

VISÃO ANALÍTICA DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO NO BRASIL: a questão da formação do professor

José Armando Valente

NIED-UNICAMP / PUC-SP

Fernando José de Almeida

PUC-SP

INTRODUÇÃO

A História da Informática na Educação no Brasil data de mais de 20 anos. Nasceu no início dos anos 70 a partir de algumas experiências na UFRJ, UFRGS e UNICAMP. Nos anos 80 se estabeleceu através de diversas atividades que permitiram que essa área hoje tenha uma identidade própria, raízes sólidas e relativa maturidade. Apesar dos fortes apelos da mídia e das qualidades inerentes ao computador, a sua disseminação nas escolas está hoje muito aquém do que se anunciava e se desejava. A Informática na Educação ainda não impregnou as idéias dos educadores e, por isto, não está consolidada no nosso sistema educacional.

Diante desse quadro, a pergunta que se faz é: "por que essa proliferação não aconteceu"? Talvez a resposta mais óbvia seja: "faltou vontade política dos dirigentes", projetos mais consistentes e corajosos e, conseqüentemente, verbas. Mas a resposta não é tão simples.

Focar a discussão somente na falta de recursos financeiros parece muito superficial. Nesse momento, quando se inicia o ano de 1997 e o Governo Federal cria condições para a disseminação da Informática na Educação, é extremamente oportuna a reflexão sobre essa longa caminhada e a compreensão de como essa disseminação pode ser efetivamente mantida dentro de propostas competentes e viabilizadas pela comunidade científica e educacional.

A posição que defendemos é que, além da falta de verbas existiram outros fatores responsáveis pela escassa penetração da Informática na Educação. A preparação inadequada de professores, em vista dos objetivos de mudança pedagógica propostos pelo "Programa Brasileiro de Informática em Educação" (Andrade, 1993; Andrade & Lima, 1993) é um destes fatores. Esse programa é bastante peculiar e diferente do que foi proposto em outros países. No nosso programa, o papel do computador é o de provocar mudanças pedagógicas profundas ao invés de "automatizar o ensino" ou promover a alfabetização em informática como nos Estados Unidos, ou desenvolver a capacidade lógica e preparar o aluno para trabalhar na empresa, como propõe o programa de informática na educação da França. Essa peculiaridade do projeto brasileiro aliado aos avanços tecnológicos e a ampliação da gama de possibilidades pedagógicas que os novos computadores e os diferentes software disponíveis oferecem, demandam uma nova abordagem para os cursos de formação de professores e novas políticas para os projetos na área.

O artigo descreve, inicialmente, os principais marcos do desenvolvimento da Informática na Educação

nos Estados Unidos da América e na França. O Programa Brasileiro de Informática na Educação, de certa forma, foi influenciado pelo que foi realizado em Informática na Educação nesses países e, portanto, a discussão dessas realizações cria um contexto bastante importante para entender o Programa Brasileiro. Em seguida o artigo descreve as bases para a Informática na Educação no Brasil de forma genérica uma vez que o artigo da Maria Cândida de Moraes (ver páginas xxxxx) detalha as principais ações do Programa Brasileiro de Informática na Educação. Finalmente, aprofunda nas questões da formação do professor e dos avanços tecnológicos em consonância com as exigências e peculiaridades do Programa Brasileiro.

A INFLUÊNCIA DE OUTROS PAÍSES NO DESENVOLVIMENTO DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

A Informática na Educação no Brasil nasce a partir do interesse de educadores de algumas universidades brasileiras motivados pelo que já vinha acontecendo em outros países como nos Estados Unidos da América e na França. Embora o contexto mundial de uso do computador na educação sempre foi uma referência para as decisões que foram tomadas aqui no Brasil, a nossa caminhada é muito particular e difere daquilo que se faz em outros países. Apesar das nossas inúmeras diferenças, os avanços pedagógicos conseguidos através da informática são quase os mesmos que em outros países. Nesse sentido estamos no mesmo barco.

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. As mudanças pedagógicas são sempre apresentadas ao nível do desejo, daquilo que se espera como fruto da informática na educação. **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 enfatiza a criação de ambientes de aprendizagem, nos quais o aluno constrói o seu conhecimento, ao invés de o professor transmitir informação ao aluno.**

Informática na educação nos Estados Unidos da América

Nos Estados Unidos, o uso de computadores na educação é completamente descentralizado e independente das decisões governamentais. O uso do computador nas escolas é pressionado pelo desenvolvimento tecnológico e pela competição estabelecida pelo livre mercado das empresas que produzem software, das universidades e das escolas. As mudanças de ordem tecnológica são fantásticas e palpáveis mas não têm correspondência com as mudanças pedagógicas.

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 1º e 2º graus nos Estados Unidos em 1975 era semelhante ao que existia no Brasil. Segundo Ahl (1977), a tecnologia existente 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, a presença dos CAIs foi fundamental para fomentar a discussão de questões mais profundas de ordem pedagógica. Isso ficou claro na conferência *Ten-Year Forecast for Computer and Communication: Implications for Education*, realizada em Setembro de 1975 e patrocinada pela *National Science Foundation*. Os trabalhos apresentados indicavam a existência de uma polêmica entre os autores que defendiam o uso do sistema de grande porte na disseminação de CAI como ferramenta auxiliar do processo de ensino e os que defendiam o uso de sistemas computacionais para facilitar uma reforma total do sistema educacional, como Minsky (1977), Papert (1977), e Dwyer (1977). As dificuldades da disseminação do CAI eram de ordem técnica (do tipo como armazenar e distribuir a instrução) e de produção do material instrucional. Já no caso da reforma da educação, o problema era o de entender os conceitos sobre aprendizado, preparação de *manware* e a falta de uma concepção sobre a real necessidade de tal mudança no ensino (o que Papert tentou fazer em seu artigo). Embora essa polêmica devesse ser o foco da discussão da conferência, como disse o organizador do documento (Seidel, 1977), os participantes estavam mais interessados em apresentar seus produtos do que em discutir os propósitos da educação.

Nunca ficou resolvido se a informática na educação deveria continuar na direção do uso dos CAIs implementados em sistemas de grande porte ou se deveria ser enfatizado o desenvolvimento de sistemas computacionais que facilitassem uma reforma total do processo educacional. Entretanto, as dificuldades técnicas provenientes do fato de os computadores serem de grande porte foi eliminada com o aparecimento dos microcomputadores no início dos anos 80.

O aparecimento dos microcomputadores, principalmente o Apple, no início dos anos 80 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 pelo *The Educational Products Information Exchange (EPIE) Institute* uma organização do *Teachers College*, da Universidade de Columbia, foram identificados em 1983 mais de 7.000 pacotes de software educacionais no mercado, sendo que 125 eram adicionados a cada mês. Isso aconteceu durante os primeiros três anos após a comercialização dos microcomputadores!

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 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 através do uso do computador.

Com a disseminação dos microcomputadores, o Logo passou a ser adotado e usado em muitas escolas. No período de 1983 até 1987 aconteceu uma verdadeira explosão no número de experiências, na produção de material de apoio, livros, publicações e conferências sobre o uso do Logo. Esse mesmo interesse já não existe hoje. Esse desencanto com o Logo aconteceu, em grande parte, porque a apropriação do Logo pelos

professores não foi muito cuidadosa. Os escritos de Papert e os relatos das experiências usando Logo sugeriram que o Logo poderia ser utilizado sem o auxílio do professor. Sem a preparação adequada do professor os resultados obtidos foram muito aquém do que havia sido prometido. O Logo ficou conhecido pelo fato de ter prometido muito e fornecido muito pouco como retorno. **Hoje sabemos que o papel do professor no ambiente Logo é fundamental, que o preparo do professor não é trivial não acontecendo do dia para a noite (Valente, 1996).**

A proliferação dos microcomputadores, no início da década de 90, permitiu o uso do computador em todos os níveis da educação americana. O computador é largamente utilizado na maioria das escolas de 1º e 2º graus e universidades. No entanto, isso não significa que a utilização maciça do computador tenha provocado ou introduzido mudanças pedagógicas. Muito pelo contrário. A mudança pedagógica, ainda que muito lenta, foi motivada pelo avanço tecnológico e não por iniciativa do setor educacional.

Nas escolas de 1º e 2º graus o computador é amplamente empregado para ensinar conceitos de informática ou para "automação da instrução" através 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). Alguma mudança pedagógica tem sido propiciada pelo uso da rede Internet através da qual os alunos têm tido a chance de acessar e explorar diferentes bases de dados. 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 ao invés de serem auxiliados no processo de organizar e digerir a informação disponível.**

Já 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, consulta à 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 facilita 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 ao invés de o computador ser a supermáquina que assume o controle do processo de ensino.

Por outro lado, a formação de professores voltada para o uso pedagógico do computador nos Estados Unidos não aconteceu de maneira sistemática e centralizada como, por exemplo, aconteceu na França. Nos Estados Unidos os professores foram treinados sobre as técnicas de uso do software educativos em sala de aula ao invés 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 muito 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 enfatizam a aprendizagem.

Informática na educação na França

A marca da cultura francesa sobre nossa terras e sobre nossas mentes é bastante conhecida. Seu charme, sua cultura, sua filosofia e sua política têm sido parâmetros para avaliarmos o que de bom se produz ao sul do Equador. Na questão da Informática na Educação, 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. A perda da hegemonia cultural (e conseqüentemente da hegemonia econômica) para os Estados Unidos e o ingresso da França no Mercado Comum Europeu levou os políticos franceses a buscarem essa hegemonia através do domínio da essência da produção, transporte e manipulação das informações encontradas na informática.

A história da França coloca-a como uma espécie de *carrefour* da Europa, com a necessidade de diferenciar-se para sobreviver ao caos cultural e aos interesses de tantas tensões vizinhas e internas. Enquanto nação, com esta forte identidade de cultura, construiu nos últimos dois séculos, um estado centralizador e fortemente planejador. A escola pública é fortíssima e a escola particular é quase inexistente. Indústria, comércio, cultura, saúde, interagem ativamente com a rede escolar. [No Brasil, só o estado é tido como responsável e mostra efetivo interesse \(quando mostra...\) pela escola pública.](#)

No caso da informática na educação a batalha se deu tanto na produção do hardware e do software quanto na formação das novas gerações para o domínio e produção de tal tecnologia. 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. Neste planejamento os dirigentes franceses julgaram ser fundamental a preparação, antes de tudo, de sua inteligência-docente. E foi aí que dedicaram muitos anos e muitos recursos à formação de professores. No início foram formados os professores dos liceus (59, em toda a França) através de um processo de longa duração: um ano, com meio período diário. Embora o objetivo da introdução da informática na educação na França não tenha sido o de provocar mudanças de ordem pedagógica, 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).

Os primeiros Programas Nacionais de Informática na Educação, na década de 1970, estabeleceu um debate caracterizado por questões do tipo: deve-se formar para a informática ou deve-se formar por e com a informática? A informática deve ser objeto de ensino ou ferramenta do processo de ensino?

Nos anos 60 e início dos anos 70 os software empregados em educação se caracterizaram como EAO (*Enseignement Assisté par Ordinateur*), o que equívale ao CAI desenvolvido nos anos 60 nos Estados Unidos, inspirados no ensino programado com base na teoria comportamentalista e no condicionamento instrumental (estímulo-resposta). Este tipo de software era adequado às características rígidas dos equipamentos disponíveis. Contribuíram em alguns aspectos até então desconsiderados no ensino, tais

como: atendimento individual ao ritmo do aluno, verificação imediata das respostas certas ou erradas, repetição de informações precisas tantas vezes quantas forem necessárias, ensino em pequenas doses.

Somente no início dos anos 80 começou a disseminar-se na França a linguagem de programação e metodologia Logo com fins educacionais, opondo-se frontalmente às bases conceituais do EAO.

No terceiro plano nacional, *Informatique pour Tous* (1985), 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. É importante notar que o programa de informática na educação da França não tinha como objetivo uma 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 através de 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.

Na década de 90 com a disseminação dos computadores, progressivamente as escolas, notadamente os liceus, colégios e escolas secundárias, informatizaram os seus CDI (centro de documentação e de informação), 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 através de programas que permitem analisar todo o contexto sob diferentes pontos de vista.

Após 20 anos de execução dos diversos planos nacionais, todos os colégios e liceus já possuíam equipamentos computacionais e cerca de 5% de seus professores foram preparados em informática pedagógica em cursos e em estágios de formação continuada. Porém, ainda se considerava que os objetivos definidos inicialmente pouco haviam evoluído. A informática deixou de ser ensinada como disciplina, passando a ser empregada desde o 1º grau como ferramenta tecnológica, sendo freqüente o emprego da robótica pedagógica.

Atualmente, o uso do espaço informático em educação articula-se em torno de duas tendências: a interligação dos equipamentos em redes de dados (locais e à distância) e o emprego de equipamentos portáteis. Tal prática tem como objetivo reduzir a necessidade de espaço para os equipamentos, levantando a suposição do fim da "sala de informática" e a reflexão sobre a derrubada das paredes da escola surgindo novos cenários pedagógicos.

Embora na França tenham sido propostos inúmeros projetos de informática na educação, para alguns autores, esses projetos não tiveram êxito ou não provocaram mudanças pedagógicas. 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 através da informática, os resultados positivos que se puderam verificar na França freqüentemente não foram previstos e a "*hipótese de uma homogeneização do sucesso pela mediação tecnológica não é jamais verificada*" (Linard, 1990, pág.).

A preocupação inicial da Educação Nacional era a de buscar formas de tornar os jovens capazes de se

adaptarem às diferentes situações que possivelmente enfrentariam no decorrer de suas vidas. A vida dos jovens poderia mudar rapidamente de direção a fim de assumirem novos contextos profissionais que surgissem, sem que para isso fossem necessários elevados e prolongados custos em formação. A preocupação incidia sobre uma formação básica polivalente, que possibilitasse a articulação de distintas modalidades de especialização posterior para responder às demandas da sociedade.

Tais preocupações deixaram o plano de intenções e pouco-a-pouco se traduzem em ações concretas, nas quais o uso de recursos tecnológicos se faz cada vez mais presente. Por exemplo, os programas de História englobam a mundialização da informação; o uso de calculadoras deixou de ser questionado para as provas de Matemática; o estudo de Francês voltou-se cada vez mais para a comunicação e expressão; o estudo de História e de Geografia em alguns colégios e liceus passou a constituir-se como um só campo de conhecimento. Parece-nos que a tendência interdisciplinar presente no domínio da informática desenvolveu estas potencialidades de uma educação mais aberta e articuladora.

Entretanto, se tais alterações de perspectivas pedagógicas ocorreram, elas não foram planejadas. Esses avanços pedagógicos se deram por causa da introdução da informática na escola. O difícil, seguramente, é destacar esta ou aquela causa como o único agente de avanço. Essa causas formam um todo indicativo da gestação longa e difícil do novo. No entanto, esses avanços ainda estão longe das transformações pedagógicas desejadas.

Talvez o que mais tenha marcado 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 professores 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 (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.

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 à 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.

O uso das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação impõe mudanças nos métodos de trabalho dos professores, gerando modificações no funcionamento das instituições e no sistema educativo. Tais modificações são de caráter discreto e seus resultados não aparecerão senão em uma macro-história educacional.

AS BASES PARA A 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 (*ver artigo da Maria Cândida de Moraes*). Na UFRJ, em 1973, o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional (NUTES/CLATES) usou o computador no ensino de Química, através de simulações. Na UFRGS, nesse mesmo ano, realizaram-se algumas experiências usando simulação de fenômenos de física com alunos de graduação. O Centro de Processamento de Dados desenvolveu o software SISCAI para avaliação de alunos de pós-graduação em Educação. Na UNICAMP, em 1974, foi desenvolvido um software, tipo CAI, para o ensino dos fundamentos de programação da linguagem BASIC, usado com os alunos de pós-graduação em Educação, produzido pelo Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, coordenado pelo Prof. Ubiratan D'Ambrósio e financiado pela Organização dos Estados Americanos. Em 1975, foi produzido o documento "Introdução de Computadores no Ensino do 2º Grau", financiado pelo Programa de Reformulação do Ensino (PREMEN/MEC) e, nesse mesmo ano, aconteceu a primeira visita de Seymour Papert e Marvin Minsky ao país, os quais lançaram as primeiras sementes das idéias do Logo.

Entretanto, a implantação do programa de informática na educação no Brasil inicia-se com o primeiro e segundo Seminário Nacional de Informática em Educação, realizados respectivamente na Universidade de Brasília em 1981 e na Universidade Federal da Bahia em 1982. Esses seminários estabeleceram um programa de atuação que originou o EDUCOM e uma sistemática de trabalho diferente de quaisquer outros programas educacionais iniciados pelo MEC. No caso da Informática na Educação as decisões e as propostas nunca foram totalmente centralizadas no MEC. Eram fruto de discussões e propostas feitas pela comunidade de técnicos e pesquisadores da área. A função do MEC era a de acompanhar, viabilizar e implementar essas decisões. Portanto, **a primeira grande diferença do programa brasileiro em relação aos outros países, como França e Estados Unidos, é a questão da descentralização das políticas.** No Brasil as políticas de implantação e desenvolvimento não são produto somente de decisões governamentais, como na França, nem consequência direta do mercado como nos Estados Unidos.

A segunda diferença entre o programa brasileiro e o da França e dos Estados Unidos é a questão da fundamentação das políticas e propostas pedagógicas da informática na educação. Desde o início do programa, a decisão da comunidade de pesquisadores foi a de que as políticas a serem implantadas deveriam ser sempre fundamentadas em pesquisas pautadas em experiências concretas, usando a escola pública, prioritariamente, o ensino de 2º grau. Essas foram as bases do projeto EDUCOM, realizado em cinco universidades: UFPe, UFMG, UFRJ, UFRGS e UNICAMP. Esse projeto contemplou ainda a diversidade de abordagens pedagógicas, como desenvolvimento de software educativos e uso do computador como recurso para resolução de problemas. Do ponto de vista metodológico, o trabalho deveria ser realizado por uma equipe interdisciplinar formada pelos professores das escolas escolhidas e por um grupo de profissionais da universidade. Os professores das escolas deveriam ser os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto na escola, e esse trabalho deveria ter o suporte e o acompanhamento do grupo de pesquisa da universidade, formado por pedagogos, psicólogos, sociólogos e cientistas da computação. Na França as políticas implantadas pelo governo não foram necessariamente fundamentadas em pesquisa. e nos Estados Unidos, embora tenham sido produzidas inúmeras pesquisas, estas podiam ou não ser adotadas pela escola interessada em implantar a informática.

A terceira diferença é a proposta pedagógica e o papel que o computador deve desempenhar no processo educacional. Nesse aspecto o programa brasileiro de informática na educação é bastante peculiar e diferente do que foi proposto em outros países. No nosso programa, o papel do computador é o de provocar mudanças pedagógicas profundas ao invés de "automatizar o ensino" ou preparar o aluno para ser capaz de trabalhar com o computador. 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 através do computador e, assim, aprender. A formação dos pesquisadores dos centros, os cursos de formação ministrados e mesmo os software educativos 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 tiveram o mérito de elevar a informática na educação 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 e da sala de aula, no papel do professor e dos alunos, e na relação aluno versus conhecimento.

Somente através das análises das experiências realizadas é que torna-se claro 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 a conhecimento e interesse. 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 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 no qual o computador é usado para minimizar o analfabetismo computacional dos alunos ou automatizar os processos de transmissão da informação.

Embora as questões envolvidas na implantação da informática na escola estejam mais claras hoje, as nossas ações no passado 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 programas de formação de professores para atuarem na área da informática na educação que ainda hoje são realizados.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

A formação de professores do 1º e 2º graus para usarem a informática na educação recebeu uma atenção especial de todos os centros de pesquisa do EDUCOM. É a atividade principal de todos os Centros de Informática Educativa (CIEd) como relatado na *Em Aberto* (Ano XII, nº 57, 1993) e tem sido tema de muitas teses (Almeida, 1996; Altoé, 1993; Mattos, 1992; Menezes, 1993; Prado, 1996; Silva Neto, 1992).

Essa formação tem sido feita através de cursos que requerem a presença continuada do professor em formação. Isso significa que o professor em formação deve deixar sua prática pedagógica ou compartilhar essa atividade com as demais exigidas pelos cursos de formação. Além das dificuldades operacionais que

a remoção do professor da sala de aula causa, os cursos de formação realizados em locais distintos daquele do dia-a-dia do professor, acarretam ainda outras. Primeiro, esses cursos são descontextualizados da realidade do professor. O conteúdo dos cursos de formação e as atividades desenvolvidas são propostas independentemente da situação física e pedagógica daquela em que o professor vive. Em segundo lugar, esses cursos não contribuem para a construção, no local de trabalho do professor formando, de um ambiente, tanto físico quanto profissional, favorável à implantação das mudanças educacionais. Em geral, o professor, após terminar o curso de formação, volta para a sua prática pedagógica encontrando obstáculos imprevistos ou não considerados no âmbito idealista do curso de formação; quando não, um ambiente hostil à mudança.

A falta de contextualização e as conseqüências advindas desse tipo de formação ficaram extremamente claras nos cursos FORMAR. O FORMAR teve como objetivo principal o desenvolvimento de cursos de especialização na área de informática na educação. O primeiro curso foi realizado na UNICAMP, durante os meses de junho a agosto de 1987 e ministrado por pesquisadores, principalmente, dos projetos EDUCOM. Este curso ficou conhecido como Curso FORMAR I. No início de 1989 foi realizado o segundo curso, o FORMAR II. A estrutura dos cursos é muito semelhante, apesar de os objetivos específicos serem um tanto diferentes (Valente, 1993b).

Tanto o FORMAR I quanto o FORMAR II foram realizados na UNICAMP. Em cada um dos cursos participaram 50 professores, vindos de praticamente todos os estados do Brasil. Esses cursos tiveram duração de 360 horas, distribuídas ao longo de 9 semanas: 45 dias, com 8 horas por dia de atividades. Os cursos eram constituídos de aulas teóricas, práticas, seminários e conferências. Os alunos foram divididos em duas turmas de modo que enquanto uma turma assistia aula teórica a outra turma realizava aula prática usando o computador de forma individual.

O FORMAR I e o FORMAR II apresentaram diversos pontos positivos. Primeiro, propiciaram a preparação de profissionais da educação que nunca tinham tido contato com o computador e que hoje desenvolvem atividades nesta área nos CIEs ou nas respectivas instituições de origem. Esses profissionais, em grande parte, são os responsáveis pela disseminação e a formação de novos profissionais na área de informática na educação. Em segundo lugar, o curso propiciou uma visão ampla sobre os diferentes aspectos envolvidos na informática na educação, tanto do ponto de vista computacional quanto pedagógico. Terceiro, o fato de o curso ter sido ministrado por especialistas da área de, praticamente, todos os centros do Brasil, propiciou o conhecimento dos múltiplos e variados tipos de pesquisa e de trabalho que estavam sendo realizados em informática na educação no país.

Entretanto, os cursos apresentaram diversos pontos negativos. Primeiro, o curso foi realizado em local distante do local de trabalho e de residência dos participantes. Eles tiveram que interromper, por dois meses, as atividades docentes e deixar a família -- o que nem sempre é possível e propício para a formação. No entanto, a razão do deslocamento do professor para Campinas, naquele momento, foi o fato de não existir no Brasil um centro que dispusesse de computadores em número suficiente para atender a 25 professores simultaneamente. Para que isso fosse possível foi necessário contar com a colaboração de algumas fábricas de computadores.

Segundo, o curso foi demasiadamente compacto. Com isso tentou-se minimizar o custo de manutenção do profissional no curso e o tempo que ele deveria se afastar do trabalho e da família mas deixou de oferecer o espaço e o tempo necessários para que os participantes assimilassem os diferentes conteúdos e praticassem com alunos as novas idéias oferecidas pelo curso. Os participantes do curso nunca tiveram a chance de vivenciar o uso dos conhecimentos e técnicas adquiridas e receber orientação quanto à sua performance de educador no ambiente de aprendizado baseado na informática.

Terceiro, muitos desses participantes voltaram para o seu local de trabalho e não encontraram as condições necessárias para a implantação da informática na educação. Isso aconteceu tanto por falta de

condições físicas (falta do equipamento) quanto por falta de interesse por parte da estrutura educacional. Alguns meses foram necessários para a construção das condições mínimas de modo que os conhecimentos adquiridos pudessem entrar em operação. Por outro lado, é impossível imaginar que os professores, somente com os conhecimentos adquiridos, fossem capazes de enfrentar situações difíceis e de implantar as mudanças educacionais almejadas. Como foi mostrado por Ackermann (1990), a aplicação de um conhecimento requer um outro tipo de conhecimento. O fato de nós conhecermos alguma coisa não implica necessariamente que nós saibamos aplicar esse conhecimento. A aplicação desse conhecimento deve ser exercitado de modo a aprender como usá-lo em diferentes situações. Como os cursos de formação não oferecem condições para os professores aprenderem, efetivamente, a usar o computador, a esses professores não restam muitas alternativas: eles se acomodam ou abandonam o seu ambiente de trabalho. Resultado: não alcançamos as mudanças e ainda contribuimos para o fracasso dos cursos de formação de professores!

Não obstante suas dificuldades, certos aspectos do Projeto FORMAR, principalmente conteúdo e metodologia, passaram a ser usados como base para outros cursos de formação na área de informática na educação. O material gerado pelo curso e as experiências acumuladas têm sido usadas na implantação de praticamente todos os cursos nessa área (Prado & Barrella, 1994). Ou seja, continuamos a fazer a formação descontextualizada e isso não faz mais sentido quando se têm computadores em, praticamente, todos os centros de educação no país.

As experiências de implantação da informática na escola têm mostrado que a formação de professores é fundamental e exige uma abordagem totalmente diferente. Primeiro, a implantação da informática na escola envolve muito mais do que prover o professor com conhecimento sobre computadores ou metodologias de como usar o computador na sua respectiva disciplina. Existem outras barreiras que nem o professor nem a administração da escola conseguem vencer sem o auxílio de especialistas na área. Por exemplo, dificuldades de ordem administrativa sobre como viabilizar a presença dos professores nas diferentes atividades do curso ou problemas de ordem pedagógica: escolher um assunto do currículo para ser desenvolvido com ou sem o auxílio do computador. Segundo, os assuntos desenvolvidos durante o curso devem ser escolhidos pelos professores de acordo com o currículo e a abordagem pedagógica adotadas pela sua escola. É o contexto da escola, a prática dos professores e a presença dos seus alunos que determinam o que vai ser trabalhado pelo professor do curso. O curso de formação deixa de ser uma simples oportunidade de passagem de informação para ser a vivência de uma experiência que contextualiza o conhecimento que o professor constrói. Terceiro, esses cursos devem estar desvinculados da estrutura de cursos de especialização. Essa é uma estrutura rígida e arcaica para dar conta dos conhecimentos e habilidades necessárias para preparar os professores para o uso do computador na educação. Finalmente, as novas possibilidades que os computadores oferecem como multimídia, comunicação via rede e a grande quantidade de software disponíveis hoje no mercado fazem com que essa formação tenha que ser mais profunda para que o professor possa entender e ser capaz de discernir entre as inúmeras possibilidades que se apresentam. Hoje a questão é muito mais complicada do que optar pelo uso ou não do Logo.

EVOLUÇÃO DO COMPUTADOR NO BRASIL E AS IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Nos Estados Unidos o Apple foi o microcomputador disseminado nas escolas. Era uma máquina simples, de fácil compreensão e domínio, muito flexível e relativamente poderosa e robusta. Essa flexibilidade e fácil domínio fez com que fosse possível o desenvolvimento de todo tipo de software e de hardware para o Apple. 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 material que mencionamos anteriormente.

No Brasil, embora existissem mais de 40 diferentes fabricantes de computadores do tipo Apple e muito software e hardware disponível, 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. Seu período de vida foi curto e logo substituído pelos microcomputadores PC padrão IBM.

Os computadores PC foram desenvolvidos basicamente para servirem à empresa e ao comércio. Essa máquina, embora dispusesse do teclado com os caracteres da língua portuguesa, não dispunha de nenhuma outra característica indispensável para a educação como cores, animação, som. Além disso, o seu preço era proibitivo para as escolas.

O computador adotado pelas escolas brasileiras foi o MSX. Esse computador 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 a cores. Essas facilidades permitiam o desenvolvimento de bons software educativos, 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 facilidades que o Logo do MSX dispunha como por exemplo, animação).

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 devesse 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 sentido

confortável e familiar com a informática. Não era preciso enveredar por atalhos como sistemas operacionais, diferentes hardware, etc. e o professor podia se concentrar nas questões pedagógicas do uso do computador na educação. Essas questões estavam sendo trabalhadas em um ambiente relativamente seguro e de fácil domínio.

No entanto, essa calma foi tumultuada pela descontinuidade de produção do MSX 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. 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 através do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração. O programa é a descrição da resolução do problema na linguagem de programação. O computador executa esse programa e fornece um resultado que é usado pelo aprendiz como objeto de reflexão. Se o resultado obtido não corresponde ao desejado, o aluno deve depurar suas idéias através da busca de novos conceitos ou novas estratégias (Valente, 1993a). No entanto, o aprendizado através desse tipo de interação com o computador é também possível através de 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 com isso engajar-se no ciclo da programação adquirindo novos conceitos e novas 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, eles 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 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 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 significa 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 que voltamos a estaca zero. Isso só não é totalmente verdade por que o professor que usou o MSX possuiu uma boa noção da base pedagógica que sustenta o uso do computador na educação e tem muita experiência nessa área.

Mas se essas novas tecnologias criam certas dificuldades, facilitam outras. Por exemplo, através da ligação desses computadores na rede Internet o professor na escola pode estar em permanente contato com os centros de formação. Através desse contato os professores 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 poderá contribuir 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. Mesmo os cursos de formação poderão explorar as facilidades da rede para minimizar os efeitos da retirada do professor do seu contexto de trabalho desenvolvendo cursos que combinem parte presencial e parte via rede, como está sendo atualmente feito em diversas experiências de formação realizadas pelo 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

CONCLUSÕES

Em diferentes países a introdução de computadores nas escolas não produziu o sucesso esperado, ou seja, os projetos ambiciosos, em grande escala, não têm conduzido aos objetivos programados, mesmo quando deixados ao sabor do livre mercado, como no caso do Estados Unidos ou quando são bem 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 articuladora. 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 professores devem ser formados adequadamente para poderem 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 se pode 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 caso da França, apesar de fortemente centralizadora, a política não se impôs como hegemônica pois as diferentes regiões moldaram-se às exigências centralizadoras da mesma com projetos dirigidos às necessidades locais. De todo o modo, sem um recuo histórico um pouco mais longo, não se pode afirmar com clareza se houve ou não fracasso ou êxito desta multiplicidade de projetos coordenados por um Estado zeloso e empenhado em ter na informática e na educação instrumentos e apanágios de sua mais avançada e moderna cultura. Também não se pode afirmar que as leis criativas do mercado, como no caso dos Estados Unidos, tenham impelido a escola para superarem os fechamentos de seus muros e de suas velhas tradições.

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 ao invés 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 de formação de professores frágil e lento. 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 professor ministra. **Os avanços tecnológicos têm desequilibrado e atropelado o processo de**

formação fazendo com que o professor sinta-se 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 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. 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.

Agradecemos aqui de maneira muito especial aos alunos que cursaram as atividades do Núcleo de Tecnologias Educacionais, do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, da PUC-SP, no primeiro semestre de 1997. A cada encontro ajudaram-nos a debater as idéias trazendo suas experiências na área e escrevendo textos à cada semana sobre o tema. Certamente eles se reconhecerão em alguns momentos destas páginas. São eles: M. Elizabeth Almeida, Claudia Negrão Pellegrino, M. Elisabette B.B.Prado, Elisa T.M. Schlunzen, Miriam A.R. Machado Teixeira, Vitória C. Dib, Vitória K. Hernandez, Maria Raquel M. Morelatti, Leo Burd, e Cirlei Izabel da Silva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ackermann, E. (1990). From Decontextualized to Situated Knowledge: revising Piaget's water-level experiment. *Epistemology and Learning Group Memo N° 5*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

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.

Almeida, M.E.B.T.M.P. (1996). Informática e Educação - Diretrizes para uma Formação Reflexiva de Professores. *Tese de Mestrado*. São Paulo: Departamento de Supervisão e Currículo da PUC.

Altoé, A. (1993). O Computador na Escola: O Facilitador no Ambiente Logo. *Tese de Mestrado*. São Paulo: Departamento de Supervisão e Currículo da PUC.

Andrade, P.F. (1993). (org.) *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.

Dieuzeide, H. (1994). *Les Nouvelles Technologies- Outils d'enseignement*. Série Pédagogie, Paris: Ed. Natan.

Dwyer, T.A. (1977). An Extensible Model for Using Technology in Education. Em R.J. Seidel & M.L. Rubin (ed.) *Computers and Communications: implications for education*. New York: Academic Press.

Johnson, D. (1996). Evaluating the Impact of Technology: the less simple answer. <http://fromnowon.org/jan96/reply.html>.

Linard, M. (1990). *Des machines et des hommes*. Paris: Éditions Universitaires.

Mattos, M.I.L. (1992). O Computador Na Escola Pública - Análise do Processo de Formação de Professores de Segundo Grau no Uso desta Tecnologia. *Tese de Doutorado*. São Paulo: Instituto de Psicologia da USP.

Menezes, S.P. (1993). Logo e a Formação de Professores: O Uso Interdisciplinar do Computador na Educação. *Tese de Mestrado*. São Paulo: Escola de Comunicação e Arte, USP.

Minc, A. & Nora, S. (1978). *L'Informatisation de la société*. La Documentation Française, Paris: Éditions de Seuil.

Minsky, M. (1977). Applying Artificial Intelligence to Education. Em R.J. Seidel & M.L. Rubin (ed.) *Computers and Communications: implications for education*. New York: Academic Press.

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.

Papert, S. (1977). A Learning Environment for Children. Em R.J. Seidel & M.L. Rubin (ed.) *Computers and Communications: implications for education*. New York: Academic Press.

Prado, M.E.B.B. (1996). O Uso do Computador no Curso de Formação de Professores: Um Enfoque Reflexivo da Prática Pedagógica. *Tese de Mestrado*. Campinas: Faculdade de Educação da UNICAMP.

Prado, M.E.B.B. & Barrella, F.M.F. (1994). Da Repetição à Recriação: uma análise da formação do professor para uma informática na educação. *Atas do II Congresso Íbero-americano de Informática na Educação*, vol. 2, pg. 138-152, Lisboa, Portugal.

Seidel, R.J. (1977). Introduction: Summary and Implications. Em R.J. Seidel & M.L. Rubin (ed.) *Computers and Communications: implications for education*. New York: Academic Press.

Silva Neto, J.C. (1992). Capacitação de Recursos Humanos em Informática Educativa: Uma Proposta. *Tese de Mestrado*. Rio de Janeiro: Faculdade de Educação, UFRJ.

Valente, J.A. (1996). *O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.

Valente, J.A. (1993a). Por Quê o Computador na Educação? Em J.A. Valente, (org.) *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.

Valente, J.A. (1993b). Formação de Profissionais na Área de Informática em Educação. Em J.A. Valente, (org.) *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.

