

INCLUSÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO ATRAVÉS DE PROJETOS

Trabalho apresentado no Congresso Anual de Tecnologia da Informação - CATI, 2004, São Paulo - SP.
Anais do Congresso Anual de Tecnologia da Informação, 2004. v. 1. p. 1-13.

Eduardo Fernandes Barbosa – eduardo@tecnologiaprojetos.com.br
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Dácio Guimarães de Moura – dacio@tecnologiaprojetos.com.br
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG

Alexandre Fernandes Barbosa – alex.barbosa@uol.com.br
Fundação Getúlio Vargas – EASFGV-SP

Resumo

Este trabalho propõe a utilização do método de ensino através de projetos como uma alternativa viável para a inclusão das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na Educação Básica, especialmente as aplicações da informática (Informática Aplicada à Educação – IAE). São discutidos alguns impactos e benefícios do uso de TIC 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 ineficácia de se transferir para equipes de especialistas a tarefa de introduzir novas tecnologias no cotidiano da escola são questões que demandam revisão no planejamento de programas de informática aplicada à educação. O artigo enfatiza que a incorporação de novas tecnologias na escola vai muito além da aquisição de infra-estrutura física (instalações e equipamentos) e de recursos humanos especializados, exigindo planejamento cuidadoso e, sobretudo, metodologias que favoreçam o uso natural e transparente das tecnologias como recursos facilitadores da aprendizagem.

Palavras-chaves: Tecnologias de Informação e Comunicação, Informática Aplicada à Educação, Metodologia de Projetos, Uso de Tecnologia de Informação na Educação.

1 INTRODUÇÃO

Poucas inovações tecnológicas provocaram tantas mudanças em tão pouco tempo na sociedade como as novas tecnologias de informação e comunicação – TIC. Dentro dessas mudanças está incluída a educação. Novas maneiras de pensar e conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática (LÉVY, 1998). Muito antes do surgimento 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 utilizarem 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.

As novas tecnologias trazem muitas questões diante da inevitabilidade de se ter que conviver com elas na 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?*

Para as escolas e educadores, a necessidade mais importante criada pelo uso generalizado da TIC, 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 já se sabe, com certeza, é que os resultados obtidos até agora com a introdução de TIC nas escolas têm sido muito aquém dos investimentos realizados e abaixo das expectativas mais realistas (BULKELY, 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 software, 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. A educação tem um papel fundamental no desenvolvimento pessoal e social e pode ser visto como um dos principais meios disponíveis para fomentar uma forma de desenvolvimento humano mais profundo e harmonioso na busca do conhecimento e habilidades permitindo reduzir a pobreza, exclusão e ignorância (DELORS, 1996).

Paralelamente, outro aspecto importante a ser considerado nesta análise é o conjunto de iniciativas, em curso, de reforma e modernização da administração pública, fruto de um processo complexo de transição das estruturas políticas, econômicas e administrativas. Essas iniciativas criam um ambiente propício dar sustentação às propostas apresentadas neste artigo. No Brasil, a educação é um setor que se tornou alvo das políticas públicas, em estreita articulação com as características que moldaram o seu processo de modernização e desenvolvimento (AZEVEDO, 2000).

No conjunto das mudanças iniciadas na administração pública, a implementação de programas de governo eletrônico (e-Gov) tem sido um tema central na discussão do novo modelo de gestão pública. O e-Gov pode ser entendido como uma forma natural de se buscar a modernização do estado e da administração pública através do uso estratégico e intensivo das TIC nas relações internas dos próprios órgãos de governo e nas relações do governo com a sociedade (serviços, processos, informações e pessoas). Os programas de e-Gov devem fomentar, entre outras, iniciativas para promover a inclusão digital e a universalização da educação, garantindo que toda a sociedade tenha acesso ao ensino fundamental e médio de qualidade. Na educação, a implementação desses programas requer o debate amplo sobre o uso de novas tecnologias na escola, a metodologia para aplicá-las e novas políticas educacionais.

No contexto descrito, o problema em foco consiste em estabelecer claramente qual deve ser o melhor caminho para introduzir, de forma sistemática, organizada e efetiva, recursos de TIC 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 apresenta a metodologia de projetos como uma alternativa eficaz para incorporar as tecnologias de informação e comunicação 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 TIC 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. Na Seção 3 discutimos os impactos da TIC nos diversos componentes do sistema educacional. O método de projeto e suas características básicas são apresentados na Seção 4, mostrando como o mesmo pode ser aplicado no contexto da TIC, facilitando o processo de incorporação das novas tecnologias no ambiente escolar. Concluindo, apresentamos na Seção 5 algumas considerações relevantes sobre o tema e questões para investigações futuras.

2 IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS DAS TECNOLOGIAS 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. No sentido amplo, toda técnica ou recurso utilizado para realizar alguma operação ou processamento sobre algum tipo de informação, configura uma tecnologia de informação.

Atualmente, é inevitável a associação do termo *tecnologia de informação* com *informática, rede de computadores, Internet, multimídia, banco de dados* e outros recursos oferecidos pelo computador. Todas as demais tecnologias (telefone, rádio, TV, vídeo, 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.

Pode-se compreender melhor o significado e a abrangência da TIC, quando analisamos as diversas formas de apresentação da informação e as funções que podem ser aplicadas sobre as elas (Quadro 1). 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	<p align="center"><u>Recursos da Tecnologia da Informação:</u> Computadores, Softwares, Redes de comunicação, Meios de armazenamento, Periféricos ...</p>				
	Gráficos					
	Dados					
	Áudio					
	Imagens					

Quadro 1 – A convergência das tecnologias da informação.

2.2 SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

Conceitualmente, sociedade da informação é um sistema sócio-político e econômico em que o conhecimento e a informação constituem fontes fundamentais de bem-estar e progresso. O desenvolvimento desta nova sociedade requer a prática de princípios fundamentais como o respeito aos direitos humanos dentro de seu contexto mais amplo. Podemos colocar o direito à educação no centro desta questão.

A sociedade da informação se apóia no uso intensivo das novas tecnologias, particularmente, as tecnologias da informação e da comunicação e é uma forma de organização social moderna, na qual as redes de comunicações e os recursos de tecnologia de informação são altamente desenvolvidos, o acesso equitativo e onipresente às informações, o conteúdo apropriado, em formatos acessíveis e comunicação eficiente deve possibilitar que todas as pessoas alcancem o seu potencial pleno. O controle e o domínio dessas tecnologias têm decidido a sorte das sociedades (CHAHIN, 2004).

A sociedade da informação deve ter um viés inclusivo onde todas as pessoas possam ter a liberdade e as condições para criar, receber, compartilhar e utilizar informações e conhecimentos através da educação. Fica aqui uma questão: *Como a aplicação e uso dessas tecnologias na escola podem efetivamente contribuir para criar a sociedade da informação? Existem metodologias que podem ser aplicadas de forma genérica?*

Muitos governos, no Brasil e no mundo, estão implementando programas de reforma e modernização da administração pública e todos contemplam a realidade das novas tecnologias e fomentam a expansão da sociedade da informação como forma de responder aos desafios de desenvolvimento adicionais impostos pela exclusão digital. Nessa direção, têm buscado soluções viáveis para implantar uma infra-estrutura da informação e da comunicação que possibilite o acesso universal a essas tecnologias. Uma infra-estrutura de redes de informação e de comunicação bem desenvolvida e acessível é essencial para o progresso social, econômico e bem-estar de todos os cidadãos e comunidades. A melhoria da conectividade e acesso às redes de comunicação das escolas é de importância especial neste sentido.

3 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 TIC, intensificada nas últimas décadas com o uso do computador e da rede mundial de computadores – a Internet. 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, 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 depende, hoje, da capacidade de gerar, transmitir, processar, armazenar e recuperar informações de forma eficiente. Por isso, a população escolar precisa ter oportunidades de acesso a esses instrumentos e adquirir capacidade para produzir e desenvolver conhecimentos utilizando a TIC. Isto requer a reforma e ampliação do sistema de produção e difusão do conhecimento, possibilitando 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 exaustiva, alguns impactos da TIC, com o objetivo de mostrar que as novas tecnologias afetam diretamente todos os componentes e agentes do sistema educacional (*Currículos, Alunos, Escolas e Professores*).

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 *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 principal, ou 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 a ineficácia de 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 considera as inúmeras facilidades oferecidas pela TI e 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 tecnológico, 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 enfrentar.

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 TIC 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 é promover a alfabetização digital em âmbito nacional, necessário para preparar a sociedade para as mudanças em curso.

As novas tecnologias da informação e comunicação, especialmente a Internet, ampliaram o conceito de alfabetização para muito além do mero ato de ler e escrever. Cada vez mais, o cidadão se vê diante da necessidade de conhecer novos modos de representação do conhecimento, modelos de processamento simbólico e estruturas de linguagens que vão além do texto impresso, exigindo competências de hierarquia superior ao antigo conceito de alfabetização.

Claramente, a implementação de programas de TIC nas escolas não se limita ao provimento de infra-estrutura 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.

4 A METODOLOGIA DE PROJETOS E AS NOVAS TECNOLOGIAS

A implantação da TIC 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 dessas tecnologias, 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 TIC 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 nos conteúdos curriculares em geral. Neste sentido, estamos considerando as aplicações da TIC em várias instâncias: em aulas específicas de informática destinadas à aprendizagem dos recursos correspondentes, em atividades complementares e extracurriculares diversas, no desenvolvimento de projetos de trabalho e, sobretudo, no uso da informática nas disciplinas gerais do currículo.

4.1 FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA 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 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 ênfase exacerbada na utilização de recursos virtuais, à revelia das situações reais e contextuais. 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.

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;
- 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 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;

- Uso 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.

As atividades orientadas pela Metodologia de Projetos possuem, ainda, as seguintes características: constituem um objeto de realização concreta; têm algum impacto no ambiente; modificam a relação professor-aluno; baseia-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. 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 chamada dimensão *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 software 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. Assim, a conjugação harmônica entre os princípios da MP e as proposições e demandas relativas à TIC torna-se uma necessidade de importância capital.

4.2 A METODOLOGIA DE PROJETOS COMO RECURSO PARA INCLUSÃO DA TIC NA EDUCAÇÃO

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 quê 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 TIC 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 responsabilmente 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 (HERNANDES 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. A relação entre a MP e a aprendizagem significativa é resumida por (AGUIAR, 1995): 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. Da mesma forma, 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 TIC.

Em síntese, a MP 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.

- **Ausência de contexto na Internet:** 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* é uma conquista extraordinária. 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 via Internet.
- **Uso da TIC para uma finalidade útil e significativa:** Em uma escola de ensino médio, um grupo de alunos foi solicitado 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 do trabalho 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.

Em outra oportunidade, o mesmo grupo de alunos se organizou para realizar um projeto sobre o perfil de consumo de energia elétrica na escola. A principal motivação para o projeto foi o racionamento 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 trouxe 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).

- **O desafio de usar a TIC como um meio e não como um fim:** 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 a 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.
- **A necessidade de capacitar os agentes transformadores:** 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 mesma. 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 TIC como ferramenta. Outra lição igualmente importante é reconhecer que a ênfase nos aspectos de infra-estrutura física, relacionados com aquisição de máquinas, equipamentos, softwares, etc., deixando de lado a questão dos recursos humanos e metodológicos, é igualmente inoperante (Bulkeley, 1997).

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 TIC nas escolas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realidade da influência da tecnologia nos aspectos mais proeminentes de nossas vidas nos obriga a reconhecê-la como um dos temas mais importantes nos debates filosóficos e políticos contemporâneos (LÉVY, 1998). Consideramos que os programas ou projetos de TIC 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. 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 a Metodologia de Projetos tem por finalidade favorecer a realização de tais objetivos. Ao sugerir trabalhar com projetos na introdução da TIC 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 infra-estrutura de recursos físicos é condição necessária, mas não suficiente; a aplicação das novas tecnologias no currículo não deve ser responsabilidade exclusiva de uma equipe de especialistas; incluir laboratório de informática na grade horária da escola não significa a inclusão da TIC 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. O método de projetos contribui para evitar muito 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 TIC 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 à inclusão da TIC na Educação. No caso específico da proposta apresentada neste trabalho, além de capacitação no uso fluente dos recursos da TIC, os professores precisam estar munidos de elementos teóricos e práticos sobre o método de ensino através de projetos.

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 chegaram às escolas, mas sua contribuição efetiva à educação ainda é insignificante.

O debate atual sobre os programas de reforma e modernização do estado e as iniciativas para implantação de programas de e-Gov no Brasil são uma oportunidade para repensar as estratégias do sistema educacional e pode ser o momento ideal para a adoção de metodologias ativas, como as representadas pela introdução da metodologia de projetos, como recurso para incorporação da TIC na educação. O aproveitamento de oportunidades oferecidas pela conjunção de demandas do contexto educacional e tecnológico, requer eficiência e efetividade na aplicação de recursos em projetos que garantam impactos significativos da TIC na melhoria dos processos educacionais, em todos os níveis de ensino. Os pressupostos de que os programas de e-Gov podem favorecer a adoção das novas tecnologias de TIC na educação devem ser motivo de permanente monitoramento e avaliação, à medida que tais programas se tornem uma realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR J. 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).
- AZEVEDO, Janete M.L. *O Estado, a política educacional e a regulação do setor educação no Brasil: uma abordagem histórica*. In: FERREIRA, Naura S.C. e AGUIAR, Márcia A.S. *Gestão da educação*. São Paulo: Cortez, 2000.
- 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.
- BULKELEY, W.M. *Hard Lessons*. The Wall Street Journal, Technology, November 17, p.1-36, 1997.
- BUSH, V. *The Way we May Think*, in The Atlantic Review, July, 1945.
- CHAHIN, A.; CUNHA, M. A.; KNIGHT, P. T.; PINTO, S. *e-gov.br A Próxima Revolução Brasileira*, São Paulo, Prentice Hall, 2004.
- DELORS, J. *Learning the Treasure Within*, Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century – UNESCO Publishing, 1996.
- GADOTTI, M. *História das idéias pedagógicas*. 2a.ed. São Paulo: Ática, 1994. 319p.
- HERNANDEZ, F.; VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. 5a.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. 199p.
- HOLMES, D. *e.gov – eBusiness Strategies for Government*, Nicholas Brealey Publishing, 2002.
- KNOLL, M. *The Project Method: Its Vocational Education Origin and International Development* in Journal of Industrial Teacher Education, Vol. 34, No. 3, 1997.
- LÉVY, P. *As Tecnologias da Inteligência – O Futuro do Pensamento na era da Informática*, Ed. 34, 1998.
- MARZAGÃO, A. *A Fadiga da Informação*, Revista Comunicação, Novembro de 1996.
- 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.
- MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, *Sociedade da Informação no Brasil*, 2000.
- Ministério da Educação – MEC “História da Informática Educativa no Brasil”, Secretaria de Educação à Distância, http://www.proinfo.gov.br/prf_historia.htm, 1999.
- MORAES, M. C. *Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação*. Secretaria de Educação à Distância, Ministério de Educação e Cultura, Jan/1997.
- MOURA, D. G. *A Dimensão Lúdica no Ensino de Ciências*, Tese de Doutorado, Faculdade de Educação – USP, São Paulo, 1993.
- O’LOONEY, J. A. *Wiring Governments – Challenges and Possibilities for Public Managers*, Quorum Books, 2002.
- PAPERT, S. *A maior vantagem competitiva é a habilidade de aprender* in Super Interessante Especial – Educação Digital, Abril de 2001.
- SILVA, A. *Aprender, aprender, aprender*, in Super Interessante Especial – Educação Digital, Abril de 2001.