

Capítulo 1

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO NO BRASIL: ANÁLISE E CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

José Armando Valente*

INTRODUÇÃO

A utilização de computadores na educação é tão remota quanto o advento comercial dos mesmos. Esse tipo de aplicação sempre foi um desafio para os pesquisadores preocupados com a disseminação dos computadores na nossa sociedade. Já em meados da década de 50, quando começaram a ser comercializados os primeiros computadores com capacidade de programação e armazenamento de informação, apareceram as primeiras experiências do seu uso na educação. Por exemplo, em 1955, foi usado na resolução de problemas em cursos de pós-graduação e, em 1958, como máquina de ensinar, no Centro de Pesquisa Watson da IBM e na Universidade de Illinois – Coordinated Science Laboratory (Ralston & Meek, 1976, p. 272).

No entanto, a ênfase dada nessa época era praticamente a de armazenar informação em uma determinada seqüência e transmiti-la ao aprendiz. Na verdade, era a tentativa de implementar a máquina de ensinar idealizada por Skinner. Hoje, a utilização de computadores na educação é muito mais diversificada, interessante e desafiadora, do que simplesmente a de transmitir informação ao aprendiz. O computador pode ser também utilizado para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento.

O termo “informática na educação” que apresentamos nesse livro refere-se à inserção do computador no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação. Ao longo desse capítulo, mostramos e discutimos as vantagens e desvantagens como máquina de ensino e como auxiliar do processo de construção do conhecimento.

Uma vez isso posto, a primeira distinção que é necessário explicitar é que essa visão elimina o uso do computador para ensinar conteúdos de ciência da computação ou "alfabetização em informática". Nesse caso, o aluno usa a máquina para adquirir conceitos computacionais, como princípios de funcionamento do computador, noções de programação e implicações do computador na sociedade. Essa abordagem tem sido bastante divulgada nos Estados Unidos da América como “computer literacy” e tem sido a solução que muitas escolas, no Brasil, têm encontrado para inserir o computador no processo ensino-aprendizagem. Para tanto, o atual currículo é incrementado com a disciplina "Introdução à Informática", cujo objetivo é ensinar computação. Certamente, isso permitirá ao aluno conhecer o computador. Porém, do ponto de vista educacional, não altera o modo como os conteúdos das outras disciplinas são ministrados.

Uma outra abordagem muito comum nas escolas, hoje, é a utilização do computador em atividades extra classe, com o intuito de ter a informática na escola porém, sem modificar o esquema tradicional de ensino. Certamente, essa abordagem não se encaixa no que entendemos como “informática na educação”. Em geral, essa atividade extra classe é desenvolvida por um especialista em informática, cuja função é desenvolver alguma atividade de uso do computador na escola. Essa abordagem tem sido adotada, em geral, por escolas que desejam ter o computador implantado nas atividades educacionais, mas não estão interessados em resolver as dificuldades que a inserção do computador na disciplina normalmente acarreta, como a alteração do esquema de aulas, ou o investimento na formação dos professores das disciplinas.

A “informática na educação” que estamos tratando, enfatiza o fato de o professor da disciplina curricular ter conhecimento sobre os potenciais educacionais do computador e ser capaz de alternar adequadamente atividades tradicionais de ensino-aprendizagem e atividades que usam o computador.

No entanto, a atividade de uso do computador pode ser feita tanto para continuar transmitindo a informação para o aluno e, portanto, para reforçar o processo instrucionista, quanto para criar condições do aluno construir seu conhecimento.

Quando o computador transmite informação para o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem pedagógica é a instrução auxiliada por ele. Essa abordagem tem suas raízes nos métodos tradicionais de

* Núcleo de Informática Aplicada à Educação – Nied/Unicamp

ensino, porém em vez da folha de instrução ou do livro de instrução, é usado o computador. Os software que implementam essa abordagem são os tutoriais e os de exercício-e-prática.

Quando o aluno usa o computador para construir o seu conhecimento, o computador passa a ser uma máquina para ser ensinada, propiciando condições para o aluno descrever a resolução de problemas, usando linguagens de programação, refletir sobre os resultados obtidos e depurar suas idéias por intermédio da busca de novos conteúdos e novas estratégias. Nesse caso, o software utilizado pode ser os software abertos de uso geral, como as linguagens de programação, sistemas de autoria de multimídia, ou aplicativos como processadores de texto, software para criação e manutenção de banco de dados. Em todos esses casos, o aluno usa o computador para resolver problemas ou realizar tarefas como desenhar, escrever, calcular, etc.. A construção do conhecimento advém do fato de o aluno ter que buscar novos conteúdos e estratégias para incrementar o nível de conhecimento que já dispõe sobre o assunto que está sendo tratado via computador.

A abordagem que usa o computador como meio para transmitir a informação ao aluno mantém a prática pedagógica vigente. Na verdade, a máquina está sendo usada para informatizar os processos de ensino existentes. Isso tem facilitado a implantação do computador nas escolas, pois não quebra a dinâmica tradicional já adotada. Além disso, não exige muito investimento na formação do professor. Para ser capaz de usar o computador nessa abordagem, basta ser capaz de inserir o disquete ou, quando muito, ser treinado nas técnicas de uso de cada software. No entanto, os resultados em termos da adequação dessa abordagem no preparo de cidadãos capazes de enfrentar as mudanças que a sociedade está passando, são questionáveis. Tanto o ensino tradicional, quanto sua informatização, preparam um profissional obsoleto.

Por outro lado, o uso do computador na criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento, apresenta enormes desafios. Primeiro, implica em entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento, provocando um redimensionamento dos conceitos já conhecidos e possibilitando a busca e compreensão de novas idéias e valores. Usá-lo com essa finalidade, requer a análise cuidadosa do que significa ensinar e aprender bem como, demanda rever o papel do professor nesse contexto.

Segundo, a formação desse professor envolve muito mais do que provê-lo com conhecimento sobre computadores. O seu preparo não pode ser uma simples oportunidade para passar informações, mas deve propiciar a vivência de uma experiência que contextualiza o conhecimento que ele constrói. É o contexto da escola, a prática dos professores e a presença dos seus alunos que determinam o que deve ser abordado nos cursos de formação. Assim, o processo de formação deve criar condições para o docente construir conhecimento sobre as técnicas computacionais, entender porque e como integrar o computador na sua prática pedagógica, e ser capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica, possibilitando a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno. Dessa forma, o curso de formação deve criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e as experiências vividas durante a sua formação para a sua realidade de sala de aula, compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir.

Finalmente, a implantação da informática, como auxiliar do processo de construção do conhecimento, implica em mudanças na escola que vão além da formação do professor. É necessário que todos os segmentos da escola – alunos, professores, administradores e comunidade de pais – estejam preparados e suportem as mudanças educacionais necessárias para a formação de um novo profissional. Nesse sentido, a informática é um dos elementos que deverão fazer parte da mudança, porém essa mudança é muito mais profunda do que simplesmente montar laboratórios de computadores na escola e formar professores para a utilização dos mesmos.

No Brasil, as políticas de implantação da informática na escola pública, têm sido norteadas na direção da mudança pedagógica. Embora os resultados dos projetos governamentais sejam modestos, esses projetos têm sido coerentes e sistematicamente têm enfatizado a mudança na escola. Isso vem ocorrendo desde 1982, quando essas políticas começaram a ser delineadas. No entanto, essas políticas não são claramente defendidas por todos os educadores brasileiros e a sua implantação sofre influências de abordagens utilizadas em outros países como Estados Unidos da América e França. Nesses países, a utilização da informática na escola não tem a preocupação explícita e sistêmica da mudança. O sistema educacional possui um nível muito melhor do que o nosso e a informática está sendo inserida como um objeto com o qual o aluno deve se familiarizar. Portanto, os objetivos da inserção da informática nesses países são muito mais modestos e fáceis de serem conseguidos: envolvem menos formação dos professores, menor alteração da dinâmica pedagógica em sala de aula e pouca alteração do currículo e da gestão escolar.

Embora o contexto mundial sobre o uso da informática na educação sempre tem sido uma referência para as decisões que foram tomadas aqui, no Brasil, a nossa caminhada é muito peculiar e difere daquilo que se faz em outros países. No entanto, se compararmos os avanços pedagógicos conseguidos por intermédio da informática no Brasil e em outros países, os resultados são semelhantes e indicam que ela praticamente não alterou a abordagem pedagógica. Mesmo nos países como Estados Unidos e França, locais onde houve uma grande proliferação de computadores nas escolas e um

grande avanço tecnológico, as mudanças são quase inexistentes do ponto de vista pedagógico. Não se encontram práticas realmente transformadoras e suficientemente enraizadas para que se possa dizer que houve transformação efetiva do processo educacional, como por exemplo, uma transformação que enfatize a criação de ambientes de aprendizagem, no qual o aluno constrói o seu conhecimento e tem o controle do processo dessa construção. Ainda é o professor quem controla o ensino e transmite a informação ao aluno.

A INFLUÊNCIA DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO AMERICANA E FRANCESA NO BRASIL

A Informática na Educação, no Brasil, nasceu a partir do interesse de educadores de algumas universidades brasileiras motivados pelo que já vinha acontecendo em outros países como Estados Unidos da América e França. Em 1971, a Primeira Conferência Nacional de Tecnologia em Educação Aplicada ao Ensino Superior (I CONTECE), realizada no Rio de Janeiro, E. Huggins, especialista da Universidade de Dartmouth, E.U.A., ministrou um seminário intensivo sobre o uso de computadores no ensino de Física (Souza, 1983). Em 1982, no I Seminário Nacional de Informática na Educação, realizado em Brasília, Mme. Françoise Faure, encarregada da Área Internacional da Direção Geral das Indústrias Eletrônicas e de Informática da França, ministrou uma das duas palestras técnicas do evento, – a outra foi ministrada por Felix Kierbel, Diretor do Centro Nacional de Ensino de Informática do Ministério da Cultura e Educação da Argentina (Seminário Nacional de Informática na Educação 1 e 2, 1982).

Nos Estados Unidos, o uso de computadores na educação é completamente descentralizado e independente das decisões governamentais. O seu uso nas escolas é pressionado pelo desenvolvimento tecnológico, necessidade de profissionais qualificados e pela competição estabelecida pelo livre mercado das empresas que produzem software, das universidades e das escolas.

O início da Informática na Educação nos Estados Unidos, no princípio dos anos 70, não foi muito diferente do que aconteceu no Brasil. Os recursos tecnológicos existentes no sistema educacional de 1ª e 2ª graus nos Estados Unidos em 1975 eram semelhantes ao que existia no Brasil. Segundo Ahl (1977), a tecnologia nas escolas americanas era a do giz e quadro-negro. O número de escolas que usavam computadores como recurso educacional era muito pequeno. Por outro lado, as universidades já dispunham de muitas experiências sobre o uso do computador na educação. No início dos anos 60, diversos software de instrução programada foram implementados no computador, concretizando a máquina de ensinar, idealizada por Skinner no início dos anos 50. Nascia a instrução auxiliada por computador ou o *Computer-Aided Instruction* (CAI), produzida por empresas como IBM, RCA e Digital e utilizada principalmente nas universidades. O programa PLATO, produzido pela Control Data Corporation e pela Universidade de Illinois, sem dúvida, foi o CAI mais conhecido e mais bem sucedido.

Entretanto, os sistemas CAIs eram implementados em computadores de grande porte, o que restringia o seu uso pelas universidades e dificultava a disseminação desses programas nas escolas elementares e secundárias. Outra limitação era a dificuldade de produção de material instrucional. No entanto, as dificuldades técnicas provenientes do fato de os computadores serem de grande porte foram eliminadas com o aparecimento dos microcomputadores no início dos anos 80.

O aparecimento dos microcomputadores, principalmente o Apple, permitiu uma grande disseminação dos microcomputadores nas escolas. Essa conquista incentivou uma enorme produção e diversificação de CAIs, como tutoriais, programas de demonstração, exercício-e-prática, avaliação do aprendizado, jogos educacionais e simulação. De acordo com estudos feitos por *The Educational Products Information Exchange (EPIE) Institute*, uma organização do *Teachers College*, da Universidade de Columbia, foram identificados em 1983 – três anos após a comercialização dos primeiros microcomputadores – mais de 7.000 pacotes de software educacionais no mercado, sendo que 125 eram adicionados a cada mês.

Entretanto, a presença dos microcomputadores permitiu também a divulgação de novas modalidades de uso do computador na educação, como ferramenta no auxílio de resolução de problemas, na produção de textos, manipulação de banco de dados e controle de processos em tempo real. De acordo com essa abordagem, o computador passou a assumir um papel fundamental de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade da educação, possibilitando a criação e o enriquecimento de ambientes de aprendizagem. O Logo foi o exemplo mais marcante dessa proposta.

A linguagem Logo foi desenvolvida em 1967, tendo como base a teoria de Piaget e algumas idéias da Inteligência Artificial (Papert, 1980). Inicialmente, essa linguagem foi implementada em computadores de médio e grande porte (PDP 11 e PDP 10, respectivamente), fato que fez com que, até o surgimento dos microcomputadores, o uso do Logo ficasse restrito às universidades e laboratórios de pesquisa. As crianças e professores se deslocavam até esses centros para usarem o Logo, e nessas circunstâncias, os resultados das experiências com o Logo se mostraram interessantes e promissores. Na

verdade, foi a única alternativa que surgiu para o uso do computador na educação com uma fundamentação teórica diferente, passível de ser usado em diversos domínios do conhecimento e com muitos casos documentados, que mostravam a sua eficácia como meio para a construção do conhecimento por intermédio do seu uso.

A proliferação dos microcomputadores, no início da década de 90, permitiu o uso do computador em todos os níveis da educação americana, sendo largamente utilizado na maioria das escolas de ensino fundamental e ensino médio e universidades. Nas escolas de ensino fundamental e ensino médio, é amplamente empregado para ensinar conceitos de informática ou para "automação da instrução" por intermédio de software educacionais tipo tutoriais, exercício-e-prática, simulação simples, jogos, livros animados. Os resultados desse tipo de uso têm sido questionados em termos do custo e dos benefícios educacionais alcançados (Johnson, 1996).

As mudanças pedagógicas que podem ser observadas são, atualmente, propiciadas pelo uso da rede Internet. Por intermédio da Internet, os alunos têm a chance de acessar e explorar diferentes bases de dados e construir páginas para registrar os resultados de projetos ou atividades desenvolvidas. No entanto, os artigos que descrevem essas atividades não mencionam a dinâmica que se estabelece em sala de aula. Alguns críticos dessa abordagem pedagógica argumentam que a exploração da rede, em alguns casos, deixa os alunos sem referência, com sensação de estarem perdidos, em vez de serem auxiliados no processo de organizar e digerir a informação disponível.

Nas universidades americanas, o computador está sendo usado como recurso para o aluno realizar tarefas. Desde os anos 60, as universidades dispõem de muitas experiências sobre o uso do computador na educação. Mesmo assim, previa-se que a disseminação da tecnologia, de maneira rotineira, nos cursos de graduação, ocorreria somente por volta do início do ano 2000 (Ahl, 1977). E realmente é o que está acontecendo com os cursos de graduação nos Estados Unidos.

Hoje, o computador passou a fazer parte da lista de material que o aluno de graduação deve adquirir e o seu uso se tornou rotineiro em praticamente todas as atividades, desde a produção de documentos, uso em sala de aula e em laboratório até consulta a banco de dados, comunicação entre alunos e aluno-professor e desenvolvimento das disciplinas. Isso significa que o aluno sai da universidade com um bom conhecimento sobre o uso da informática. Porém, o processo pedagógico envolvido no preparo do aluno de graduação ainda não sofreu mudanças profundas e enfatiza-se basicamente a transmissão de informação.

Além da Internet, outra fonte de mudança pedagógica tem sido os centros de pesquisa em educação, que passam por profundas transformações. A preocupação atual não é mais a produção de software cada vez mais inteligente e robusto para "automatizar a instrução", mas a produção de software que facilite o desenvolvimento de atividades colaborativas e auxiliares no desenvolvimento de projetos baseados na exploração. As atividades dos centros de pesquisa da Xerox e da RAND, por exemplo, mostram que hoje existe a preocupação com a interação homem-máquina, com a realização de atividades mediadas pelo computador, em vez de o computador ser a supermáquina que assume o controle do processo de ensino.

A formação de professores voltada para o uso pedagógico do computador nos Estados Unidos não aconteceu de maneira sistemática e centralizada como, por exemplo, na França. Nos Estados Unidos, os professores foram treinados sobre as técnicas de uso dos software educativos em sala de aula, em vez de participarem de um profundo processo de formação. Em outros casos, profissionais da área de computação têm assumido a disciplina de informática que foi introduzida na grade curricular como forma de minimizar a questão do "analfabetismo em informática".

As universidades americanas ainda são as grandes formadoras de professores para a área de informática na educação. Praticamente todas as universidades oferecem, hoje, programas de pós-graduação em informática na educação e muitos desses cursos estão disponíveis na Internet. No entanto, não é possível dizer que o processo de aprendizagem foi drasticamente alterado. A preparação dos profissionais da educação ainda é feita com o objetivo de capacitá-los para atuarem em um sistema educacional que enfatiza a transmissão de informação. Poucas são as escolas nos Estados Unidos que realmente sabem explorar as potencialidades do computador e sabem criar ambientes que enfatizem a aprendizagem.

Se nos Estados Unidos as decisões educacionais são descentralizadas, na França é exatamente o oposto. A França foi o primeiro país ocidental que programou-se, como nação, para enfrentar e vencer o desafio da informática na educação e servir de modelo para o mundo. Isso aconteceu tanto na produção do hardware e do software, quanto na formação das novas gerações para o domínio e produção de tal tecnologia.

A França, enquanto nação, tem uma forte identidade cultural, construída ao longo dos últimos dois séculos e um estado centralizador e fortemente planejador. A escola pública é fortíssima e a particular é quase inexistente. Indústria, comércio, cultura, saúde, interagem ativamente com a rede escolar. A perda da hegemonia cultural (e conseqüentemente da hegemonia econômica) para os Estados Unidos e o ingresso da França no Mercado Comum Europeu, levaram os políticos franceses a buscar essa hegemonia por meio do domínio da essência da produção, transporte e manipulação das informações encontradas na informática.

Assim, a implantação da informática na educação foi planejada em termos de público alvo, materiais, software, meios de distribuição, instalação e manutenção do equipamento nas escolas. No entanto, desde o início dessa

implantação, que aconteceu no final dos anos 60, o debate girava em torno de questões do tipo: deve-se preparar o aluno para dominar a informática ou deve-se educar por intermédio dela? A informática deve ser objeto de ensino ou ferramenta do processo de ensino? A questão da mudança na escola nunca foi cogitada. O objetivo da introdução da informática na educação, na França, nunca foi o de provocar mudanças de ordem pedagógica, embora é possível notar avanços nesse sentido, porém, esses avanços estão longe das transformações desejadas. A síntese dessa história encontra-se nos livros de Baron & Bruillard (1996), Dieuzeide (1994), e Minc & Nora (1978).

A implantação da informática na educação, na França, ocorreu, basicamente, em quatro fases. Na primeira fase, no início dos anos 70, foi feito um grande investimento na preparação de docentes. Entre 1970 e 1976 foram utilizados minicomputador e a partir de 1978, os microcomputadores. Inicialmente, foram formados os professores dos liceus (59, em toda a França) por intermédio de cursos de longa duração: um ano, com meio período diário. Os software empregados se caracterizaram como EAO (*Enseignement Assisté par Ordinateur*), o que equivale ao CAI, desenvolvido nos anos 60 nos Estados Unidos. Este tipo de software era adequado às características rígidas dos equipamentos disponíveis e à visão educacional da época.

A segunda fase, denominada “10.000 Microcomputadores”, iniciou-se em 1978, com o duplo objetivo de desenvolver o uso do computador como ferramenta do processo de ensino de praticamente todas as disciplinas e familiarizar os alunos com a informática. É exatamente nesse período, início dos anos 80, que começou a disseminar-se na França, a linguagem de programação e metodologia Logo com fins educacionais, opondo-se frontalmente às bases conceituais do EAO. Em 1982, o governo francês instalou em Paris o Centro Mundial de Recursos Humanos para a Informática, sob direção de J.J. Servan Schreiber e direção científica de Seymour Papert.

A terceira fase está relacionada com o terceiro plano nacional, *Informatique pour Tous* (início da implantação em 1985), onde houve maior proliferação da informática no âmbito das instituições escolares. Os objetivos continuavam sendo a aquisição do domínio técnico do uso do software e a integração de ferramentas computacionais ao processo pedagógico. O programa de informática na educação da França não tinha como objetivo fundamental a mudança pedagógica, mas sim a preparação do aluno para ser capaz de usar a tecnologia da informática.

Assim, usando o computador como recurso para o desenvolvimento de tarefas, os professores orientavam a edição de jornais com processadores de texto, a resolução de equações do 2º grau, usando planilhas ou, acompanhavam o desenvolvimento de projetos experimentais, registrando os dados em um banco de dados. O Logo era empregado no desenvolvimento de projetos para os níveis de ensino elementar e secundário.

Atualmente, a informática na educação na França está na sua quarta fase, iniciada no começo da década de 90. Isso aconteceu graças à disseminação progressiva dos computadores nas escolas, notadamente os liceus, colégios e escolas secundárias. Centro de Documentação e de Informação (CDI) foram implantados objetivando a gestão do acervo disponível e o atendimento de “livre serviço”, em que são disponibilizados equipamentos e software para os alunos desenvolverem suas atividades e estudos. As salas de aulas de disciplinas tais como Físico-Química, História-Geografia, cada vez mais são equipadas com computadores, interfaces e software específicos, permitindo a realização de experiências assistidas por computador – EXAO, bem como a observação de fatos históricos ou de situações geográficas por intermédio de programas que permitem analisar todo o contexto sob diferentes pontos de vista.

Talvez, o que mais marcou o programa de informática na educação da França tenha sido a preocupação com a formação de professores. Desde o início de 1970, a formação de docentes e técnicos das escolas foi considerada como condição imperativa para uma real integração da informática à educação. Foram estruturados centros de formação e, no segundo plano nacional, houve uma preparação intensiva dos professores, mas ainda sem uma abordagem pedagógica específica. Os conteúdos versavam sobre o estudo do objeto informática e computadores, bem como sobre introdução a linguagens de programação, sem estabelecer articulações entre teorias educacionais e práticas pedagógicas com o computador.

A formação em informática propriamente pedagógica, iniciou-se a partir do Plano Informática para Todos (em 1985). Foram desenvolvidos programas de formação de professores, inicialmente com 50 h de duração, remuneradas, uma vez que se realizavam em períodos de férias escolares. Posteriormente, os professores participavam de outras atividades de formação, inclusive estágios de observação e atuação, perfazendo um período de aproximadamente 3 meses. Em 1985, foram preparados 100.000 professores, desta maneira.

Outra preocupação do programa francês tem sido o de garantir a todos os indivíduos o acesso à informação e ao uso da informática. Atualmente, isso tem sido reforçado pelos projetos de implantação de redes de computadores e de comunicação a distância para a educação e a formação. No âmbito da educação, existe um projeto nacional para colocar em rede os liceus, colégios e escolas, apoiado na tecnologia Internet e na infra-estrutura da rede Renater. Os liceus e colégios dispõem de ligações permanentes na rede Renater, o que lhes permite acolher os projetos das instituições escolares e apoiar o seu desenvolvimento em coordenação com outros centros que têm serviços pedagógicos na Internet.

Embora na França tenham sido propostos inúmeros projetos de informática na educação, para alguns autores, esses projetos não tiveram êxito e não provocaram mudanças no sentido de romper o hábito milenar da educação do falar/ditar dos professores. Com a falta de uma política maior do que mostrar uma “imagem da modernização”, melhor e mais adequada preparação dos docentes, Levy observa que isso aconteceu, entre outras razões, pelo fato de as propostas apresentadas não incorporarem uma demanda por melhores soluções técnicas: “O governo escolheu material da pior qualidade, perpetuamente defeituoso, fracamente interativo, pouco adequado aos usos pedagógicos” (Levy, 1993, p. 9).

No entanto, é difícil determinar o que significa êxito ou mudança em tão curto espaço de tempo, quando o pretendido é formar a *cultura de um povo*. A França avançou em muitos aspectos da informática aplicada à educação e não é possível ingressar em qualquer dos seus domínios sem se consultar esse país. No entanto, se perguntarmos "O que acontece concretamente na França em termos de mudanças pedagógicas advindas do uso da informática na educação?" em síntese podemos afirmar que a centralização das decisões não trouxe maiores mudanças. Em relação à aculturação e à aprendizagem por intermédio da informática, os resultados positivos que puderam ser verificados na França freqüentemente não foram previstos e a homogeneização do sucesso da educação mediada pela tecnologia, não ocorreu (Linard, 1990).

Entretanto, se tais alterações de perspectivas pedagógicas ocorreram, parte desses avanços se deve à informática. Seguramente, o difícil é destacar esta ou aquela causa como o único agente de avanço. Essas causas formam um todo indicativo da gestação longa e difícil do novo. No entanto, esses avanços ainda estão longe das transformações pedagógicas desejadas.

Portanto, podemos concluir que a introdução da informática na educação na França e nos Estados Unidos da América provocou um grande avanço na disseminação dos computadores nas escolas. Porém, esse avanço não correspondeu às mudanças de ordem pedagógicas que essas máquinas poderiam causar na educação. As escolas nesses países têm mais recursos do que as escolas brasileiras e estão, praticamente, todas informatizadas. Mas, a abordagem educacional ainda é, na sua grande maioria, a tradicional.

BREVE VISÃO HISTÓRICA DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO NO BRASIL

No Brasil, como em outros países, o uso do computador na educação teve início com algumas experiências em universidades, no princípio da década de 70. Em 1971, foi realizado na Universidade Federal de São Carlos um seminário intensivo sobre o uso de computadores no ensino de Física, ministrado por E. Huggins, especialista da Universidade de Dartmouth, E.U.A. (Souza, 1983). Nesse mesmo ano, o Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras promoveu, no Rio de Janeiro, a Primeira Conferência Nacional de Tecnologia em Educação Aplicada ao Ensino Superior (I CONTECE). Durante essa conferência, um grupo de pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP), acoplou, via modem, um terminal no Rio de Janeiro a um computador localizado no campus da USP (Souza, 1983).

Na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 1973, o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional (NUTES/CLATES) usou software de simulação no ensino de Química. Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), nesse mesmo ano, realizaram-se algumas experiências, usando simulação de fenômenos de Física com alunos de graduação. O Centro de Processamento de Dados da UFRGS desenvolveu o software SISCAI para avaliação de alunos de pós-graduação em Educação. Em 1982, o SISCAI foi traduzido para os microcomputadores de 8 bits como CAIMI (CAI para Microcomputadores), funcionando como um sistema CAI e foi utilizado no ensino do 2º grau pelo grupo de pesquisa da Faculdade de Educação (FACED), liderado pela Profa. Lucila Santarosa.

Na UNICAMP, em 1974, desenvolvi com um aluno de iniciação científica, Marcelo Martelini, um software tipo CAI, implementado em linguagem BASIC, para o ensino de fundamentos de programação BASIC. Esse CAI foi usado por alunos do Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática, coordenado pelo Prof. Ubiratan D'Ambrósio, realizado no Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação e financiado pela Organização dos Estados Americanos (OEA) e Ministério da Educação (MEC). Em 1975, aconteceu a primeira visita de Seymour Papert e Marvin Minsky ao Brasil, que lançaram as primeiras sementes das idéias do Logo. Em 1976, um grupo de professores do Departamento de Ciência de Computação, produziu o documento "Introdução a Computadores" (Takahashi et al, 1976), financiado pelo Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN/MEC). Nesse mesmo ano, foram iniciados os primeiros trabalhos com o uso de Logo com crianças¹. Papert e Minsky retornam ao Brasil para ministrar seminários e participar das atividades do grupo de pesquisa sobre o uso de Logo em educação que tinha se estabelecido. Essas experiências e estudos

¹ Essa experiência era realizado com filhos de professores da UNICAMP e utilizava o único terminal de raio catodo ligado ao computador PDP 10 que a UNICAMP dispunha.

deram origem à dissertação de mestrado de Maria Cecília Calani (1981) e, posteriormente, o grupo de pesquisa foi consolidado com a criação do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), em maio de 1983.

Em 1981, o Logo foi intensamente utilizado por um grupo de pesquisadores liderados pela Profa. Léa da Cruz Fagundes do Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) da UFRGS. O LEC foi criado em 1973 por pesquisadores preocupados com as dificuldades da aprendizagem de matemática apresentadas por crianças e adolescentes da escola pública. Os estudos realizados tinham um forte base piagetiana e eram coordenados pelo Dr. António Battro, discípulo de Piaget. O Logo, também desenvolvido com bases piagetianas, passou a ser uma importante ferramenta de investigação de processos mentais de crianças de 7 a 15 anos que faziam parte dos estudos do LEC.

Portanto, existiam no início dos anos 80 diversas iniciativas sobre o uso da informática na educação, no Brasil. Esses esforços, aliados ao que se realizava em outros países e ao interesse do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) na disseminação da informática na sociedade, despertaram o interesse do governo e de pesquisadores das universidades na implantação de programas educacionais baseados no uso da informática. Essa implantação teve início com o primeiro e o segundo Seminário Nacional de Informática em Educação, realizados respectivamente na Universidade de Brasília em 1981 e na Universidade Federal da Bahia em 1982 (Seminário Nacional de Informática na Educação 1 e 2, 1982).

Esses seminários estabeleceram um programa de atuação que originou o EDUCOM e que foi implantado pela Secretaria Especial de Informática (SEI) e pelo MEC, com suporte do CNPq e FINEP, órgãos do MCT. O EDUCOM permitiu a formação de pesquisadores das universidades e de profissionais das escolas públicas que possibilitaram a realização de diversas ações iniciadas pelo MEC, como realização de Concursos Nacional de Software Educacional (em 1986, 1987 e 1988), a implementação do FORMAR – Curso de Especialização em Informática na Educação (realizados em 1987 e 1989), e implantação nos estados do CIEd – Centros de Informática em Educação (iniciado em 1987). Em 1989, foi implantado na Secretaria Geral do MEC o Plano Nacional de Informática Educativa – PRONINFE. Esse programa consolidou as diferentes ações que tinham sido desenvolvidas em termos de normas e uma rubrica no Orçamento da União, realizou o FORMAR III (Goiânia) e FORMAR IV (Aracajú) destinados a formar professores das escolas técnicas e implantou os Centros de Informática Educativa nas Escolas Técnicas Federais (CIET). Detalhes dessa longa caminhada podem ser encontrados em dois livros publicados em 1993, que descrevem as ações do MEC na área de informática na educação (Andrade, 1993; Andrade & Lima, 1993). Mais recentemente, foi publicado um artigo por Maria Cândida Moraes (1997), que esteve envolvida com as atividades de informática na educação do MEC desde 1982 até 1997 e que foi responsável pela ações de informática em educação desenvolvidas nesse ministério.

Em 1997, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo, vinculado à Secretaria de Educação a Distância – SEED, do MEC e sob a coordenação de Cláudio Salles. Esse programa implantou, até o final de 1998, 119 Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) em 27 Estados e Distrito Federal, e capacitou, por intermédio de cursos de especialização em informática em educação (360 horas), cerca de 1419 multiplicadores para atuarem nos NTEs. Estarão sendo entregue em 1999 cerca de 30 mil microcomputadores para ser implantados em escolas e outros 100 NTEs. A meta é atingir 3 mil escolas, 21 mil professores e 2 milhões de alunos. O acompanhamento do que está sendo realizado, pode ser feito por intermédio da página na Internet, no endereço <http://www.proinfo.gov.br/>.

A análise das ações e políticas de informática na educação realizadas no Brasil nos permite afirmar que, inquestionavelmente, temos conhecimento e experiências sobre informática na educação instalados nas diversas instituições do país. Temos uma abordagem muito particular de atuação nessa área e acumulado conhecimento e experiências que permitem ao ProInfo realizar as atividades e assumir as metas planejadas. Claro que não se está ignorando o que é realizado em outros países, mas toda a informação e experiência que está sendo utilizada pelos diferentes elementos atuando no programa – multiplicadores, professores, técnicos e administradores – são frutos do trabalho que foi desenvolvido nessa área, no Brasil.

Essa construção de conhecimento foi possível porque, diferentemente do que aconteceu na França e nos Estados Unidos, as políticas e propostas pedagógicas da informática na educação, no Brasil, sempre foram fundamentadas nas pesquisas realizadas entre as universidades e escolas da rede pública. Desde o início do programa, a decisão da comunidade de pesquisadores foi que as políticas a serem implantadas deveriam ser sempre fundamentadas em pesquisas pautadas em experiências concretas com a escola pública. Essas foram as bases do projeto EDUCOM, realizado em cinco universidades: Universidade Federal de Pernambuco (UFPe), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Esse projeto contemplou a diversidade de uso do computador em diferentes abordagens pedagógicas, como desenvolvimento de software educacionais e uso do computador como recurso para resolução de problemas. E, do ponto de vista metodológico, o trabalho de pesquisa foi realizado por equipes interdisciplinares, formada pelos professores das escolas escolhidas e por um grupo de profissionais da universidade. Os professores das escolas eram os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto na escola e esse trabalho tinha o suporte e

o acompanhamento do grupo de pesquisa da universidade, formado por pedagogos, psicólogos, sociólogos e cientistas da computação.

Portanto, a primeira diferença entre o programa de informática na educação do Brasil e da França e Estados Unidos é a relação que se estabeleceu entre os órgãos de pesquisa e a escola pública. Na França, as políticas implantadas pelo governo não foram necessariamente frutos da pesquisa e não houve o estabelecimento de uma ligação direta entre os centros de pesquisa e escola pública. Nos Estados Unidos, embora tenham sido produzidas inúmeras pesquisas, estas podiam ou não ser adotadas pela escola interessada em implantar a informática.

A segunda diferença entre o programa brasileiro e o francês e americano é a descentralização das políticas e sistemática de trabalho estabelecida entre o MEC e as instituições que desenvolvem atividades de informática na educação. Essa sistemática tem sido diferente até mesmo de quaisquer outros programas educacionais iniciados pelo MEC. No caso da informática na educação, as decisões e as propostas não têm sido totalmente centralizadas no MEC. Elas têm sido fruto de discussões e propostas feitas pela comunidade de técnicos e pesquisadores da área. A função do MEC tem sido a de acompanhar, viabilizar e implementar essas decisões. Portanto, no Brasil, as políticas de implantação e desenvolvimento da informática na educação não são produto somente de decisões governamentais, como na França, nem consequência direta do mercado como nos Estados Unidos.

A terceira diferença é com relação à proposta pedagógica e o papel que o computador desempenha no processo educacional. Nesse aspecto, o programa brasileiro de informática na educação é bastante peculiar comparado com o que foi proposto em outros países. No nosso programa, o papel do computador é o de provocar mudanças pedagógicas profundas, em vez de "automatizar o ensino" ou preparar o aluno para ser capaz de trabalhar com a informática. Essa proposta de mudança sempre esteve presente, desde o I Seminário Nacional de Informática na Educação, realizado em Brasília. Todos os centros de pesquisa do projeto EDUCOM atuaram na perspectiva de criar ambientes educacionais, usando o computador como recurso facilitador do processo de aprendizagem. O grande desafio era a mudança da abordagem educacional: transformar uma educação centrada no ensino, na transmissão da informação, para uma educação em que o aluno pudesse realizar atividades por intermédio do computador e, assim, aprender. A formação dos pesquisadores dos centros, os cursos de formação ministrados e mesmo os software educacionais desenvolvidos por alguns centros eram elaborados, tendo em mente a possibilidade desse tipo de mudança pedagógica.

Embora a mudança pedagógica tenha sido o objetivo de todas as ações dos projetos de informática na educação, os resultados obtidos não foram suficientes para sensibilizar ou alterar o sistema educacional como um todo. Os trabalhos realizados nos centros do EDUCOM e nos outros centros de informática na educação, tiveram o mérito de elevar a nossa compreensão do estado zero para o estado atual, possibilitando-nos entender e discutir as grandes questões da área. Mais ainda, temos diversas experiências instaladas no Brasil que apresentam mudanças pedagógicas fortemente enraizadas e produzindo frutos. No entanto, essas idéias não se alastraram e isso aconteceu, principalmente, pelo fato de termos subestimado as implicações das mudanças pedagógicas propostas no sistema educacional como um todo: a mudança na organização da escola, na dinâmica da sala de aula, no papel do professor e dos alunos e na relação com o conhecimento.

A análise das experiências realizadas nos permite entender que a promoção dessas mudanças pedagógicas não depende simplesmente da instalação dos computadores nas escolas. É necessário repensar a questão da dimensão do espaço e do tempo da escola. A sala de aula deve deixar de ser o lugar das carteiras enfileiradas para se tornar um local em que professor e alunos podem realizar um trabalho diversificado em relação ao conhecimento. O papel do professor deixa de ser o de "entregador" de informação, para ser o de facilitador do processo de aprendizagem. O aluno deixa de ser passivo, de ser o receptáculo das informações, para ser ativo aprendiz, construtor do seu conhecimento. Portanto, a ênfase da educação deixa de ser a memorização da informação transmitida pelo professor e passa a ser a construção do conhecimento realizada pelo aluno de maneira significativa, sendo o professor, o facilitador desse processo de construção.

O processo de repensar a escola e preparar o professor para atuar nessa escola transformada, está acontecendo de maneira mais marcante nos sistemas públicos de educação, principalmente os sistemas municipais. Nas escolas particulares, em geral, o investimento na formação do professor ainda não é uma realidade. Nessas escolas, a informática está sendo implantada nos mesmos moldes do sistema educacional dos Estados Unidos, onde o computador é usado para minimizar o analfabetismo computacional dos alunos ou automatizar os processos de transmissão da informação.

Embora o objetivo sempre tenha sido a mudança educacional e as questões envolvidas na implantação da informática na escola estejam mais claras hoje, as nossas ações não foram voltadas para o grande desafio dessas mudanças. Mesmo hoje, as ações são incipientes e não contemplam essas mudanças. Isso pode ser notadamente observado nos avanços da informática e nos programas de formação de professores para atuarem na área da informática na educação que atualmente estão sendo realizados.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A EVOLUÇÃO DO COMPUTADOR NO BRASIL

A introdução da informática na educação, segundo a proposta de mudança pedagógica, como consta no programa brasileiro, exige uma formação bastante ampla e profunda dos educadores. Não se trata de criar condições para o professor simplesmente dominar o computador ou o software, mas sim auxiliá-lo a desenvolver conhecimento sobre o próprio conteúdo e sobre como o computador pode ser integrado no desenvolvimento desse conteúdo. Mais uma vez, a questão da formação do professor mostra-se de fundamental importância no processo de introdução da informática na educação, exigindo soluções inovadoras e novas abordagens que fundamentem os cursos de formação.

No entanto, o que se nota, principalmente nesse momento, é que essa formação não tem acompanhado o avanço tanto tecnológico quanto do nível de compreensão sobre as questões da informática na educação que dispomos hoje. Isso tem acontecido, em parte, porque as mudanças pedagógicas são bastante difíceis de serem assimiladas e implantadas nas escolas. A outra dificuldade é apresentada pela velocidade das mudanças da informática, criando uma ampla gama de possibilidades de usos do computador, exigindo muito mais dessa formação do professor, o que acaba paralisando-o.

A questão da formação de professores será amplamente discutida no capítulo 6 desse livro. Por hora é importante notar que esse processo de formação no Brasil tem passado por três fases bastante distintas. Essas fases são caracterizadas pela abordagem educacional adotada e pela disseminação e tipo de computadores utilizados.

A primeira, pode ser caracterizada como a fase da formação artesanal, realizada durante a implantação do Projeto EDUCOM. Os computadores estavam nos centros de pesquisa e eram minicomputadores ou microcomputadores Apple ou I 7000 da Itautec. Essas máquinas eram caras e não dispunham de recursos de software educacionais, como no caso do I 7000, ou recursos técnicos, como no caso do Apple.

O Apple foi o microcomputador disseminado nas escolas dos Estados Unidos. Era uma máquina simples, de fácil compreensão e domínio, muito flexível e relativamente poderosa e robusta. A flexibilidade e fácil domínio fizeram com que fosse possível o desenvolvimento de todo tipo de software e de hardware para essa máquina. E isso era feito tanto por empresas e por especialistas da área da computação, quanto por professores, pais, alunos e pessoas que se interessavam pela produção de material a ser utilizado na educação. O resultado foi a avalanche de software educacional produzido, como mencionado anteriormente.

No Brasil, embora existissem mais de 40 diferentes fabricantes de computadores do tipo Apple e muitos software e hardware disponíveis, ele não foi adotado como o computador da educação. Isso aconteceu, principalmente, por limitações técnicas, como por exemplo, a impossibilidade de se usar os caracteres da língua portuguesa. Era impossível imaginar que o aluno fosse usar um instrumento na escola que não permitisse escrever corretamente palavras da sua língua. Por outro lado, era impossível convencer os produtores do Apple a fazerem as alterações necessárias para superar essa dificuldade. Com isso, o Apple entrou nas empresas e no comércio, mas não entrou nas escolas.

O microcomputador adotado na maioria das universidades brasileiras e pelos projetos EDUCOMs foi o I 7000, produzido pela Itautec. Ele possibilitava o uso dos caracteres da língua portuguesa e diversos software foram desenvolvidos pela Itautec para explorar essas facilidades, como o processador de texto Redator e o Logo Itautec, desenvolvido em colaboração com a UNICAMP. No entanto, pouco software educativo foi desenvolvido para o I 7000 e esse microcomputador acabou servindo para a produção de texto e uso do Logo.

Portanto, tanto o Apple quanto o I 7000 não chegaram às escolas e seu uso ficou restrito aos centros de pesquisa. A formação dos pesquisadores e dos professores das escolas acontecia nos centros de pesquisa e por intermédio de atividades realizadas conjuntamente, muito similar ao que acontece em um processo de aprendizagem artesanal, do mestre com seus discípulos. Esse processo foi bastante eficaz e propiciou uma formação com qualidade de um grande número de profissionais, que foram responsáveis pela realização de pesquisa e trabalhos na área de informática na educação. As dificuldades de ordem educacionais e técnicas eram vencidas pela união de esforços dos especialistas de diferentes áreas da universidade e dos professores das escolas que dispunham da experiência de sala de aula.

A segunda fase do processo de formação, pode ser caracterizada com a formação em massa e coincide com o aparecimento e disseminação dos microcomputadores MSX nas escolas brasileiras. Para tanto, era necessário formar professores das escolas, por intermédio dos cursos FORMAR e dos Centros de Informática Educativa (CIEd) montados nos estados.

O MSX foi produzido e lançado no mercado em 1986 pela Sharp (Hotbit) e Gradiente (Expert) e voltado para o mercado dos vídeo-jogos. Ele tinha inúmeras facilidades de hardware que permitiam implementar animação, quatro canais para produção simultânea de som, 256 cores e usava, como monitor, uma televisão em cores. Essas facilidades permitiam o desenvolvimento de bons software educacionais, inúmeros jogos e uma ótima versão do Logo. Até hoje, mesmo com as

facilidades e velocidade dos Pentiums, o Logo para essas máquinas não dispõe das características que o Logo do MSX dispunha, como por exemplo, animação².

Embora a produção dos computadores PC coincida com a do MSX, os PCs foram desenvolvidos para servirem à empresa e ao comércio. Essas máquinas dispunham dos caracteres da língua portuguesa, mas não dispunham de nenhuma outra característica indispensável para a educação, como cores, animação, som. Além disso, o seu preço era proibitivo para as escolas.

Por outro lado, o MSX não era uma máquina com a mesma flexibilidade do Apple. Não dispunha de facilidades para gravar as informações em disco (inicialmente a informação era gravada em fita cassete) ou ligar-se a impressoras ou mesmo a outros dispositivos. Além disso, o MSX não dispunha de um processador de texto ou programas de planilha e banco de dados. Ele era mais parecido com um brinquedo do que um computador. A escola que adotasse o MSX para desenvolver atividades, usando o Logo, deveria dispor de alguns computadores I 7000 ou PC para produzir textos, planilhas ou banco de dados. Era irônico que um sistema educacional pobre como o nosso, tivesse que dispor de dois tipos de computadores para dar conta das atividades desenvolvidas na escola.

Com todas as facilidades e dificuldades do MSX, ele foi adotado como o computador para a educação. Muitas escolas adquiriram essa máquina para implantar a abordagem Logo, como as 50 escolas da rede municipal de Educação da cidade de São Paulo e todos os centros de pesquisa em informática e educação. Os EDUCOMs da UFRJ e UFMG produziram bons software educativos para o MSX. Empresas e pessoas interessadas em informática na educação também produziram esses software encorajados pelos Concursos de Software Educacionais promovidos pelo MEC.

A simplicidade do MSX e o fato de não dispor de muitas alternativas do ponto de vista de software, reduziu a questão do uso do computador na educação em termos de dois pólos: o uso do Logo ou de software educacionais como jogos, tutoriais, etc.. Tendo o professor optado por um desses pólos, a formação e o domínio dessa abordagem educacional era gradativa e sem muitos percalços. Por exemplo, no caso do Logo, era só ligar o MSX que a Tartaruga aparecia na tela. O professor acabava se sentindo confortável e familiarizado com a informática. Não era preciso enveredar por atalhos como sistemas operacionais, diferentes hardware e diferentes software, e o professor podia se concentrar mais nas questões pedagógicas do uso do computador na educação. As questões pedagógicas estavam sendo trabalhadas em um ambiente relativamente seguro e de fácil domínio.

O curso FORMAR foi montado para capacitar professores nesse contexto. O curso não se preocupava com o domínio do computador e nem com o domínio de diferentes software. Como será visto no capítulo 6, os cursos FORMAR I e II utilizaram basicamente o MSX e alguns I 7000. Mas, esses cursos consistiram em fornecer condições para o professor aprender sobre comandos do Logo gráfico e alguns comandos do Logo lista, sobre como construir um software educacional, como usar um processador de texto e aprender sobre alguns princípios de como o computador funciona. Essas atividades ocupavam praticamente metade da carga horária. A outra metade era dedicada à formação sobre a parte pedagógica – como usar esses recursos em situações educacionais. Não se falava em sistema operacional, não havia necessidade de dominar o mouse, abrir janelas e integrar diferentes software como é o caso dos atuais sistemas do Windows ou saber integrar diferentes mídias – vídeo, foto, animação, texto, som – na construção de sistemas multimídias.

Assim, a calma da era MSX foi tumultuada pela descontinuidade da produção desses microcomputadores em 1994 e pelo aparecimento do sistema Windows para o PC. O Windows possibilitou o desenvolvimento de inúmeros programas para praticamente todas as áreas. Surgiram também outras modalidades de uso do computador na educação, como uso de multimídia, de sistemas de autorias para construção de multimídia e de redes, como será visto no capítulo 3. A questão educacional atualmente não pode ser dicotomizada em dois pólos, como na era do MSX.

Certamente, o Logo ainda se mantém como possibilidade para o aluno programar o computador e aprender por intermédio do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração, como será discutido no capítulo 4. No entanto, o aprendizado por meio desse tipo de interação com o computador é também possível, quando se usa outros software como os sistemas de autoria e software abertos como planilhas, banco de dados e simulações. Esses sistemas possibilitam ao aluno descrever a resolução do problema para o computador e, por meio desse processo, adquirir novos conceitos e estratégias. Portanto, hoje o Logo não é a única opção que o professor dispõe para criar ambientes de aprendizagem, usando o computador.

Por outro lado, se esses novos software ampliam as possibilidades que o professor dispõe para o uso do computador na construção do conhecimento, também demandam um discernimento maior por parte do professor e, conseqüentemente, uma formação mais sólida e mais ampla. Isso deve acontecer tanto no domínio dos aspectos

² Isso acontecia nos MSX, porque essas máquinas foram desenvolvidas para permitir a implementação de jogos e vídeo-jogos. O controle da animação e do som era feito por hardware. Os MSX dispunham de chips para controlar essas facilidades, o que nos Pentiums têm que ser feito via software.

computacionais quanto do conteúdo curricular. Sem esses conhecimentos, é muito difícil o professor saber integrar e saber tirar proveito do computador no desenvolvimento dos conteúdos. A nossa experiência, observando professores desenvolvendo atividades de uso do computador com alunos, tem mostrado que os professores, freqüentemente, não têm uma compreensão mais profunda do conteúdo que ministram e essa dificuldade impede o desenvolvimento de atividades que integram o computador.

Assim, as novas possibilidades tecnológicas que se apresentam hoje têm causado um certo desequilíbrio no processo de formação do professor. Sair do MSX e passar para o sistema Windows, significou um salto muito grande. O professor, diante dessas novas possibilidades, tem se sentido bastante inseguro e, praticamente, a sua formação tem que ser refeita. O sentimento é o de que voltamos à estaca zero. Isso só não é totalmente verdade, porque o professor que usou o MSX possui uma boa noção da base pedagógica que sustenta o uso do computador na educação e tem acumulado muita experiência nessa área.

Mas se essas novas tecnologias criam certas dificuldades, facilitam outras. Por exemplo, a ligação desses computadores na rede Internet possibilita professores e alunos estarem em permanente contato com uma quantidade de informação jamais pensada. Professores podem estar em contato direto com os centros de formação. Por intermédio desse contato, os docentes das escolas e os pesquisadores dos centros de informática na educação podem interagir e trocar idéias, responder dúvidas, participar de debates via rede, receber e enviar reflexões sobre o andamento do trabalho. Esse contato tem contribuído tanto para a formação do professor quanto para auxiliá-lo na resolução das dificuldades que encontra na implantação da informática nas atividades de sala de aula, como acontece no trabalho que estamos realizando com o Colégio Mãe de Deus, de Londrina, PR (Valente, 1998) e será discutido no capítulo 6. Mesmo os cursos de formação podem explorar as facilidades da rede para minimizar os efeitos da retirada do docente do seu contexto de trabalho como no curso de formação de professores de Costa Rica, realizado pelo LEC da UFRGS; ou no desenvolvimento de cursos que combinem parte presencial e parte via rede, como acontece atualmente nas experiências de formação realizadas no Projeto de Formação de Professores Via Telemática, patrocinado pela OEA e realizados no LEC e no NIED.

Na verdade, a introdução da informática na educação, segundo a proposta de mudança pedagógica, como consta no programa brasileiro, exige uma formação bastante ampla e profunda do professor. Não se trata de criar condições para o professor dominar o computador ou o software, mas sim auxiliá-lo a desenvolver conhecimento sobre o próprio conteúdo e sobre como o computador pode ser integrado no desenvolvimento desse conteúdo. Mais uma vez, a questão da formação do professor mostra-se de fundamental importância no processo de introdução da informática na educação, exigindo soluções inovadoras e novas abordagens que fundamentem os cursos de formação. Além disso, não podemos colocar a responsabilidade da implantação da informática na escola somente nas costas do professor. A implantação da informática, segundo uma abordagem inovadora de aprendizagem baseado na construção do conhecimento e não na memorização da informação, implica em mudanças na escola que poderão ser realizadas se houver o envolvimento de todas a comunidade escolar – alunos, professores, supervisores, diretores e pais. Essa comunidade deve também estar preparada para entender e usar a informática, bem como dar suporte para as mudanças necessárias na escola de modo que a informática possa ser implantada segundo uma proposta inovadora, que prepara cidadãos para viver na sociedade do conhecimento, como será visto e discutido no capítulo 2.

CONCLUSÕES

Nos dois países analisados, a introdução da informática nas escolas não produziu a mudança pedagógica como se desejava. Os projetos de âmbito nacional ou regional e de grande escala, não lograram atingir os objetivos programados, mesmo quando deixados ao sabor do livre mercado, como no caso do Estados Unidos ou quando são planejados em termos de público alvo, equipamentos, materiais, software, meios de distribuição, instalação e manutenção, como é o caso da França.

As práticas pedagógicas inovadoras acontecem quando as instituições se propõem a repensar e a transformar a sua estrutura cristalizada em uma estrutura flexível, dinâmica e articulada. No entanto, como isto pode ser possível em projetos de grande dimensões que atingem todo um país ou, por outro lado, em escolas isoladas? A possibilidade de sucesso está em se considerar os professores não apenas como os executores do projeto, responsáveis pela utilização dos computadores e consumidores dos materiais e programas escolhidos pelos idealizadores do projeto, mas principalmente como parceiros na concepção de todo o trabalho. Além disso, os docentes devem ser formados adequadamente para poder desenvolver e avaliar os resultados desses projetos.

Se por um lado, o planejamento “idealista” não logrou realizar todo o previsto nas metas políticas, alguns avanços pedagógicos podem ser observados no sistema educacional da França. O mesmo pode-se dizer dos experimentos nos

Estados Unidos ou no Brasil. Nos três países, podemos ver novas modalidades de trabalhos interdisciplinares que começam a ocupar um espaço fundamental nas práticas escolares; ligações entre regiões fechadas do país começam a se tecer.

No Brasil, embora a introdução da informática na educação tenha sido influenciada pelos acontecimentos de outros países, notadamente França e Estados Unidos, a nossa caminhada foi muito peculiar. A influência exercida por estes países foi mais no sentido de minimizar os pontos negativos e enfatizar os pontos positivos em vez de servir como modelo para uma reprodução acrítica. No nosso caso, o êxito não é maior por uma série de razões, desde a falta de equipamento nas escolas e, portanto, a falta de um maior empenho na introdução da informática na educação, até um processo frágil e lento de formação de professores. A formação de professores para implantar as transformações pedagógicas almejadas exige uma nova abordagem que supere as dificuldades em relação ao domínio do computador e ao conteúdo que o mesmo ministra. Os avanços tecnológicos têm desequilibrado e atropelado o processo de formação, fazendo com que o professor sintase eternamente no estado de "principiante" em relação ao uso do computador na educação.

Por outro lado, o Programa Brasileiro de Informática em Educação é bastante ambicioso, tendo o computador como recurso importante para auxiliar o processo de mudança pedagógica – a criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento e não a instrução. Isso implica entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento, provocando um redimensionamento dos conceitos já conhecidos e possibilitando a busca e compreensão de novas idéias e valores. Usar o computador com essa finalidade, requer a análise cuidadosa do que significa ensinar e aprender bem como demanda rever o papel do professor nesse contexto.

A formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno. Finalmente, deve-se criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vividas durante a sua formação, para a sua realidade de sala de aula compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir. Além do professor, é necessário trabalhar também com outros segmentos da escola, como a administração e a comunidade de pais, para que possam dar apoio e minimizar as dificuldades de implantação de mudanças na escola. Essas mudanças são necessárias para que a informática e outras soluções pedagógicas inovadoras possam efetivamente estar a serviço da formação de alunos preparados para viver na sociedade do conhecimento. Essa sociedade não é utópica e, como veremos no próximo capítulo, certos serviços já se adequaram às novas exigências. A educação ainda continua nos mesmos moldes do que foi proposto no final do século 18!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahl, D.H. (1977). Does Education Want What Technology Can Deliver? Em R.J. Seidel, R.J. & M.L. Rubin (ed.) *Computers and Communications: implications for education*. New York: Academic Press.
- Andrade, P.F. (Org.) (1993). *Projeto EDUCOM: Realizações e Produtos*. Brasília: Ministério da Educação e Organização dos Estados Americanos.
- Andrade, P.F. & Lima, M.C.M.A. (1993). *Projeto EDUCOM*. Brasília: Ministério da Educação e Organização dos Estados Americanos.
- Baron, G. & Bruillard, E. (1996). *L'Informatique et ses usagers*. Paris: PUF.
- Calani, M.C. (1981). Conceitos Geométricos Através da Linguagem Logo. *Dissertação de Mestrado* não publicada. Departamento de Ciência da Computação, IMECC, Unicamp.
- Dieuzeide, H. (1994). *Les Nouvelles Technologies – Outils d'enseignement*. Série Pédagogie, Paris: Ed. Natan.
- Johnson, D. (1996). Evaluating the Impact of Technology: the less simple answer. <http://fromnowon.org/jan96/reply.html>.
- Levy, P. (1993). *As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34.
- Linard, M. (1990). *Des Machines et des Hommes*. Paris: Éditions Universitaires.
- Minc, A. & Nora, S. (1978). *L'Informatisation de la Société*. La Documentation Française, Paris: Éditions de Seuil.
- Moraes, M.C. (1997). Informática Educativa no Brasil: um história vivida, algumas lições aprendidas. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, nº 1, set., pp.19-44.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books. Traduzido para o Português em 1985, como *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Ralston, A. & Meek, C.L. (1976). *Encyclopedia of Computer Science*. Primeira Edição. New York: Petrocelli/Charter.

- Seminário Nacional de Informática na Educação 1 e 2 (1982). Brasília e Salvador, 1981 e 1982. *Anais*. Brasília: Secretaria Especial de Informática (SEI). 1 volume.
- Souza, H.G. (1983). Informática na educação e ensino de informática: algumas questões. *Em Aberto*, ano II, nº 17, jun. pp. 1-8.
- Takahashi, E.T, Valente, J.A, Bianchini, S.M., Ferrari, J.O. & Vanini, F.A. (1976). *Introdução a Computadores*. Versão Experimental, Campinas: IMECC-UNICAMP.
- Valente, J.A. (1998). A telepresença na formação de professores da área de Informática em Educação: implantando o construcionismo contextualizado. *Actas do IV Congresso Ibero – Americano de Informática na Educação – RIBIE98*, CD-Rom, /trabalhos/232.pdt.