

A Internet e o ensino: ambiente, ferramenta e recurso

DOCUMENTO
DE TRABALHO
2 / 01

Marília Coutinho, Marcio Lucatelli e
Lucimara Flávio dos Reis

Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior
Universidade de São Paulo

NUPES

Núcleo de Pesquisas
sobre Ensino Superior

Universidade de São Paulo

**A Internet e o ensino:
ambiente, ferramenta e recurso.**

Marília Coutinho,
Marcio Lucatelli
e
Lucimara Flávio dos Reis

Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior da
Universidade de São Paulo

A Internet e o ensino: ambiente, ferramenta e recurso

Marilia Coutinho*, Marcio Lucatelli e Lucimara Flávio dos Reis

Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior
da Universidade de São Paulo

* Pesquisadora do Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior – Universidade de São Paulo.

A Internet e o ensino: ambiente, ferramenta e recurso

Marilia Coutinho^{*}, Marcio Lucatelli e Lucimara Flávio dos Reis^{**}

Resumo:

As novas tecnologias de comunicação são componentes fundamentais tanto das transformações recentes na produção e circulação de conhecimento científico e tecnológico como das grandes propostas de reforma modernizadora do ensino. Estas transformações, bem como a implementação de propostas reformadoras na educação, têm sido observadas principalmente nos países cientificamente centrais. Estas tendências paradoxalmente favorecem o acesso mais amplo à informação e à construção colaborativa do conhecimento, enquanto aprofundam o abismo entre aqueles que se beneficiam do uso das novas tecnologias e aqueles que ainda não têm acesso fácil a ela.

1. Introdução

As novas tecnologias de comunicação são componentes fundamentais tanto das transformações recentes na produção e circulação de conhecimento científico e tecnológico como das grandes propostas de reforma modernizadora do ensino. Estas transformações, bem como a implementação de propostas reformadoras na educação, têm sido observadas principalmente nos países cientificamente centrais. Estas tendências favorecem paradoxalmente o acesso mais amplo à informação e à construção colaborativa do conhecimento, enquanto aprofundam o abismo entre aqueles que se beneficiam do uso das

^{*} Pesquisadora do Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior – Universidade de São Paulo.

^{**} Auxiliares de Pesquisa.

novas tecnologias e aqueles que ainda não têm acesso fácil a ela. O Brasil é um entre muitos países em que estas tendências se expressam de forma muito desigual e limitada.

Para compreender as tendências, é preciso acompanhar alguns "fios de meada" no que diz respeito à produção de conhecimento científico e tecnológico, às mudanças na educação e ao desenvolvimento das tecnologias de comunicação.

2. As transformações na Ciência e na Tecnologia

Nas últimas três décadas, vimos assistindo a transformações profundas na forma como o conhecimento científico e tecnológico (daqui para frente, "tecno-científico") vem sendo produzido. As principais tendências desse fenômeno são a diversificação institucional, a transdisciplinaridade, a incorporação de um número maior de atores sociais, a maior responsabilização social e a construção do conhecimento num contexto de aplicação (Gibbons, Limonges, Nowotny, Schwartzman, Scott e Trow, 1994). Os principais fatores ligados a esse fenômeno foram a massificação do ensino superior no pós-guerra e o desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação. Com a massificação do ensino superior e a crescente sofisticação tecnológica da indústria, criou-se por um lado um excedente de pessoal com treinamento para pesquisa e, por outro, surgiram novos sítios institucionais para a realização desta atividade. Fora do ambiente acadêmico que predominava no modo anterior, as fidelidades que faziam com que as questões intelectuais fossem estabelecidas e resolvidas dentro dos marcos de cada domínio disciplinar¹ foram substituídas por uma prática onde os problemas são estabelecidos dentro de um *contexto de aplicação*, envolvendo tantas especialidades quantas forem necessárias. As novas tecnologias de comunicação transformaram radicalmente a comunicação científica: ela é instantânea, de certa forma curto-circuitando os mecanismos tradicionais de legitimação; ela envolve qualquer um que tenha acesso aos meios adequados, subvertendo a esotericidade tradicional do conhecimento acadêmico².

¹ A respeito das fidelidades nos marcos disciplinares, ver L. Fleck (1986), T. Kuhn (1970), P. Bourdieu (1987), J.D. Certaines (1976).

² Quanto aos mecanismos de legitimação e negociação de prestígio, ver B. Latour (1987).

Este quadro contém tendências paradoxais. Por um lado, as novas tecnologias de comunicação permitem o acesso de um número muito maior de pessoas à rede de produção do conhecimento. Elas permitem que as pessoas identifiquem facilmente seus interesses específicos e estabeleçam suas próprias redes. Também dão maior visibilidade e transparência aos processos de legitimação. Todas estas são tendências "democratizantes". Por outro, as mesmas tecnologias levam a uma estandardização maior do conhecimento: língua, temas e procedimentos dominantes monopolizam seus mercados, já que agora todos estão conectados. Este fenômeno exclui ainda mais aqueles que têm dificuldade para atingir os padrões da comunidade global, por exemplo aqueles que não se comunicam bem em inglês ou que tem acesso limitado a revistas e livros impressos que fazem parte do elenco de conhecimentos partilhados do grupo. Finalmente levam à uma exclusão ainda mais significativa daqueles que têm dificuldade para acompanhar a difusão das novas tecnologias de comunicação³.

3. As mudanças na Educação

As conseqüências das transformações na produção do conhecimento tecno-científico e nas formas de sua incorporação em diferentes esferas da vida fazem com que mudem também muitas das funções do sistema de ensino. Surgem muitas novas ocupações profissionais não contempladas nos programas tradicionais das instituições de ensino superior. Estas passam a oferecer uma variedade de cursos profissionalizantes, afetando em grande parte o formato tradicional da própria pós-graduação *sensu strictu*. A educação precisa ser contínua e a familiaridade com informações, problemas e formas de solução recém-estabelecidos passa a ser vital para a empregabilidade das pessoas⁴. O conhecimento produzido no contexto de aplicação segundo uma lógica de "solução de problemas" torna o caráter intrinsecamente provisório do conhecimento ainda mais forte - ele se torna obsoleto rapidamente.

Isto nos leva ao outro fio da meada, o da educação básica. Segundo Andy Carvin, a recente proliferação do uso de computadores e tecnologias de comunicação no ensino básico

³ Sobre a exclusão e a condição cientificamente periférica, bem como sobre os desafios para sua superação, ver S. Schwartzman (1991), T. Schott (1995).

⁴ A respeito das mudanças no ensino superior e seu impacto na pós-graduação, ver B. Clark (1993, 1995).

norte-americano se deve à associação entre as tecnologias pedagógicas e a reforma do ensino. O marco fundamental da atual onda reformista, segundo Carvin (<http://edweb.gsn.org/>), foi o relatório "A Nation at Risk" (<http://www.ed.gov/pubs/NatAtRisk/index.html>), de 1983. Nele eram identificados os elementos de uma crise na educação norte-americana, com baixos níveis de aproveitamento e altas taxas de abandono. Uma onda reformadora envolveu educadores, administradores e políticos. As medidas da *primeira onda (reformista)*, envolvendo principalmente estandardização e incentivos de competência para os professores, não resultaram em melhorias visíveis. Era preciso enfrentar a burocracia institucional, o planejamento curricular e a avaliação de programas. Com o tempo, a reforma passou a ser intimamente identificada com o uso de computadores e das novas tecnologias de comunicação, pois elas permitiam a formação de redes eficientes entre educadores e administradores, com repercussões rápidas das avaliações sobre os programas sendo desenvolvidos. Por outro lado, elas proporcionaram aos estudantes o ambiente interativo e participativo que era requerido para superar os problemas de aproveitamento e aprendizado identificados. *Softwares* modernos permitem um aprendizado baseado numa prática investigativa, além de proporcionar assistência individualizada segundo a dinâmica de cada estudante; aplicativos de editoração dão aos estudantes a oportunidade de editar e publicar suas próprias idéias e opiniões; o correio eletrônico amplia ainda mais as possibilidades de construção colaborativa do saber.

Na base das idéias reformistas há sempre a preocupação com o grau de *scientific literacy*, ou "alfabetização científica", da população. Num contexto onde as ocupações profissionais são cada vez mais especializadas, trata-se de uma preocupação fundamental sob o ponto de vista do desenvolvimento econômico do país.

4. A Internet

O terceiro fio é o desenvolvimento das tecnologias de comunicação e, nelas, particularmente da Internet. A história começa paralela e associada às transformações na ciência e tecnologia: durante a guerra e desenvolvendo-se no pós-guerra, surge a ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) (Wolinsky, Myers e Davis 1995). Ela foi desenvolvida pelos militares para permitir a troca de informação entre os cientistas em seus projetos. Nesta fase, a necessidade de se comunicar, trocar dados e recursos computacionais levou ao desenvolvimento do e-mail, da telnet e do ftp. À medida que a ARPANET cresceu, as universidades interessaram-se por ela e, em vez de criar outra rede, conectaram-se à já existente. Com o tempo, o termo Internet veio designar a mistura de computadores militares, acadêmicos e comerciais agora conectados. Novos aplicativos foram sendo desenvolvidos para atender à crescente variedade de interesses na Internet, por exemplo *usenet* e *mailing lists*. Até aí, apesar de a Internet ter a capacidade de proporcionar uma série de usos específicos, seu potencial era limitado pelo fato de que seu manejo não era amigável: requeria habilidades que poucos conseguiam adquirir. O *gopher*, desenvolvido pela Universidade de Minnesota, foi um avanço para superar essa limitação e permitia ao usuário ir de um arquivo para outro e de um computador para outro facilmente. Em 1989, Tim Berners-Lee, do European Particle Physics Laboratory (CERN) em Geneva, desenvolveu um protocolo que ele chamou de "World-Wide Web". Este protocolo permitia entrelaçar informações em muitas camadas e apresentar texto, imagem e links na mesma página. No começo, a WWW era um protocolo experimental, limitado a alguns pesquisadores no mundo. Em 1993, programadores na Universidade de Illinois em Urbana/Champaign produziram o *Mosaic*, um *web browser* de fácil utilização e distribuído gratuitamente pela Internet. Estimava-se que, em 1994, havia entre 7000 e 10000 *web sites* pelo mundo (Carvin - <http://edweb.gsn.org/>). A evolução, desde então, foi grande (ver Figura 1).

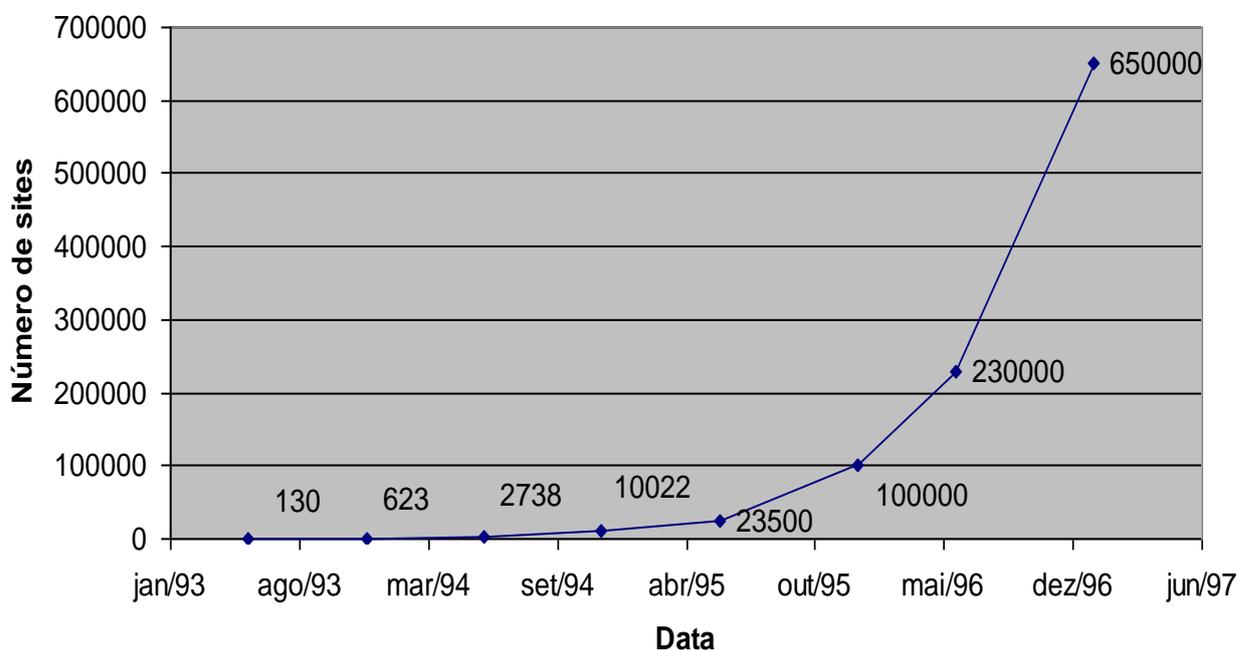


Figura 1. Crescimento no número de *web sites*. Dados obtidos em Internet Statistics: Matthew Gray, "Web Growth, Internet Growth" (<http://www.mit.edu/people/mkgray/net/>).

Estima-se que existam hoje nos Estados Unidos entre 57 e 62 milhões de usuários da WWW (<http://www.relevantknowledge.com> - *Growth of over 1.6 million US WWW users*). O uso da Internet no Brasil tem crescido muito. Estimava-se em 1.310.000 o número de usuários em dezembro de 1997, quase dez vezes maior do que em janeiro de 1996, quando eram 170.429 (Comitê Gestor Internet Brasil - Internet Growth in Brazil (1995/1997) - <http://www.cg.org.br/>).

5. As novas Tecnologias de Comunicação como Ferramentas de Aprendizado

A perspectiva de que as novas tecnologias de comunicação poderiam ser as grandes alavancas de reformas educacionais é anterior ao desenvolvimento da Internet. O Projeto Annenberg (<http://www.learner.org/aboutacpb/>), por exemplo, foi lançado em 1981 na *Corporation for Public Broadcasting*, com financiamento da *Annenberg School of Communications*, nos Estados Unidos. Em 1991 foram acrescentados a ele os projetos de Matemática e Ciências da Annenberg/CPB. Este projeto tem sido empregado para ajudar tanto escolas e universidades como organizações da comunidade a usar tecnologias de telecomunicações na educação. Durante os últimos dezesseis anos, ele influenciou o uso da televisão e do videocassete no ensino. Naturalmente, ele seguiu a tendência moderna de incorporar a Internet para os mesmos fins.

Três estratégias estão implicadas e costumam estar entrelaçadas quando se menciona a modernização do ensino através da informática: a primeira é a utilização de software educativo; a segunda é a "educação à distância", que engloba muitas atividades diferentes, mas em geral refere-se a cursos oferecidos para alunos geograficamente separados de seus professores através das novas tecnologias de comunicação - www, teleconferência, listas eletrônicas, etc.; a terceira é o emprego da Internet na educação, que, de uma certa forma, engloba as duas anteriores.

A Internet serve a propósitos muito variados na educação. Do ponto de vista do planejamento e gerenciamento dos projetos pedagógicos, ela conecta educadores e administradores e estes com seus públicos. Do ponto de vista do público, os usos são ainda mais variados. A Internet proporciona a possibilidade de se superar a distância e o tempo no acesso às informações e às pessoas que as fabricam e utilizam. São ilimitadas as alternativas para usá-la no cumprimento de metas reformadoras, como o ensino orientado para objetivos específicos ("*goal oriented learning*"), o aprendizado contextualizado ou o estímulo da investigação e da elaboração criativa de questões relevantes pelos estudantes.

Andy Carvin afirma que a Web pode desempenhar quatro papéis distintos em relação à educação: a Web como Tutor; a Web como Editora; a Web como Fórum; a Web como Navegador. Estas funções não deixam de estar interligadas: a Web como tutor refere-se ao papel propriamente pedagógico das arquiteturas em hipertexto que permitem oferecer a informação e a abordagem ao aprendiz ao mesmo tempo induzindo-o a criar seu próprio

percurso de investigação. Neste percurso, o aprendiz pode passar a explorar a função da Web como navegador, desprendendo-se do roteiro original e seguindo outros *links*. Exemplos nesta linha são o próprio livro em hipertexto de Andy Carvin (*EdWeb: Exploring Technology and School Reform*) e o livro *Engines for Education* (Roger Schank e Chip Cleary, 1994). A Web como editora representa um aspecto significativo da interatividade que ela possibilita. A apresentação dos projetos mais variados em forma de páginas em HTML supera até as mais avançadas propostas de produção intelectual para estudantes. Finalmente, a Web como fórum diz respeito às discussões em tempo real ou em forma de listas eletrônicas espalhadas pelo ciberespaço. Há, além disso, “murais”, arquivos de opiniões e muitas outras formas de estimular e aprofundar a discussão sobre temas diversos.

As alternativas para se explorar estas funções pedagógicas são muito variadas. As iniciativas da Global Schoolhouse são um exemplo de como desenvolver iniciativas nesta linha. A Global Schoolhouse começou em 1985 quando professores de San Diego resolveram conectar seus alunos com escolas do outro lado do país. Em 1992, foi lançada a *Global SchoolNet Foundation* (GSN) (<http://www.gsn.org/who/gshhistory.html>) como um projeto piloto com verba da National Science Foundation. Nele se utilizava a tecnologia de videoconferência pela Internet *CU-SeeMe*, desenvolvida pela Universidade de Cornell. Em 1995, a Microsoft reuniu-se aos esforços da Global Schoolhouse, que já contava com apoio da iniciativa privada. Este é um exemplo bem sucedido de esforços combinados do governo, da iniciativa privada e da comunidade da área de educação pela modernização e melhoria do ensino.

O Online Internet Institute (OII - <http://oii.org/>) é outra organização que tem servido de modelo para os que buscam introduzir a Internet nas atividades de ensino. Ele foi criado em 1995, também com verbas da National Science Foundation, para estimular a introdução de tecnologia no currículo. O OII oferece recursos para professores e estudantes, incluindo cursos introdutórios ao uso da Internet, construção de websites, etc.

Cada uma dessas iniciativas engloba e aponta para uma série de projetos pedagógicos. Há bibliotecas virtuais, *chat rooms* em temas relevantes, lições e cursos *on-line*. Um dos projetos mais recentes é o das *Web tours* e dos “guias de campo”, da Tramline (www.tramline.com/tours.htm e www.field-guides.com). Trata-se de uma arquitetura em *frames* apresentada de tal forma que o estudante apenas clica o botão para seguir em frente e será levado ao *site* seguinte, numa seqüência pré-determinada e comentada por quem projetou o *tour*. As polêmicas sobre direitos de copyright estão atualmente bastante aquecidas por esta iniciativa.

O grau de interatividade e de participação proporcionado pela Internet tem sido explorado em outras direções. Integrar as crianças com suas comunidades, incorporando os conteúdos de aprendizado aos contextos locais dos estudantes é uma delas. Um exemplo é a International School CyberFair (<http://www.gsn.org/index.html>), uma atividade que vem ocorrendo desde 1996, patrocinada pela Cisco Systems e pela Global SchoolNet Foundation. Ela é uma feira virtual onde crianças desde a pré-escola até o final do segundo grau são convidadas a criar *web sites* sobre suas comunidades, num espírito de integração tanto com seu meio local como com outras crianças do mundo inteiro.

Existem muitas dezenas de sites especializados em atender às necessidades dos educadores interessados em utilizar a Internet como ferramenta de ensino. Alguns deles foram consultados para a elaboração deste texto e estão listados ao final.

6. As Iniciativas no Brasil

O Brasil ainda engatinha nas iniciativas para a utilização da Internet como ferramenta de ensino, divulgação e comunicação científica. Uma das primeiras iniciativas nesta linha foi a Escola do Futuro, da Universidade de São Paulo (<http://www.futuro.usp.br/>). Ela surgiu em 1988 e desde então tem pesquisado a aplicação das novas tecnologias de comunicação ao ensino, também prestando serviços de consultoria. Os ideais que inspiram a Escola do Futuro são semelhantes aos das iniciativas reformistas norte-americanas já comentadas. Os projetos correntes envolvem multimídia, ensino via telemática nas áreas de ciências e humanidades, produção de vídeo e holografia, pesquisa de documentação de informações on-line e comunicação via BBS.

Também no nível federal, as iniciativas para a informatização do ensino datam de mais de dez anos (P. F. Andrade 1996). Atualmente, o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO - <http://www.mec.gov.br/seed/ProInfo/pi.htm>) pretende introduzir a tecnologia de informática e telecomunicações na rede pública de ensino de primeiro e segundo graus. Em sua primeira etapa - biênio 1997/98 - está prevista a aquisição de 100.000 microcomputadores para serem distribuídos nas vinte e sete unidades da federação. O programa será desenvolvido em regime de parceria entre o Ministério da Educação (Secretaria

de Ensino à Distância - SEED) e os governos estaduais (Secretarias Estaduais de Educação e Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Educação - CONSED) e governos municipais (Secretarias Municipais de Educação e União Nacional de Dirigentes Municipais de Educação - UNDIME). Os objetivos do PROINFO contemplam os ideais reformistas já comentados e também uma “educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico”.

No âmbito do DF está sendo desenvolvido o Projeto Inter-Agir (<http://www.mat.unb.br/ead/inter-agir/>). Ele é um dos projetos-piloto do Grupo de Educação à Distância, coordenado por Leonardo Lazarte, da Universidade de Brasília. O projeto estuda as condições para o uso da Internet como ferramenta de ensino em escolas públicas de primeiro e segundo grau. Das nove escolas entrevistadas para o projeto, somente duas tiveram condições técnicas para iniciá-lo: a Escola Parque da Cidade - PROEM e o Centro de Ensino do Rodeador. Essas escolas já estão com professores capacitados tanto para a navegação pelas páginas WWW quanto para a confecção de páginas WWW da própria escola.

7. Considerações finais

A introdução das novas tecnologias de comunicação e informação no ensino básico brasileiro parece atraente e capaz de tocar em problemas sérios. Com todo o seu potencial pedagógico, pode ser uma alavanca na introdução das abordagens construtivistas nas escolas de todo o país. Pode contribuir para a "alfabetização científica e tecnológica" da população, elementos importantes para o sucesso em mercados cada vez mais tecnológicos e sofisticados. Com elas, mostra-se como as pessoas e os recursos de informação na Internet podem ser usados como uma ferramenta de pesquisa e para instituir um ambiente interativo e colaborativo de aprendizado. Estudantes seriam levados a tornarem-se aprendizes ativos e administradores competentes da informação. Finalmente, as novas tecnologias da informação têm o potencial de integrar os estudantes e os cidadãos em suas comunidades e na comunidade eletrônica global, contribuindo para superar a exclusão sofrida por grande parte da população brasileira.

Só que tudo isso esbarra em algumas dificuldades: a primeira é a língua. Os recursos que fascinam educadores em todo o mundo estão, em sua esmagadora maioria, em inglês.

Uma proporção muito pequena dos professores de primeiro e segundo grau tem familiaridade com a língua. Muito menos tem a desenvoltura necessária para frequentar espaços virtuais totalmente em inglês. Essa proporção entre os estudantes é ainda menor. Essa dificuldade não deve ser minimizada com a expectativa de que em pouco tempo haverá recursos igualmente interessantes em português: isso é falso. A tendência de estandardização no conhecimento é forte e irreversível. Os segmentos da classe média que criam demanda por produtos nessa área convivem bem com a Internet como está.

Em segundo lugar, é preciso que o equipamento seja constantemente atualizado, bem como seu software. A obsolescência de ambos é cada vez mais rápida, de modo que o valor do investimento em atualização só tende a crescer. Ou seja: um grande investimento em equipamento que não tenha continuidade é destinado ao fracasso.

Em terceiro lugar, não basta ter o equipamento se não há capacitação dos professores. Em muitas escolas americanas a Internet foi incorporada com sucesso no ensino. Isso refletiu uma incorporação anterior muito bem enraizada entre os profissionais da área de educação. Eles acompanharam e em parte construíram a expansão dos usos da Internet nas escolas de primeiro e segundo graus. Mesmo assim, a maioria das escolas americanas não tem como usar adequadamente os recursos que possui. Na principal lista eletrônica que discute o uso da WWW no ensino, a WWWEDU (wwwedu@ready.cpb.org), são comuns as constatações de fracasso na introdução de computadores e Internet em escolas sem pessoal preparado e sintonizado com as abordagens correntes.

A realidade aqui é muito pior. Os professores de primeiro e segundo graus em geral não têm familiaridade nenhuma com computadores e muito menos com Internet. Fica muito claro que não basta "algum treinamento" para garantir o sucesso da introdução de computadores e Internet nas escolas. É preciso muito mais que isso: é preciso muito treinamento, familiaridade e mudança de perspectiva.

Na verdade, é preciso criar uma nova cultura. Nesta cultura, muitos valores enraizados em nosso país não têm serventia. Outros precisam ser introduzidos. A Internet é um instrumento de integração global e local ao mesmo tempo. Temos dificuldades com ambos. É preciso criar demanda de integração - com o bairro, a igreja, a polícia, o Estado, as outras escolas do mundo, os amantes da natureza tropical, e assim por diante. A Internet individualiza o caminho dos internautas em suas buscas. Expõe - publica - a produção de cada um de uma forma que era antes impossível. Todos estão visíveis, sujeitos à crítica, à imitação, à pressão competitiva. E todos são únicos. Para aproveitar os benefícios da integração, é

preciso abandonar o horror à competição que é tão arraigado em nossa cultura. É preciso valorizar a diferença, os caminhos e as conquistas individuais.

Estas dificuldades têm que ser levadas em consideração para que o país enfrente com responsabilidade a tarefa de integrar-se à comunidade global. De maneira nenhuma elas devem ser desculpas para abandonar os projetos de introdução de computadores e Internet nas escolas, mas precisam ser consideradas para evitar desperdícios e o desânimo que resulta das experiências fracassadas.

REFERÊNCIAS

Artigos e livros citados

A Nation at Risk - <http://www.ed.gov/pubs/NatAtRisk/index.html>

Andrade, P.F. Programa Nacional de Informática Educativa. *A utilização da Informática na escola pública brasileira*. (1970-2004); MEC: Secretaria de Educação a Distância. 1996.

Bourdieu, P. *A Economia das Trocas Simbólicas*. São Paulo: Perspectiva, 1987.

Carvin, A. EdWeb: *Exploring Technology and School Reform* - <http://edweb.gsn.org/>

Certaines, J.D. “La Biophysique en France: Critique de la notion de discipline scientifique”. Em F. Lemaine, R. Mac Leod, M. Mulkay and P. Weingart (Orgs.) *Perspectives on the Emergence of Scientific Disciplines*. Paris: Mouton & The Hague, 1976, pp. 99-121.

Clark, B. *The Research Foundations of Graduate Education*. Berkeley, University of California Press, 1993.

Clark, B. *Places of Inquiry*. Berkeley, University of California Press, 1995.

Escola do Futuro, da Universidade de São Paulo - <http://www.futuro.usp.br/>

Fleck, L. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

Gibbons, M.; Limonges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. and Trow, M. *The new production of knowledge; The dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage 1994.

Global Schoolhouse - <http://www.gsh.org>

International School CyberFair - <http://www.gsn.org/index.html>

Kuhn, T.S. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

Latour, B. *Science in Action*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1987.

Online Internet Institute - OII - <http://oii.org/>

Programa Nacional de Informática na Educação - <http://www.mec.gov.br/seed/ProInfo/pi.htm>

Projeto Annenberg (<http://www.learner.org/aboutacpb/>

Projeto Inter-Agir - <http://www.mat.unb.br/ead/inter-agir/>

Schank, R. e Cleary, C. *Engines for Education*. Copyright, The Institute for the Learning Sciences - http://www.ils.nwu.edu/~e_for_e/index.html, 1994

Schott, T. "Performance, specialization and international integration of science in Brazil: changes and comparisons with other Latin American countries and Israel", S. Schwartzman, Em: *Science and Technology in Brazil: A New Policy for a Global World*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1995, pp. 227-284.

Schwartzman, S. *A Space for Science: The Development of the Scientific Community in Brazil*. University Park: Pennsylvania University Press, 1991.

Tramline - www.tramline.com/tours.htm

Wolinsky, A., Myers, S. e Davis, H. *Internet Course*, 1995 - http://oii.org/Internet_course/history1.htm

Sites consultados

21st Century Teachers - <http://www.21ct.org>

Academy One - <http://nptn.org/cyber.serv/AOneP>

America Reads Challenge - <http://www.ed.gov/inits/americanreads/>

AskAsia - http://www.askasia.org/for_educators/fe_frame.htm

B.J. Pinchbeck's Homework Helper - <http://tristate.pgh.net/~pinch13/>

Best K-12 Training & Resources from Big Sky Telegraph - <http://macsky.bigsky.dillon.mt.us/k12.html>

Canada's SchoolNet - <http://schoolnet2.carleton.ca/>

Classroom Connect on the Net - <http://www.classroom.net/>

Community Learning Network - <http://www.etc.bc.ca/tdehome/cln.html>

Curriculum Storehouses with a Twist - <http://www.songline.com/teachers/storehouses.html>

Cyberspace Middle School - <http://www.scri.fsu.edu/~dennisl/CMS.html>

CyberU Table of Contents - <http://dune.srhs.k12.nj.us/WWW/contents.htm>

Discovery Channel School - <http://school.discovery.com/>

Distance Education - <http://www.tcet.unt.edu/START/html/distance.htm>

Eric Clearinghouse on Assessment and Evaluation - <http://ericae2.educ.cua.edu/>

Eric Clearinghouse on Educational Management - <http://darkwing.uoregon.edu:80/~ericcem/home.html>

Eric Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education - <http://ericps.ed.uiuc.edu/ericeece.html>

Eric Clearinghouse on Rural Education and Small Schools - <http://www.ael.org/erichp.htm>

Eric Clearinghouse on Teaching and Teacher Education - <http://www.ericsp.org>

Eric Clearinghouse on Urban Education - <http://eric-web.tc.columbia.edu>

Eric's Educational Resource Page - <http://www.teleport.com/~links/>

Global Schoolhouse - <http://www.gsh.org>

Global SchoolNet - <http://www.gsn.org>

Homework Page - <http://lonestar.texas.net/~riggins/homework.html>

Hotlist of K-12 Internet School Sites - <http://www.sendit.nodak.edu/k12/k12t.html>

Houghton-Mifflin Education Place - <http://www.hmco.com/hmco/school/>

Jan's Favorite K-12 Resources & Projects - http://www.state.wi.us/agencies/dpi/www/jans_bkm.html

K-12 Science Lesson Plans - <http://www-sci.lib.uci.edu/SEP/CTS/>

KidsWeb - <http://www.npac.syr.edu/textbook/kidsweb/>

Learner Online: from the Annenberg/CPB Project - <http://www.learner.org/>

MendelWeb - <http://www.netspace.org:80/MendelWeb/>

Minnesota New Country School Frog Project - <http://www.mncs.k12.mn.us/frog/>

NAEP: National Assessment of Educational Progress - <http://www.ed.gov/NCES/naep/>

NAGB: National Assessment Governing Board - <http://www.nagb.org/>

NETLEARNING: Online Resource Guide - <http://www.songline.com/teachers/>

North American Reporting Center for Amphibian Malformations - <http://www.npsc.nbs.gov/narcam/>

NSBA: National School Boards Association - <http://www.nsba.org/>

OESE: Office of Elementary and Secondary Education - <http://www.ed.gov/offices/OESE/>

Online Educator - <http://ole.net/ole/>

Pathways to School Improvement - <http://www.ncrel.org/ncrel/sdrs/pathways.htm>

Scholastic Central - <http://www.scholastic.com/>

Science Learning Network - <http://www.sln.org/>

Super Kids Educational Software Review - <http://www.superkids.com/>

Teacher Talk: Online forum for teachers sharing ideas - <http://www.mightymedia.com/talk/working.htm>

Teacher Talk: Online magazine for secondary teachers - <http://education.indiana.edu/cas/tt/tthmpg.html>

Teacher-2-Teacher Web Forum - <http://www.teachnet.com/t2t.html>

Teachers Helping Teachers - <http://www.teachnet.com/>

Teachers' Internet Pages - <http://www.iteachnet.com/>

Teaching with Technology - <http://www.wam.umd.edu/~mlhall/teaching.html>

TECHNOLOGY IN HIGHER EDUCATION - <http://www.eaie.nl/ITHE/>

The Alphabet Superhighway - <http://www.ash.udel.edu/>

The Cornell Theory Center: Gateways to Math, Science, Arts and Social Sciences - <http://www.tc.comell.edu/Edu/>

The Cyber Classroom - <http://www.cyg.net/~ddoctor/>

The Faculty Lounge from Southwest Florida Public Television - <http://www.naples.net/media/wsfplounge.htm>

The Grammar Lady - <http://www.grammarlady.com/>

Web K-12+maintained by TENET Web - <http://www.tenet.edu/education/main.html>

Web66: A K-12 World Wide Web Project - <http://web66.coled.umn.edu/>

Sites brasileiros de Interesse

Comitê Gestor Internet Brasil - <http://www.cg.org.br/>

GT-EAD - Grupo Temático em Educação à Distância - Internet Brasil -
<http://www.mat.unb.br/ead/#projetos>

International Tutoring Foundation Inc. - <http://edie.cprost.sfu.ca/it/index.html>

Oficina Virtual - <http://www.inf.pucrio.br/~michael/GTRH/endereco-ip/>

OVNI - <http://www.pop-rs.rnp.br/ovni>

Programa Nacional de Informática na Educação - <http://www.mec.gov.br/seed/ProInfo/pi.htm>

Projeto LUAR - <http://www.penta.ufrg.br/edu/telelab/luar.htm>

Sociedade da Informação - <http://www.lids.puc.br/~wcourse/socinfo>

Welcome Escola do Futuro - <http://www.futuro.usp.br/>

Publicações especializadas:

Online Educator - Making the Internet an Accessible, Useful Classroom tool -
<http://ole.net/ole/>

Revista Brasileira de Informática na Educação (ISSN 1414-5685) - Sociedade Brasileira de Computação
http://www.inf.ufsc.br/sbc_ie/revista/index.html

Teacher's Edition Online - <http://www.pacificnet.net/~mandel/>

The Well Connected Educator - <http://www.gsh.org/wce>

Listas eletrônicas:

WWWEDU - The World Wide Web and Education Mailing List. Listserv address: listproc@ready.cpb.org; list address: wwwedu@ready.cpb.org. A lista existe desde dezembro de 1994 e agora é assinada por mais de 1600 pessoas de 40 países.

INCLASS: SchoolNet's Internet discussion list "Using the Internet in the Classroom".
INCLASS é uma lista bilíngüe. Listserv address: LISTPROC@SCHOOLNET.CARLETON.CA. List address: inclass@schoolnet.ca.

DEOSNEWS list (DEOSNEWS - The Distance Education Online Symposium). Listserv address: LISTSERV@LISTS.PSU.EDU.

EDRES-L list (Educational Resources on the Internet). Listserv address: LISTSERV@LISTSERV.UNB.CA; list address: EDRES-L@LISTSERV.UNB.CA.