

REPENSANDO A EDUCAÇÃO EM FUNÇÃO DE MUDANÇAS SOCIAIS E TECNOLÓGICAS E O ADVENTO DE NOVAS FORMAS DE COMUNICAÇÃO

Fredric M. Litto

A Escola do Futuro da Universidade de São Paulo

Todos os leitores deste trabalho pertencem à geração que aprendeu ser a Educação como a catapora, o sarampo e a cachumba: é para ter uma vez na vida, enquanto jovem, e depois passar para outras etapas da experiência humana. Infelizmente, este conceito não serve mais para o tipo de sociedade e de economia em que vivemos. O advento do computador nos trouxe, além da automação na fábrica e no escritório, novos padrões de complexidade, competitividade e mudanças constantes em todos os empreendimentos. A única maneira de não ficar soterrado por essa complexidade e pelas mudanças é através da aprendizagem constante e da resposta imediata. Aprender o que? Os novos softwares, plataformas e sistemas que estão saindo no mercado e que significam a possibilidade de melhorar a qualidade do nosso trabalho; os planos da nossa concorrência; as novas formas de determinar as preferências da clientela; as novas tecnologias disponíveis para aumentar a nossa produtividade. Aprender e responder de forma apropriada. É o terreno da Educação. Não a visão restrita da Educação delimitada pela sala de aula, mas do conceito de que a aprendizagem ocorre não apenas num local geográfico chamado "escola", mas que é um estado da mente. Cada indivíduo, cada organização, para manter a sua posição competitiva, terá que investir na aquisição de novo conhecimento, de novas estratégias.

De fato, se nos próximos anos cada indivíduo economicamente ativa estiver exercendo o papel de aluno pelo menos uma vez por ano (que é pouco), é seguro supor que a fatia ocupada pela Educação na economia mundial crescerá e chegará a representar um dos principais setores de atividade; não devido apenas à atuação já fora de moda de professores, em posição frontal diante de suas classes, transmitindo seus, não raros, parcos conhecimentos, mas muito mais à produção e comercialização, via mídias variadas, localmente e a distância, de material educacional destinado à auto-instrução. CD-ROMs, videodiscos interativos e a Internet parecem ser as mídias que, somadas ao livro e a outros materiais impressos, são detentores de informação no futuro, e o professor dedicará a sua atenção ao conjunto de tarefas mais nobres que a atual de apenas repassar a informação: ser um guia, um facilitador, um conselheiro do aluno. Organizações do passado, da sociedade industrial, eram estruturadas para desempenhar tarefas de natureza hierárquica, de comando e de controle. Tudo era segmentado, fragmentado e especializado. Hoje, devido à competitividade e à complexidade, a hierarquia foi substituída pela formação de grupos de identificação e solução de problemas e em torno de projetos específicos. Comando e controle foram substituídos por aprendizagem e resposta, numa tentativa de ser o primeiro a chegar ao mercado com produto ou serviço de boa qualidade. O ambiente apropriado para este tipo de trabalho é o que privilegia reuniões presenciais de grupos, mas que também fornece acesso instantâneo à rede Internet e aos discos e disquetes contendo respostas para permitir as tomadas de decisão do grupo. É importante reconhecer que o ambiente de aprendizagem ou de trabalho determina a natureza do produto.

A sociedade mudou muito nas últimas décadas, mas a educação formal continua essencialmente inalterada: continuamos a confundir um amontuado de fatos com o conhecimento (veja o vestibular brasileiro); a ignorar os estilos individuais de aprendizagem de cada aluno; a exigir uso apenas de memorização e não de capacidades cognitivas de alta ordem como interpretação, julgamento e decisão; a exigir "respostas corretas", quando o que é realmente importante é saber achar a informação necessária, na hora certa para tomar uma decisão e saber fazer as perguntas certas. O meu grande pesadelo dos últimos tempos é ver um Brasil daqui a vinte anos, com milhões de trabalhadores sentados diante de computadores ligados a redes internacionais, e por não terem aprendido a fazer as perguntas certas, levam dez vezes mais tempo do que o necessário para achar a informação exigida. O país suportará este custo? Aguentaremos a concorrência?

Estamos vivendo uma transformação que mudará a política e a economia do futuro. Não haverá mais, no conceito que nós orienta até agora, produtos nacionais, tecnologias nacionais, empresas nacionais, economias nacionais ou indústrias nacionais. Globalização é a ordem do dia. Também o único recurso verdadeiramente nacional será o povo, constituído por seus cidadãos. As capacitações e o discernimento de seu povo serão o recurso principal de cada nação. E aqueles cidadãos com mais capacitações e mais discernimentos serão premiados com renda cada vez mais maior. A importância de uma nação será determinada pelo valor potencial daquilo que os seus cidadãos podem acrescentar à economia global, enriquecendo as capacitações e habilidades do seu povo. Tudo isto está bem documentado no estudo de Robert B. Reich, The Work of Nations (New York, 1992). A literatura científica indica que existirão três categorias grandes de trabalho: serviços rotineiros de produção, serviços feitos pessoa-a-pessoa e serviços analíticos-simbólicos. O tipo de educação que estamos oferecendo nas

escolas hoje em dia será suficiente para aqueles que pretendem trabalhar nas primeiras duas categorias.

Mas é na terceira categoria que a competitividade e bem estar de cada nação dependerá, e as escolas atuais não são adequadas para o desafio que está no horizonte. Os profissionais que trabalharão em serviços analítico-simbólico lidarão com a manipulação de símbolos (dados, palavras, representações orais e visuais) em três tipos de atividade: (1) a solução de problemas, (2) a identificação de problemas e (3) o agenciamento estratégico. Os profissionais nesta categoria são cientistas, engenheiros, executivos de relações públicas, banqueiros, advogados, contadores criativos, arquitetos, consultores de todos os tipos, jornalistas, editores e professores universitários. A natureza do seu trabalho será de simplificar a realidade, em imagens abstratas que podem ser recombinações, experimentadas e comunicadas a outros especialistas e depois transformadas de volta à realidade. As ferramentas que este profissional usa são algoritmos matemáticos, argumentos legais, princípios científicos, discernimentos psicológicos e sistemas de persuasão. Ele frequentemente trabalha sozinho ou em pequenos equipes e passa muitas horas na frente do computador, no telefone, em reuniões e em aviões. A implementação das suas idéias é relativamente fácil; mas a maior parte do seu tempo é gasto em conceptualizações de problemas, na criação de soluções e no planejamento da sua execução.

Reich destaca que estes profissionais se dividirão em três categorias de forma de atuação: (1) aqueles com capacidade para identificar problemas (isto é, ajudar pessoas e organizações a entender suas necessidades e depois ajudar-lhes achar e usar produtos ou serviços feitos sob medida, sempre identificando possibilidades e oportunidades); (2) aqueles com capacidade para solucionar problemas (isto é, juntar de maneira única, original, coisas como moléculas, chips, códigos de software, informação, portfólios de investimento; produzir o "design" e instruções para o alcance de "soluções"; procurar continuamente novas aplicações, combinações e refinamentos capazes de solucionar todo tipo de problema emergente); (3) aqueles com capacidade de serem agenciadores estratégicos (isto é, com capacidade para ligar os "identificadores de problemas" e os "solucionadores de problemas" e organizar a sua atuação; em vez de administrar finanças ou pessoas, ou inventar coisas, tais pessoas estão engajadas na administração de idéias; antigamente chamado de "empreendedores" ou "executivos", eles são facilitadores, técnicos [coaches] que dão as metas e aconselhamentos). As implicações para a educação atual de jovens que futuramente ocuparão cargos de trabalho como analistas-simbólico devem ser óbvias.

Já são contados os dias do sistema educacional atual, que é um espelho do sistema de produção industrial em massa, no qual as crianças passam de uma série a outra, numa sequência de matérias padronizadas como se fosse uma linha de montagem industrial. Certos fatos são despejados em suas cabeças e crianças com maior capacidade para absorção de fatos e com comportamento mais submisso são colocadas na trilha mais veloz, outras são colocadas na trilha menos veloz e a maior parte dos alunos acabam em uma trilha de velocidade mediana. "Produtos defeituosos" são tirados da linha de montagem e devolvidos para "conserto". Reich cita pesquisas sobre os alunos norteamericanos que estudam em escolas que estão preparando os seus estudantes (apenas 15 a 20 % do total da faixa etária) para uma vida de trabalho simbólico-analítico. Em primeiro lugar eles compartilham certas características comuns: os seus pais estão interessados e envolvidos na sua educação; em casa tem livros, brinquedos educativos, vídeos, microscópios, telescópios e computadores; os seus pais os levam a museus e eventos culturais, lhes dão aulas de música e viagens ao exterior; eles tem tutores quando atrasados nos estudos e bons cuidados médicos; eles frequentam boas escolas públicas de 2o grau nos subúrbios onde tem acesso a laboratórios de ciência estado-da-arte e a computadores; nas suas escolas, o número de alunos em cada sala de aula é pequeno e os seus pares são intelectualmente estimulantes; os seus professores estão atentos às suas necessidades acadêmicas; e eles completam cursos de bacharelado e pós-graduação em universidades seletivas e de prestígio. Mas a mais significativa de todas é que eles aprendem como conceber problemas e soluções. Reich demonstra que a educação formal do incipiente analista-simbólico exige quatro capacidades básicas: abstração, pensamento sistêmico, experimentação e colaboração.

Abstração permite a desoberta de padrões e sentidos; significa simplificar a realidade para que possa ser entendida e manipulada de forma nova. Equações, fórmulas, analogias, modelos, construções, categorias e metáforas são as ferramentas que permitem re-interpretar e re-organizar o caos de dados crus. Familiarizado com o pensamento abstrato, o aluno vai atrás dos dados, pergunta porque certos fatos estão lá e porque devem ou não ser considerados importantes; ele pergunta como foram deduzidos, como contradizem-os, como ver a realidade de ângulos diferentes e como visualizar novas possibilidades e escolhas. Extremamente o oposto da educação formal hoje, onde há ênfase meramente na transmissão do conhecimento e os mais velhos têm a responsabilidade de interpretar e dar sentido aos dados que nos cercam, o aluno aprende a ser cético, curioso a criativo, se concentrando não na memorização de fatos mas em questões de julgamento e interpretação.

Através do pensamento sistêmico, o aluno aprende a não cair na falácia de compartimentalizar as coisas (como se faz na educação formal atual), mas de ver a realidade como um sistema de causas e consequências. Uma vez que no mundo real as coisas raramente se encontram pre-definidos e facilmente separáveis, é importante que o aluno

consegue sempre ver "o todo", porque isto pode revelar relações não esperadas e soluções potenciais. Em vez de aprender apenas como solucionar um problema, o aluno deve aprender a examinar porque o problema surgiu e como está conectado a outros problemas.

Experimentação é necessário para poder aprender abstracção e pensamento sistêmico e é crítica na nova economia global onde tecnologias, gostos e mercados estão em fluxo constante. Se refere ao hábito e método de experimentação, isto é, de através de ensaio e erro, tentar novas técnicas e novos materiais. Significa aprender as ferramentas para experimentar de forma independente como separar variáveis e invariáveis para entender causas e consequências; explorar sistematicamente uma gama de possibilidades e possíveis resultados, notando similaridades e dificuldades relevantes; fazer adivinhações e pulos intuitivos e testá-los contra suposições prévias e aceitar responsabilidade para a própria educação daí em diante (educação contínua).

Colaboração significa poder trabalhar em equipes, comunicando conceitos em relatórios, desenhos, memorandos, apresentações orais, esboços, roteiros, projeções e buscando o consenso do grupo. Diferente da educação formal atual, que procura eficiência, silêncio e desempenho solitário de tarefas especializadas, dando aval ao individualismo, a colaboração como capacidade básica de trabalho no mundo moderno se refere à habilidade de articular, classificar e re-enunciar conceitos de forma a contribuir para o progresso e desempenho de um grupo envolvido numa tarefa. Está ligada a questões do tipo: como discernir as necessidades do outro; como ver as coisas do ponto de vista do outro; como o outro identifica e acha respostas; como descobrir soluções mutuamente benéficas; como procurar e aceitar críticas de pares; como procurar ajuda; como dar crédito aos outros; como negociar; como explicar as **suas** necessidades.

A tecnologia pode ajudar a escola levar os seus alunos a este novo nível de atuação, de concentração no exercício do intelecto? Sim, desde que **serve** metas educacionais, não dirigí-las; a tecnologia é para **servir**, não ditar as nossas necessidades. Como disse o David A. Dockterman (Great Teaching in the One Computer Classroom (Cambridge, Massachusetts: Tom Snyder Productions, 1991), "A Escola Ideal é uma escola onde a aprendizagem ocorre com e não a partir dos computadores". O seu excelente livro demonstra o que um professor pode fazer se tiver apenas **um** computador na sua sala de aula: gerenciar a papelada administrativa da classe; fazer apresentações animadas; conduzir discussões entre os alunos; gerenciar as atividades de aprendizagem cooperativa dinâmica; inspirar a auto-descoberta no aluno que lhe ilumina. Mas para alcançar este sucesso, é necessário que a tecnologia apoia o controle do professor na sala de aula (o seu uso não pode tornar o trabalho do professor mais difícil), oferece flexibilidade pedagógica (a tecnologia deve apoiar as várias formas que um professor usa para ensinar) e estar acessível (o professor tem que ter acesso à tecnologia dentro e fora da sala de aula).

Tenho notado que é possível identificar certas etapas na introdução da tecnologia nova na escola: Em primeiro lugar há uma (1) **Zona de Conforto** (período durante o qual se adquire o equipamento; depois, um estágio de (2) **Uso Desconexo** (quando o computador fica num canto, como uma coisa extra, a ser usada quando as outras tarefas acadêmicas tiverem sido terminadas); subsequentemente, há (3) **Uso Coordenado** (em que se toma decisões em relação ao porque usar o computador; e, finalmente (4) **Uso Transparente** (quando não é mais um caso de uso de tecnologia só pelo valor tecnológico em si, mas como suporte para uma estratégia pedagógica). Essa estratégia surge como a resposta às perguntas que cada escola deve fazer: (1) O que é que queremos que os nossos alunos aprendam a fazer? (2) Quais os métodos que posso usar para ajudá-los alcançar estas metas?

Ao tentar responder a estas perguntas é importante refletir sobre os conselhos dados por Neil Postman no seu excelente estudo Technopoly: The Surrender of Culture to Technology (New York: Vintage Books, 1993; Tecnopolia, São Paulo: Nobel, 1994), onde ele descreve a sociedade moderna como um exemplo de "tecnopolia", ou a sociedade que sacrificou valores culturais à tecnologia. Tal sociedade, ele argumenta, dá ênfase à eficiência, ao avanço econômico, ao progresso sem limites, ao uso de tecnologia sem refletir nos seus custos não-financeiras, ao "êxtase do consumo" e à idéia de preparar pessoal cheio de capacitações e habilidades técnicas, evitando totalmente a discussão moral. Postman demonstra que a maneira certa de combater a influência de tecnopolia é de: (1) não aceitar sem questionamento a idéia de progresso e não confundir informação com compreensão; (2) não aceitar a eficiência como a meta principal de relações humanas; (3) não acreditar no poder mágico dos números, nem aceitar cálculos como um substituto adequado para julgamento e nunca deixar que precisão sirva como sinônimo de verdade; (4) não prestar atenção a enquetes de opinião pública sem saber quais perguntas foram feitas e porque; (5) não aceitar a idéia de que a tecnologia faz parte da ordem natural das coisas e sempre lembre que se a tecnologia faz coisas benéficas, também desfaz coisas boas; (6) não permitir que a psicologia ou qualquer outra ciência social substitua a linguagem e pensamento do **bom senso**; (7) não deixar de levar a sério o sentido da lealdade familiar e honra pessoal; (8) não deixar de admirar a ingenuidade tecnológica, mas não a considerar como a mais alta forma de conquista humana.

Sobre os propósitos da educação, o Postman lembra que os grandes pensadores do passado acreditaram que

havia uma idéia social, política ou espiritual transcendente que tinha que ser alcançada por meio da educação. Confúcio acreditava que na tradição se encontra a melhor esperança para a ordem social; Platão pregava que a educação era capaz de produzir filósofos-reis; Cícero sugeriu que a educação deve livrar o aluno da tirania do presente; Jefferson diz que a função da educação era de ensinar aos jovens como proteger as suas liberdades; Rousseau queria que a educação liberasse os jovens dos constrangimentos não-naturais de uma ordem social malévola e arbitrária; e Dewey afirmava que a educação era para ajudar o aluno a funcionar sem certeza num mundo de mudanças constantes e ambiguidades que confundem. O currículo das escolas no mundo atual, Postman observa, é o ideal do tecnocrata, planejado para preparar a pessoa que tem **apenas** "habilidades", uma pessoa sem compromisso, sem ponto de vista, sem uma postura moral, social ou intelectual, mas com muitas habilidades vendáveis no mercado; isto, ele alega, não é um currículo, não é um "programa" de estudos, mas meramente uma coletânea de matérias. Para que uma escola numa época tecnológica? Para dar ao aluno um sentido de coerência nos seus estudos, um sentido de propósito, de significação, um sentido de interconexão naquilo que aprende. Para levar o aluno a reconhecer a capacidade e criatividade da humanidade em ter conquistado a solidão, a ignorância e a desordem. Juntando arte e ciência, o passado e o presente, o currículo escolar deve ser visto como uma celebração da inteligência e criatividade humana e não simplesmente uma coleção, sem sentido, de pré-requisitos de cursos. Uma educação para o futuro, diz o Postman, é uma que enfatiza o modo científico de pensamento, o uso disciplinado da linguagem, a história (a continuidade do "empreendimento humano") e um amplo conhecimento das artes e da religião (comparando como povos diferentes em épocas diferentes tentaram alcançar um sentido de transcendência).

Acredito que essas idéias nós levam, inevitavelmente, a uma das questões que considero fundamentais para o melhoramento da aprendizagem no Brasil. Como estrangeiro, tive a vantagem de ver com novos olhos, ao chegar no país e continuando até hoje, o clima emocional dentro do qual todo o processo educacional procede, desde o primeiro grau até o quarto grau de ensino (pós-graduação). Uma das minhas primeiras constatações foi o baixo auto-estima que reinava nas salas de aula, tanto por parte de alunos quanto por professores. Os baixos salários desestimulava os professores e proibia que eles adquirissem os materiais e conhecimentos novos para se manterem atualizados em relação aos seus pares no Primeiro

Mundo. Os alunos em escolas públicas recebendo as migalhas dos orçamentos governamentais, com salas de aula despojadas, material escolar ultrapassado e atrasado; e alunos de muitas escolas particulares aprendendo ciência **sem** laboratórios e humanidades **sem** bibliotecas adequadas.

O que é auto-estima? É o amor que temos para nós mesmos. Quando temos auto-estima, sentimos respeito e confiança em nós mesmos; temos uma atitude que é positiva e aberta e sabemos que estamos de bem com o mundo. Quando a auto-estima é baixa, questionamos a nossa confiança em nós mesmos e temos uma atitude menos positiva e menos aberta para o mundo. Auto-estima é sentir que temos poder pessoal, é sentir-se como uma pessoa única e especial; é sentir-se pertencente a um grupo e sentir alegria e encantamento. É estar ciente da importância da integridade, fazer aquilo que é éticamente certo, sentir-se responsável pelos seus atos e entender as implicações dos seus atos para com os outros. É sentir que se tem um propósito na vida e saber que se tem capacidade para determinar, até certo ponto, o que será no futuro. Finalmente, e aqui surge a conexão com a tecnologia, é sentir que se domina alguma habilidade ou capacidade. Auto-estima é ao mesmo tempo uma causa e um efeito: se nós introduzimos a tecnologia em nossas escolas, dando amplo acesso a ela para alunos e professores, estaremos criando condições para o nascimento de novas formas de auto-estima, inteiramente válidas em sí, mas que também podem ser transferidas para outras áreas do trabalho escolar, aumentando cada vez mais a capacidade para a aprendizagem e o prazer de fazê-la. Por outro lado, passando o aluno despreparado adiante, temendo ferir sua "auto-estima" é perigoso porque dá a ele a idéia de que o seu sucesso profissional não estará ligado à excelência do seu desempenho mas à "sinceridade" atrás dos seus esforços.

Navegar livremente na Internet, como uma aranha atravessando sua teia é, sem dúvida, uma das sensações mais delirantes para o jovem brasileiro. A estrutura de hipertexto na W.W.W. é um poderoso engenho de busca de informação, permitindo que o usuário siga sua intuição, utilizando sua própria configuração de inteligência e curiosidade para buscar locais com informação nova e interessante. Informações textual, imagética e sonora, vindas de todos os cantos do mundo, sobre todos os assuntos imagináveis e disponibilizadas de forma a permitir navegação em várias dimensões

(passado/presente/futuro, superficial/regular/profunda, atualizadíssima/corrente/tradicional), estão à disposição do jovem brasileiro sem filtragem ideológica, sem censura. Enquanto os jovens norteamericanos e malásios enfrentam forças sociais obsecadas em "proteger" seus adolescentes contra palavrões e obscenidades, a juventude brasileira vive numa sociedade que reconhece nos palavrões e obscenidades infantilismos passageiros que é melhor ignorar e deixar que sejam superados pelos jovens.

Viajar pela rede, então, é uma ótima preparação para o futuro, amadurecendo o navegante jovem que aprende rapidamente a esticar a sua imaginação, queimar etapas na busca de informação necessitada, distinguir informação séria

de coisas frívolas e imaturas, e respeitar a etiqueta apropriada para infornautas. Além disso, é uma ótima viagem para o ego, dando um sentimento de poder grande a quem domina as técnicas de navegação, um senso de superioridade sobre quem não sabe navegar ou sobre quem ainda não tem acesso à rede. O perigo aqui é incorrer naquilo que os gregos da antiguidade chamavam de hubris, ou orgulho excessivo. Num país como o nosso, com grandes injustiças sociais nos cercando, cabe a quem desfruta de poder trocar uma boa parte do seu orgulho pela modestia e pela ajuda àqueles que ainda não tiveram a sensação delirante de conhecer bem a red e. O verdadeiro navegador de cyberspaço deve ser conhecido tanto pela sua generosidade e modéstia quanto pela sua competência tecnológica.

Estas questões todas formaram o pano de fundo para o estabelecimento da "Escola do Futuro" da Universidade de São Paulo, iniciada com o intuito de criar um centro difusor e de orientação técnico-pedagógica de tecnologias avançadas de comunicação aplicadas à educação. Os seus idealizadores Manuel Marcos Formiga, então Diretor-Geral do INEP/MEC, e o autor desta matéria, reconheceram que embora o Brasil estivesse entrando na chamada Sociedade da Informação, com concomitantes transformações na indústria e comércio, na administração pública e na prática da medicina, o setor educacional parecia paralisado entre um paradigma antigo e um novo que ainda estava se configurando. Com a esperança de manter no país um grupo de pesquisadores em atividade investigando não apenas informática na educação, mas também estratégias novas para o ensino à distância e técnicas novas para a representação e apresentação do conhecimento, eles traçam os primeiros passos deste laboratório inédito no país. Agora, sete anos após o seu início, é possível observar os resultados desta iniciativa.

Funcionando com o estatus de um núcleo de pesquisa interdisciplinar subordinado à Pro-Reitoria de Pesquisa da Universidade, A Escola do Futuro hoje reúne mais de 100 pesquisadores, provindo de vários setores diferentes da Universidade: Escola Politécnica, Instituto de Matemática e Estatística, Instituto de Física, Instituto de Psicologia, Faculdade de Educação, Escola de Comunicações e Artes e Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Além do apoio financeiro inicial dado pelo INEP, a Escola do Futuro tem recebido expressivo suporte do CNPq, do BID-Banco Inter-Americano de Desenvolvimento, do UNDP - United Nations Development Programme, da Fundação AT&T, das empresas UNISYS e Apple Computers e da própria USP. Embora atuando na área de pesquisa com sofisticada tecnologia educacional, a Escola do Futuro reconhece que a problemática do ensino formal brasileiro começa com a falta de salas de aula e de material pedagógico moderno e os baixos salários e consequente baixa auto-estima dos professores em todo o país. Ainda assim, considera o seu trabalho significativo porque investe em pesquisadores e novos materiais didáticos para viabilizar no futuro aquilo que hoje é apenas experimental e porque se esforça para divulgar os resultados das suas investigações para a comunidade de educadores brasileiros. A plataforma teórica que orienta as pesquisas da Escola do Futuro se baseia num conjunto de conceitos organizados em torno da identificação de um paradigma antigo em Educação, que não funciona mais; e um novo paradigma, apropriado para uma Sociedade de Informação/Conhecimento.

O PARADIGMA ANTIGO

Na concepção tradicional de Educação, o aluno vem até a escola com a cabeça essencialmente vazia e cabe à escola nela colocar um conjunto de conhecimentos fatuais e habilidades intelectuais, testando periodicamente a aquisição destes conhecimentos através de provas e exames. As habilidades intelectuais mais valorizadas são a linguística (capacidade de ler, compreender e escrever textos) e a lógica-matemática (capacidade de processar informação quantitativa), porque essas são aquelas necessárias para empregos na indústria e comércio, para onde a maior parte dos alunos é destinada na Era Industrial. Embora dificilmente reconhecida como tal segundo o antigo paradigma, a idéia orientadora é "moldar" os alunos para o mundo fabril que os espera, usando técnicas produtivas similares à linha de montagem: salas de aula isoladas umas das outras e limitadas em recursos; mesas e cadeiras dispostas em filas; o professor desempenhando a função de dono e entregador principal do conhecimento; a apresentação de informação limitada ao uso de livros-texto e do quadro-negro e quase sempre de forma linear e sequencial. Neste cenário, o papel ativo era exercido pelo professor; o aluno é um elemento passivo, um mero receptor dos pacotes de informação preparados pelo sistema educacional. Memorização de informação é a pedra fundamental neste paradigma; respostas corretas às perguntas dos exames, isto é, conformidade a um determinado modelo do mundo, é o esperado de cada aluno. Há poucas oportunidades para a simulação de eventos naturais ou imaginários, tanto para aumentar a compreensão de conceitos complexos quanto para estimular a imaginação. O currículo educacional é visto através de uma filosofia de separação: o conhecimento humano é dividido em classificações estanques (matemática, geografia, história, literatura, português, língua estrangeira, biologia, física, química, etc.) sem a mais remota possibilidade de ver possíveis interrelacionamentos entre elas. E, finalmente, o aluno que consegue terminar este tipo de estudo é considerado "formado", pronto para o mercado de trabalho e sem necessidade de estudos posteriores.

O PARADIGMA NOVO

O antigo paradigma educacional tornou-se incapaz de lidar com as constantes mudanças ocorridas na sociedade nos últimos vinte ou trinta anos: o aumento do volume de informações de todos os tipos disponíveis para o cidadão comum, e em especial para profissionais que têm como parte do seu trabalho diário a tarefa de tomar decisões; o aumento da

complexidade em todos os setores da vida profissional e pessoal; a dificuldade em lidar com sistemas com maior ou menor grau de integração e a necessidade de fazer relacionamentos novos entre campos de conhecimento antes isolados; o estabelecimento de novos padrões de compartimento social, caracterizados por valores alternativos, com a promoção da individualidade e conseqüente aceitação democrática de preferências individuais; a migração, por parte de uma camada cada vez maior de trabalhadores e profissionais, de empregos regulares para trabalhos realizados em casa, ou através de contratos de curta duração como free lancer; o crescimento da necessidade de reciclagem constante de trabalhadores e profissionais devido à quantidade de nova informação disponível em novos formatos e com novas formas de acesso; e o aumento de internacionalização dos conhecimentos necessários para tomar decisões, para ser mais produtivo e mais competitivo no mercado de trabalho.

Em conseqüência, o novo paradigma educacional, hoje em desenvolvimento, sugere que a escola tem que ser, antes de tudo, um ambiente "inteligente", especialmente criado para a aprendizagem, um lugar rico em recursos por ser um local privilegiado; um lugar onde os alunos podem construir os seus conhecimentos segundo os estilos individuais de aprendizagem que caracterizam cada um; onde em vez de filas de mesas e cadeiras ou carteiras, há mesas para trabalhos em grupo, sofás e poltronas confortáveis para leituras, computadores para a realização de tarefas acadêmicas e para comunicações digitais locais, nacionais e internacionais; com uma linha telefônica em cada sala para permitir a interconexão com outras escolas por computador e videofones e que além de oferecer atividades pedagogicamente inovadoras permita a comunicação por voz entre o professor e os pais dos alunos; onde a avaliação é feita constantemente e serenamente na carreira do aluno, e a ênfase é colocada não na memorização de fatos ou na repetição de respostas "corretas", mas na capacidade de o aluno pensar e se expressar claramente, solucionar problemas e tomar decisões adequadamente; com um currículo que reconheça o valor de outras formas de inteligência, além da lingüística e da lógica-matemática, currículo este que ofereça uma visão holística do conhecimento humano e do universo natural que o homem habita; com o uso cada vez menor do livro-texto e do quadro negro e o aumento do uso das novas tecnologias de comunicação, caracterizadas pela interatividade, pela sua capacidade de uso individualizado, pela assincronia (que é tão importante quando a educação é vista pela perspectiva de internacionalização, com o inevitável fato de ter que lidar com fusos horários diferentes), pela não-linearidade (que é a maneira mais dinâmica e atual de apresentar informação), e pela capacidade de simular eventos do mundo natural e do imaginário de forma a levar o aluno a perceber fenômenos que antes não faziam parte do ensino formal por falta do apoio tecnológico que permitisse alcançar tais metas; com a mudança do papel do professor que, ao passar às tecnologias de informação a responsabilidade de "entregar" o conhecimento ao aluno, libera-se para ser mais um guia do aluno, um conselheiro, um parceiro na procura da informação e da verdade, aumentando a participação ativa do aluno; a motivação para aprendizagem surge no aluno, de dentro para fora, em vez de ser algo externo, como, por exemplo, algo que vem dos pais ou do professor; e, finalmente, há o reconhecimento de que a aprendizagem permanente daqui em diante será uma tarefa constante na vida profissional e pessoal de todos, e que cabe já à escola capacitar o aluno para aprender qualquer assunto que lhe interessa.

A discussão de um paradigma de trabalho só tem sentido quando aliado à descrição dos tipos de projetos de pesquisa e desenvolvimento realizados pelos membros de uma equipe. Na Escola do Futuro atualmente cem pesquisadores estão trabalhando em várias frentes de investigação, organizadas como "Grupos de Pesquisa":

1. Linguagens Interativas

Trata-se da produção de Videodiscos Interativos e CD-ROMs para fins educativos. Uma vez que o laboratório nasceu na unidade da USP onde se desenvolve a preparação de profissionais que trabalharão com produtos audiovisuais, é natural que se partisse não apenas para o estudo teórico das novas tecnologias de comunicação mas também para o seu design e produção. No fim de 1994 foi lançada a primeira edição do CD-ROM "Desmistificando o Micro", que permite a iniciação do aluno ao computador já através da multimídia. Feito com o apoio do CNPq e da CESP-Companhia Energética de São Paulo, os discos estão sendo usados pela CESP no treinamento dos seus funcionários e é iminente uma edição do CD-ROM para um público educacional maior. Já foram produzidas, como teses de doutoramento, dois videodiscos interativos para o ensino de primeiro e segundo graus: Antonio Carlos Nogueira, "Seres Vivos e o Meio Ambiente", para as disciplinas de biologia e ecologia; Brasilina Passarelli, "A História da Escravidão no Brasil". Ambos foram desenvolvidos em plataforma Macintosh, com amplo uso de hipertexto, cenas de vídeo, som, gráficos e texto, e tiveram a colaboração de professores da rede pública tanto para a formação das suas bases de conhecimento quanto para suas avaliações pedagógicas. Esses trabalhos estão sendo adaptados agora para plataforma DOS visando o seu uso em escolas. Outros videodiscos interativos e CD-ROMs estão em fase de produção, como um relacionado à Geometria Descritiva, outro que é um catálogo multimídia de máquinas usadas em escolas técnicas no Brasil e um grupo de CD-ROMs patrocinados pela SEBRAE para o treinamento de novos empresários. O Grupo de Multimídia Interativa está bem equipada em todos os aspectos para a produção de obras em multimídia e continua à espera de parceiros que tragam problemas pedagógicos complexos para cujas soluções esta tecnologia é especialmente apropriada. O Grupo tem como Coordenador o Prof. Dr. Alexandre Romiszowski.

2. Ensino de Ciência via Telemática

Este Grupo de Pesquisa tem como missão desenvolver atividades acadêmicas envolvendo alunos e professores de ciências e que fazem uso das redes internacionais de dados, a Bitnet e a Internet. Através destas atividades, o aluno simultaneamente aprende a matéria acadêmica, melhora os seus conhecimentos de informática e de telecomunicações e amplia a sua experiência em manter contato com alunos em outros países, de outras culturas e línguas. Desde 1991, este Grupo da Escola do Futuro organiza atividades com escolas brasileiras de segundo grau, das redes públicas e privadas, coordenando a realização de experiências como a da "Fast Plant" (para o estudo de biologia), da "Ecologia dos Rios" (para o estudo de química, ecologia e ciências sociais), da "Energia Solar" (para o estudo de física), da "Bio-Massa" (para o estudo de física, e ciências sociais) e da "Sky" (para o estudo de astronomia). Em todas essas experiências científicas, há trabalhos práticos e os computadores são usados para o registro dos dados em planilhas, para a confrontação dos dados, para o acesso a fontes internacionais como bibliotecas e bases de dados on-line, para a geração de relatórios e para o intercâmbio desses relatórios através da rede Internet. Quase trinta escolas brasileiras, doze escolas de Israel, doze da Grã Britanha e doze escolas norte-americanas participam destas atividades que estão criando pequenas revoluções na aprendizagem de ciência nestas escolas, gerando novos projetos locais integrando o trabalho de docentes que antes trabalhavam isoladamente. Graças a uma dotação da UNDP-United Nations Development Programme, foi possível, em 1994, levar estas experiências a algumas escolas públicas de comunidades de baixa renda em cidades brasileiras (São Gonçalo, RJ; Goiania, GO; São Carlos, SP; e Brasília, DF). O Coordenador deste Grupo é Prof. Dr. Nélio Bizzo.

3. Ensino de Humanidades via Telemática

Esta linha de investigação procura estimular o uso da rede Internet por professores brasileiros de assuntos humanísticos e ciências sociais, tanto para divulgar inovações pedagógicas, permitir a troca de experiências e de bibliografia, organizar seminários e cursos, quanto para incentivar o professor a empregar a teleinformática no seu trabalho. Desde o início de 1994 o Grupo realiza o Projeto "[Des]Encontros Culturais: Brasil e Portugal", dentro do qual alunos em escolas de primeiro grau em Santos e São Paulo trocam mensagens semanais, via a Internet, com alunos de escolas em Lisboa e Almada, Portugal, examinando questões das variações da língua portuguesa "lá e cá", diferenças do folclore local e as diferentes perspectivas sobre o fato histórico da Independência do Brasil. O uso da rede internacional de computadores é subsidiado pelo Governo brasileiro, e como tal representa uma ferramenta magnífica, poderosa e econômica, "derrubando" paredes e acabando com o isolamento de cada sala de aula e dos seus ocupantes. Além disso, fornece uma oportunidade para trazer o aluno de volta ao prazer de redigir textos, meta não desprezível numa época cada vez mais caracterizável como sendo de "audiovisual". A Coordenadora deste Grupo de Pesquisa é Profa. Iolanda Cortalazzo.

4. BBS da Escola do Futuro

Um BBS (Bulletin Board System, ou Sistema de Quadro Eletrônico de Avisos) é uma "publicação" eletrônica, disponível 24 horas por dia, para microcomputadores com modem, via linha discada ou via Internet, com a finalidade, entre outras, de disseminar informações, distribuir software, manter conferências assíncronas sobre tópicos polêmicos e realizar atividades de correio eletrônico entre os seus participantes. A Escola do Futuro está desenvolvendo vários projetos de pesquisa através da criação e manutenção do seu BBS, que se dedica à questão de "Inovações em Educação" e que está disponível gratuitamente para alunos e professores em todo o território nacional via linha discada ou via a Internet. Através de convênios com a FUVEST e as escolas de línguas Yazigi, a Escola do Futuro tem um dos mais completos BBSs no país, com dez linhas telefônicas para conexões externas, modems automáticos de 28.800 bps, dispositivos de memória externa de mais de um gigabyte, uma equipe de grafistas e jornalistas especializada e 1.700 usuários cadastrados. Através da rede de fibra óptica da USP, os pesquisadores deste Grupo realizam investigações sobre comunicação interativa aproveitando a WWW-World Wide Web (que permite a transmissão de imagens e sons na rede e tem uma estrutura de hipertexto) e outros novos espaços eletrônicos. Desde o segundo semestre de 1994, o Grupo de BBS organiza cursos livres à distância via rede, atividade iniciada com um curso sobre "Holografia", ministrado pelo pesquisador Márcio Ueno. Desde 1995, através de convênio com a Agência Estado, do Grupo Estado de São Paulo, o BBS oferece aos alunos e professores que participam das pesquisas da Escola do Futuro, acesso gratuito a todas as informações políticas, econômicas, esportivas e artísticas que aquela agência noticiosa fornece a outros jornais e emissoras de telecomunicações no país, permitindo a criação de "jornais murais" ou "jornaula" em cada escola, feitos pelos alunos como atividade destinada a ampliar os seus conhecimentos do mundo atual e aprimorar suas capacidades de julgamento, interpretação e decisão. A Coordenadora deste Grupo é a Profa. Dra. Marilene Garcia.

5. Expressão Audiovisual

Acreditando que um dos erros da escola tradicional é sua excessiva ênfase na capacidade linguística do aluno (isto é, a capacidade de ler, interpretar e escrever textos), deixando em plano remoto outras capacidades (a espacial-visual, a musical, a cinestética), esta linha de pesquisa procura desenvolver atividades que estimulam o aluno a

realizar trabalhos acadêmicos em formatos não-textuais. O uso de imagens estáticas e animadas (video), sons e gráficos, com ou sem o uso do computador, para criar "relatórios" de pesquisa em forma audiovisual (video) dá ao aluno a oportunidade de experimentar linguagens alternativas e ferramentas retóricas diferenciadas. Para os pesquisadores deste Grupo, o foco de atenção é a escolha de tema, da estratégia persuasiva e dos recursos audiovisuais empregados pelos alunos. Este Grupo é Coordenado pelo Professor Mauro Cavalette.

6. Holografia Pedagógica

Este Grupo de Pesquisa desenvolveu um kit (desktop) que, utilizado em salas de aula do primeiro ou segundo grau, permite que os alunos criem seus próprios hologramas, que podem ser levados depois para casa. Através desta atividade, o aluno aprende noções de óptica, de química (ele toma parte do processo de revelar o filme) e de estética (composição), além de ser exposto às idéias de pensamento holístico e das implicações filosóficas do "paradoxo holográfico". O Grupo está a procura de um parceiro empresarial para a comercialização do kit. O Grupo também investiga a confecção de transparências e slides para a educação, usando um leque de softwares gráficos, cada um oferecendo opções variadas para a apresentação de conhecimento. O Coordenador deste Grupo é Prof. Márcio Ueno.

7. Surveys

objetivo deste Grupo é levantar dados e outras informações para diagnosticar e analisar os impactos do uso de novas tecnologias de comunicação na educação brasileira de forma a subsidiar políticas educacionais na área de informática educativa. Através dos seus levantamentos (via questionários e entrevistas), tenta detectar necessidades, atitudes e planos em relação ao emprego de novas tecnologias de comunicação no ensino brasileiro. No fim de 1994, terminou, com publicação em disquetes, um amplo estudo "Informática nas Escolas Técnicas de Segundo Grau: O Uso do Computador e Outras Tecnologias", realizado com o apoio do Centro Paula Souza de São Paulo. Atualmente está empenhado em investigar a natureza da resistência de docentes em escolas técnicas brasileiras à implantação de informática educativa, visando analisar o fenômeno para permitir estratégias apropriadas futuras.

Além destes Grupos de Pesquisa, a Escola do Futuro mantém vários Grupos de Apoio imprescindíveis à sua missão: [1] o Grupo de Estudos Teóricos, que reúne estudiosos da USP e de outras entidades, para a análise crítica de novas idéias ligadas ao paradigma novo de educação, realizada através de leituras e discussões quinzenais tendo como finalidade a produção científica de embasamento teórico para as pesquisas realizadas. O seu Coordenador é o Dr. José Manuel Moran Costas. [2] os "Gatekeepers", ou Grupo de Documentação, cuja missão é manter o acervo de informação da Escola do Futuro, denominado "Mediateca", composto de livros, teses, relatórios, revistas especializadas, fitas de vídeo e áudio, softwares, cd-roms, videodisco interativos, transparências e slides. Ainda em processo de formação, pretende ser um acervo automatizado e de fácil recuperação de informações para os pesquisadores da área e interessados em geral, bem como para intercâmbio e integração com outros sistemas de informação on-line. Prepara semanalmente um boletim via fax, sobre inovações em Educação, mandado para todas as instituições conveniadas, como também prepara e distribui recortes do New York Times sobre os tópicos "Educação", "Informática", "Tecnologia" e "Cognição". A sua Coordenadora é Da. Ana Duckworth. [3] o Grupo de Produção de Vídeo visa ampliar a disseminação das idéias da Escola do Futuro através da preparação de vídeos educativos para serem distribuídos a escolas e a emissoras de televisão em níveis de rádiodifusão e tv-a-cabo. O seu Coordenador é Prof. Renato Bulcão; [4] o Grupo de Eventos tem como meta organizar cursos, seminários, e visitas técnicas visando ampliar os conhecimentos de todos ligados à Escola do Futuro e as suas idéias. Realiza, duas vezes por ano, um "Mergulho Tecnológico", através do qual líderes brasileiros de educação podem participar de congressos, conferências e feiras no exterior (como a "DIDACTA" na Alemanha; a "CUE-Computer-Using Educators" e "EDUCOM" nos Estados Unidos), sempre incluindo visitas a escolas locais conhecidas por seu uso avançado de tecnologias novas, a fim de se manter atualizados. Através de convênio arrojado com a empresa UNISYS, fabricante de computadores, foi possível, no fim de 1995, realizar um antigo sonho, a criação de duas "Salas de Aula do Futuro" para treinamento de professores, uma voltada para aprendizagem no primeiro grau, outra para aprendizagem no segundo e terceiro graus e educação continuada para adultos. Tendo o apoio adicional das empresas Equitel Telecomunicações e Pioneer New Media, estas duas salas representam ambientes privilegiados em termos tecnológicos e de conforto, incorporando muitas das idéias pregadas pelos pesquisadores da Escola do Futuro. Localizadas no Centro Maria Antônia da USP, no Centro de São Paulo, as salas permitem um intenso programa de cursos, workshops e seminários, ministrados por especialistas nacionais e internacionais. Mensalmente, desde 1991, a Escola do Futuro realiza uma demonstração pública e gratuita para mais de uma centena de interessados, quando se fala do novo paradigma educacional, das pesquisas em andamento no laboratório, e são demonstrados os novos artefatos didáticos em funcionamento. As Coordenadoras deste Grupo são Profa. Marisa Canton e Profa. Silvia Fichmann.

Ao ler estas páginas, o leitor deve ter a impressão de que foi relativamente fácil "construir" uma "Escola do Futuro". Mas não foi assim. A descontinuidade governamental, a falta de credibilidade no setor educacional por parte do setor empresarial, a inércia da burocracia universitária e a resistência do professorado em geral às propostas novas foram fatores que tiveram de ser superados para chegar ao ponto onde estamos. Foi o "evangelismo" dos pesquisadores da Escola do Futuro da USP responsável por tantas conquistas. Estes pesquisadores sabem que trabalham numa fronteira distante da realidade de quase todas as escolas brasileiras públicas e privadas, mas acreditam que o manuseio experimental hoje destas novas tecnologias, em aplicações educacionais, facilitará a sua entrada, eventualmente, em todos os ambientes de aprendizagem do país. Do mesmo jeito que a introdução da televisão e do telefone (ainda acontecendo) na casa brasileira levou décadas para chegar a uma massa crítica, a inserção de tecnologias interativas, personalisáveis e assíncronas nas escolas levará muito tempo, mas é um destino inevitável. Eles acreditam que, do mesmo modo que empresas e órgãos governamentais têm que ser administrados "por objetivos", escolas de todos os tipos têm que ter estratégias pedagógicas planejadas a longo prazo, e em que as atividades de ponta da Escola do Futuro representam um "vislumbre" do que já é possível para aquelas escolas que têm o propósito de mudar.

BIBLIOGRAFIA

Ambrosio, Sueann e Kristina Hooper, eds., Interactive Multimedia. Richmond, Washington: Microsoft Press, 1988.

Ashby, Eric. Adapting Universities to a Technological Society. San Francisco: Jossey-Bass, 1974.

Brand, Stewart. The Media Lab. Inventing the Future at MIT. New York: Viking, 1987.

Cannings, Terence R. e LeRoy Finkel, eds. The Technology Age Classroom. Wilsonville, Oregon: Franklin, Beedle and Associates, 1993.

"Desmistificando o Micro 2.0". Multimídia CD-ROM Produzido pelo Grupo de Multimídia Interativa da Escola do Futuro da USP com o apoio da CESP-Companhia Energética de São Paulo, 1994.

Dockerman, David A. Great Teaching in the One Computer Classroom. Cambridge, Mass.: Tom Snyder Productions, 1991.

Gallo, Sérgio. Guia dos CBBS. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

Instituto de Pesquisas e Projetos Sociais e Tecnológicos. A Revolução Tecnológica e os Novos Paradigmas da Sociedade. Belo Horizonte: Oficina de Livros, 1994.

LaQuey, Tracy. The Internet Companion. A Beginner's Guide to Global Networking. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1993. [Existe edição em português.]

Litto, Fredric M. "Pitfalls and Promises: Using the Internet to Create Virtual Classrooms in the Third World", in Distance Learning and New Technologies in Education. Proceedings of the First International Conference on Distance Education in Russia. Moscow, 5-8 July 1994.

Perelman, Lewis J. School's Out. Hyperlearning, the New Technology and the End of Education. New York: William Morrow Company, 1992.

Pollock, John L. How to Build a Person. A Prolegomenon. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1989.

Postman, Neil. Technopoly: The Surrender of Culture to Technology. New York: Vintage Books, 1993. [Existe edição em português: Tecnopolia. São Paulo: Nobel, 1994.]

Reich, Robert. The Work of Nations. New York, 1992. [Existe edição em português: O Trabalho das Nações. São Paulo: Educator, 1994.]

Thornburg, David. Education, Technology and Paradigms of Change for the 21st Century. San Carlos, California: Starsong Press, 1989.