia propostas de aplicação imediata em toda a escola, as quais foram consideradas e acolhidas pela direção para implantação imediata. Em função dos resultados, outras escolas passaram a solicitar a colaboração dos alunos, os quais reproduziram o projeto em diferentes ambientes e contextos. Outros recursos de informática foram utilizados nas apresentações do projeto para a comunidade interna e externa. Comparando os dois projetos sobre assuntos correlatos, o segundo teve uma repercussão incomparavelmente maior, não só do ponto de vista de aprendizagem significativa dos conceitos, princípios e procedimentos, mas também do ponto de vista de aquisição de habilidades e competências de significado pedagógico indiscutível, tais como: organização do trabalho em equipe, planejamento do trabalho em função de objetivos e metas, elaboração de relatórios técnicos, identificação de problemas e estratégias de solução, habilidade para relacionamentos interpessoais e desenvolvimento da capacidade de análise e decisão (Barbosa, 2001).

- ❑ Experiências em âmbito nacional e internacional apontam para a necessidade de que os projetos sejam desenvolvidos de modo a considerar a TI como meio e não como um fim, buscando integrar as diversas formas de apresentação da informação com trabalhos que conduzam à aprendizagem significativa. Para alcançar tal objetivo, os professores devem estar suficientemente capacitados para utilizar os recursos tecnológicos disponíveis de forma natural e transparente. No caso da MP, é essencial também que os professores já tenham vivenciado situações concretas de ensino onde o método foi aplicado com êxito, de modo que sua aplicação possa ser estendida com êxito para o contexto das novas tecnologias.
- ❑ Para Mercado (Mercado, 1999), *a entrada de novas tecnologias nas salas de aula facilita a criação de projetos pedagógicos, trocas interindividuais, comunicação à distância, redefinindo o relacionamento estabelecido entre professor-aluno. Os professores deixam de ser líderes oniscientes e os materiais pedagógicos evoluem de livros-texto para programas e projetos mais amplos. As informações se tornam mais acessíveis, os usuários escolhem o que querem, e todos se tornam criadores de conteúdo.*  
*A tecnologia sozinha não consegue ser a solução e colher os benefícios das novas tecnologias requer extensivo treinamento dos professores, novos materiais curriculares e, mais importantes, mudanças nos modelos educacionais. Conceitos educacionais modernos, fundamentados em teóricos como Piaget e Vygotsky enfatizam o aprendizado prático e o trabalho em equipe e a descoberta dirigida de informações.*
- ❑ Uma das principais lições aprendidas na introdução das novas tecnologias na educação é que o foco do trabalho pedagógico não pode ser o computador ou seus periféricos: a tecnologia é uma ferramenta, não um fim em si mesmo. A maioria dos alunos desenvolve melhor suas habilidades com as novas tecnologias se estas são utilizadas naturalmente em aulas regulares e não em laboratórios de informática. Por tal razão, é ineficaz terceirizar a implantação de informática nas escolas através de equipes especializadas. O professor é o principal agente e o responsável pela criação de ambientes adequados de aprendizagem, utilizando a TI como ferramenta. Outra lição igualmente importante é reconhecer que a ênfase nos aspectos de infraestrutura física, relacionados com aquisição de máquinas, equipamentos, softwares, etc., deixando de lado a questão dos recursos humanos e metodológicos, é igualmente inoperante (Bulkeley, 1997).

Podemos afirmar que os projetos constituem uma forma de incentivar e agilizar recursos da inteligência e da sensibilidade, envolvendo o aluno em centros de interesse e criando condições para a busca de novos conhecimentos, soluções para problemas e fatos que têm algum significado para ele, o que faz desta metodologia uma aliada importante no esforço de incorporar a TI na sala de aula.

## 4 Considerações Finais

Consideramos que os programas ou projetos de TI na Educação, como os de Informática Aplicada à Educação, por exemplo, devem ter como objetivo geral, a melhoria do desempenho do sistema educacional através da introdução metódica e planejada de recursos tecnológicos nos processos didático-pedagógicos da Escola. Como objetivos específicos, tais programas ou projetos devem visar a melhoria da eficiência e efetividade dos processos de ensino-aprendizagem através da incorporação do uso sistemático de recursos de tecnologia da informação na Escola e a implantação de um novo ambiente de aprendizagem no sistema educacional, caracterizado por uma aproximação da cultura escolar com o mundo ao seu redor.

Nossa proposta de se utilizar o método de projetos tem por finalidade favorecer a realização de tais objetivos. Ao sugerir trabalhar com projetos na introdução da TI na escola, tivemos em conta o potencial que este método de ensino traz e, particularmente, os muitos desacertos que podem ser evitados com sua aplicação, tais como: *a infraestrutura de recursos físicos é condição necessária mas não suficiente; a aplicação das novas tecnologias no currículo não pode ser entregue a uma equipe de especialistas; incluir laboratório de informática no horário não significa a inclusão da TI no ensino; a tecnologia sozinha não resolve os problemas de ensino e aprendizagem; o computador é um recurso, não um objeto de estudo; a inclusão de recursos tecnológicos na escola não pode ser feita sem um planejamento detalhado e cuidadoso; o melhor lugar para os computadores em uma escola não é no laboratório de informática.* Por suas características, o método de projetos contribui para evitar muitos destes desacertos e favorece, em todo sentido, a aprendizagem significativa e contextualizada em harmonia com a utilização das novas tecnologias da informação e da comunicação.

Tal como ocorre em outros processos de mudança na área educacional, o professor é o agente executor de novas concepções e metodologias. A incorporação da TI depende da capacitação e instrumentação técnica-pedagógica do corpo docente. Para se ter uma idéia do tamanho do problema, em países desenvolvidos como os EUA, onde o nível de informatização das escolas é considerado elevado, no ano 2000 apenas 20% dos professores se sentiam seguros quanto ao uso dos recursos de informática nas atividades de ensino. No Brasil, onde o nível de informatização é muito menor, possivelmente o referido indicador, relativo à segurança dos professores, seja ainda mais dramático, evidenciando o longo caminho a ser percorrido até se chegar aos objetivos já mencionados. No caso específico da proposta apresentada neste trabalho, além de capacitação no uso fluente dos recursos da TI, os professores precisam estar munidos de elementos teóricos e práticos sobre o método de ensino através de projetos.

Podemos afirmar, sem exagero, que há um clima de grande expectativa e ansiedade em relação ao tema abordado neste trabalho. A velocidade das mudanças tecnológicas tem provocado um certo entorpecimento nos educadores e gestores do sistema, que ficam paralisados aguardando o próximo movimento neste cenário cada vez mais cambiante, para decidir que direção tomar. O volume de estudos e pesquisas que ainda estão por serem feitos nesta área, equivale ao esforço de reinventar um novo sistema educacional (o que, afinal, é o que precisa ser realmente feito). Os impactos das novas tecnologias da informação e comunicação na educação, em todos os níveis de ensino, ainda estão longe de serem totalmente compreendidos e avaliados. Os computadores estão chegando às escolas, mas sua contribuição efetiva à educação ainda é insignificante.

Consideramos que maiores acertos na utilização da TI na educação vão surgir à medida que se tenha mais *conhecimento e domínio das funções de estudar, aprender, ensinar e pensar, indispensáveis para a utilização adequada, equilibrada e harmônica dos recursos tecnológicos na aquisição de conhecimentos e na formação integral do ser humano*. Certamente ainda há muito que fazer para se alcançar o pleno conhecimento dos recursos da inteligência e da sensibilidade, de modo que se possa dirigir com acerto os processos de ensino e aprendizagem, em contextos cada vez mais providos de recursos de tecnologias da informação e comunicação.

## 5 Bibliografia

1. AGUIAR Júnior, O. G., *Mudança conceitual em sala de aula: o ensino de ciências numa perspectiva construtivista*. Belo Horizonte: CEFET-MG, 1995. (Dissertação, Mestrado em Educação Tecnológica)
2. BARBOSA, E. F., *Análise do Perfil de Consumo de Energia no Coltec e Proposta de Medidas de Economia*, Relatório Técnico de Projeto de Ensino, Colégio Técnico - UFMG, julho de 2001.
3. BULKELEY, W.M., *Hard Lessons*. The Wall Street Journal, Technology, November 17, p.1-36, 1997.
4. BUSH, V. "The Way we May Think", in The Atlantic Review, July, 1945.
5. GADOTTI, M., *História das idéias pedagógicas*. 2.ed. São Paulo: Ática, 1994. 319p.
6. HERNANDEZ, F.; VENTURA, M., *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. 199p.
7. KNOLL, M. *The Project Method: Its Vocational Education Origin and International Development* in Journal of Industrial Teacher Education, Vol. 34, No. 3, 1997.
8. MARZAGÃO, A. *A Fadiga da Informação*, Revista Comunicação, Novembro de 1996.
9. MERCADO, L. P. L., *Aprendizagem em Telemática Educativa: Uma Proposta de Trabalho com Projetos Colaborativos*, Anais do 4º Fórum de Informática Educativa, Fortaleza, CE, agosto de 1999.
10. MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, *Sociedade da Informação no Brasil, 2000*.
11. Ministério da Educação – MEC "História da Informática Educativa no Brasil", Secretaria de Educação à Distância, [http://www.proinfo.gov.br/prf\\_historia.htm](http://www.proinfo.gov.br/prf_historia.htm), 1999.
12. MORAES, M. C., "Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação". Secretaria de Educação à Distância, Ministério de Educação e Cultura, janeiro de 1997.
13. MOURA, D. G., "A Dimensão Lúdica no Ensino de Ciências", Tese de Doutorado, Faculdade de Educação – USP, São Paulo, 1993.
14. PAPERT, S., *A maior vantagem competitiva é a habilidade de aprender* in Super Interessante Especial – Educação Digital, Abril de 2001
15. SILVA, A., *Aprender, aprender, aprender*, in Super Interessante Especial – Educação Digital, Abril/01.