

A EDUCAÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Fernando Galembeck

*Vice-Reitor da Universidade Estadual de Campinas
Campinas SP, Brasil*

Educação

Neste ambiente, estaríamos tentados a discutir o ensino superior, que é a mais importante atividade das universidades. Entretanto, no Brasil é impossível às universidades deixarem de atentar ao quadro geral da educação nacional, seja pela sua gravidade, seja pela pequenez dos quadros qualificados em órgãos de governo. Portanto, em que pesem os muitos problemas mal-resolvidos das próprias universidades, o nosso foco deve ser largo, indo além do nosso próprio ambiente universitário.

Novas tecnologias, formação, aspirações e emprego

Que objetivos tem quem procura uma escola? O que uma pessoa espera ter alcançado, ao deixar a escola? Era mais fácil responder a perguntas como estas, em economia estancas e sociedades mais imóveis que a atual. No Brasil de meados do século 20, o diploma universitário era uma garantia de emprego e de ascensão social. Hoje, o rápido ritmo de criação e extinção de tecnologias e portanto de empregos muda o significado do diploma, e da própria formação universitária. Por exemplo: temos hoje um padrão de formação de médicos, centrado no hospital universitário. Entretanto, a prática médica dá sinais de deslocar-se mais para a residência do paciente. Em consequência, quanto da prática do ensino médico deverá mudar? Da mesma forma, o que serão a agricultura e a fabricação de utensílios domésticos no futuro, e como serão formados os profissionais para estas atividades? Nas últimas duas décadas nos acostumamos a ouvir falar em mudanças de paradigmas, em todas as áreas acadêmicas. Estas mudanças valorizam algumas pessoas, instituições e posturas, e aniquilam outras. Não poucas destas mudanças são devidas às novas tecnologias, que dessa forma afetam não apenas metodologias do ensino, mas também os seus conteúdos.

Tecnologia e Educação

Tecnologias como a da impressão em papel, de transmissão de rádio e televisão, de correios e transporte tiveram grande impacto sobre a educação, cada uma a seu tempo.

No presente, as inovações em comunicação por rede (Internet) e comunicação interativa à distância (vídeo-conferência) já se fazem presentes, e sempre afirmamos que elas têm um grande impacto, embora este impacto seja difícil de mensurar. O ritmo de inovação continua acelerado e já sentimos consequências importantes da convergência tecnológica de televisão e Internet.

Por outro lado, não se nota um movimento correspondente em ciências cognitivas e em tecnologias de avaliação. Em consequência, surgem muitas dúvidas a respeito do peso que hoje adquirem os diferentes agentes da educação, tanto quanto aumentam os riscos de vermos esforços atuais virem a ser frustrados, no que estes se somariam a exemplos importantes produzidos ao longo de décadas, mesmo em programas muito importantes como os de alfabetização.

A Sociedade da Informação e a Sociedade da Aprendizagem

Usamos hoje as expressões “sociedade da informação” e “sociedade da aprendizagem”, como descritores de novos padrões de sociedade. Aqui, cabe comparar

informação e conhecimento. Esta comparação por si só pode nos levar a discussões muito extensas. No que segue, adotarei uma proposta feita por de Michel Menou:

<i>Informação</i>	<i>Conhecimento</i>
Recurso material ou imaterial que é ou pode ser comunicado. Pode não existir. Resulta do conhecimento. Apoia o conhecimento.	É co-substancial com as pessoas. É criado ou modificado pela experiência. Existe sempre. Transforma e agrega valor à informação.

Admito ainda que o aumento do conhecimento seja um objetivo perene que não questionamos, porque sempre supomos que ele está associado à melhoria de condições e qualidade da vida humana. Além disso, e termodinamicamente, admito que o aumento na quantidade de informação seja uma importante força motriz que nos impele rumo a objetivos e metas muito desejáveis, mesmo em oposição a grandes exigências de energia. Isto é, uma maior quantidade de informação nos ajuda a caminhar em oposição a barreiras materiais importantes.

Educação e comunicação

O primado da comunicação imediata

As novas tecnologias contribuem para que mais informação chegue mais rapidamente a mais pessoas. Entretanto, fica a questão de como essa informação é recebida. Em muitos casos, um novo conteúdo pode ser rejeitado por completo, ou devido à síndrome do NIH (“not invented here”), ou devido à desconfiança de que se trate de um novo instrumento de dominação e poder.

Por exemplo, o professor de agronomia e o extensionista rural podem, querendo ou não, serem confundidos com agentes comerciais de negociantes de fertilizantes e de pesticidas, e muitas vezes exerceram realmente este papel. Ao disseminar práticas de higiene ou de boa alimentação, um professor de escola primária pode encontrar obstáculos importantes por estar violentando hábitos consagrados, até mesmo de origem religiosa, em uma população.

Os jesuítas da colonização do Brasil enfrentaram esta questão desistindo de atingir os adultos, e concentrando seus esforços nas crianças, confiantes na menor rejeição oferecida por estas. Esta postura encontra hoje uma dificuldade muito grande: é hoje necessário que o processo de educação se exerça durante toda a vida de (se possível) todas as pessoas. Portanto, não podemos pensar em crianças educandas e em adultos educados ou não-educados. Ao contrário, temos de pensar em cidadãos educandos, de todas as idades.

Portanto, há uma questão de confiança mútua, no processo de educação. Esta confiança dá uma grande importância à comunicação imediata, ao contacto direto entre pessoas e à validação das mensagens por sentinelas aceitas pelo educando, os “gate-keepers”.

Um exemplo da importância da comunicação imediata, feita por pessoas conhecidas e confiáveis é o enorme sucesso de programas de saúde infantil em comunidades extremamente

pobres, no Brasil, inclusive na eliminação de carências alimentares e re-hidratação de crianças com o uso de soro caseiro. Este programa tem uma sólida base científica e tecnológica, quanto às suas práticas e produtos. Por outro lado, ele depende criticamente de agentes de saúde que são pessoas pertencentes à comunidade local, vinculadas à Pastoral da Criança.

Ao refletirmos, planejarmos e agirmos sobre esta questão, devemos ter sempre presente a figura de Dona Marina, ou a Malinche de Hernán Cortez. Obviamente, esta figura transcende a questão da educação, mas é inspiradora na discussão deste ponto.

As tribos e os códigos. A identidade

Vivemos uma era de afirmação de identidades, que é uma grande força oposta à globalização. No Brasil, ela é representada, por exemplo, pelo gaúcho que trabalha em uma multi-nacional e se comunica em inglês durante boa parte do seu dia, e no fim de semana veste bombachas, ou leva uma cuia de chimarrão ao trabalho.

A busca da identidade se dá dentro de etnias, nacionalidades, clubes de futebol e seitas acadêmicas, que são categorias tradicionais; dá-se também dentro de tribos geradas ad-hoc, algumas de vida curta e outras perenes. A identidade é um fator de distanciamento entre o educando e o educador, que pode ser diminuído por novas tecnologias, devido ao poder de sedução que estas têm. No seu processo de intervenção cultural, o educador precisa lançar mão de recursos espetaculosos, (“fogos de artifício”), e nisso pode ser muito ajudado pelas novas tecnologias. Por outro lado, um educador simplesmente intervencionista sofre um grande risco de fracasso. Ele deve incorporar ao seu pensamento e ao seu trabalho, tão cedo quanto possível, características da identidade do educando, fazendo do processo de educação um caminho com duas vias e facilitando ao educando contribuir para a elaboração do seu próprio conhecimento. Trata-se aqui apenas de reafirmar a importância do método socrático.

Informando e instrumentando

“Um imbecil melhor informado e instrumentado é apenas um imbecil mais perigoso”. Esta frase resume os perigos que corremos, quando equipamos e instrumentamos um professor desprovido de espírito crítico, de capacidade de análise, de caráter e de espírito de cidadania. Tendo reconhecido este risco, devemos considerar a importância de novas ferramentas, tanto na aquisição como na criação e na transmissão do conhecimento.

Entre muitas contribuições de autores eminentes, eu tendo a identificar-me mais com aqueles que dão grande importância ao papel das novas ferramentas, no ritmo de crescimento do conhecimento, como Burke e Dyson. À descoberta, introdução ou apropriação de novas ferramentas, seguem-se sempre surtos de descoberta, de aprendizagem e de mudança na visão do mundo. Não creio que haja melhor exemplo disto do que o papel do vidro ótico e das lentes de vidro na fabricação de lunetas, que forneceram a Galileu novas informações, que culminaram em uma nova Cosmologia.

Portanto, em uma época como a atual, de produção intensiva de muitas novas ferramentas, devemos esperar um crescimento também intensivo da informação, do conhecimento, da sua difusão e da geração de ainda mais novas ferramentas.

As novas tecnologias, novas ferramentas

Algumas dessas ferramentas são extremamente poderosas. Começo pelos meios de aquisição e produção de imagens, que estão revolucionando os laboratórios e que criam laboratórios ad-hoc em toda a parte, dos satélites à intimidade das florestas e ao fundo dos oceanos. Câmaras de vídeo robóticas tornam obsoleta a romântica imagem de Mme. Curie,

do laboratório como o lugar onde se recria a Natureza, e se a observa com um cuidado que de outra forma seria impossível. De fato, o interior de um reator químico ou de um ser vivo podem ser hoje sítios de observação experimental tão bons quanto um tubo de ensaio, para um químico como eu. Isto torna atual a polêmica a respeito do primado de um ou outro sentido humano, na descoberta e na construção do conhecimento. Aristóteles privilegiou a visão, no que recebeu mais tarde oposições importantes, como a de Diderot. Hoje, a visão humana conseguiu tantos auxiliares tão poderosos que dificilmente se torna possível respeitar as objeções de Diderot e dos seus seguidores, ainda que estes se considerem mais “progressistas”. Mais do que nunca, a visão é o principal sentido, na descoberta e na aquisição de informação.

As ferramentas atuais da Informática nos permitem adquirir e processar massas de informação imensas. Não é por outra razão que a geometria fractal, com raízes no século passado, só se incorporou às grandes correntes do pensamento científico já nos anos 80. Da mesma forma, o conhecimento sobre sistemas complexos só deixou círculos restritos na mesma década, quando surgiu uma Matemática experimental.

Entretanto, mesmo grandes conjuntos de dados podem ser absolutamente inúteis se não estiverem apropriadamente organizados em bases de dados e puderem ser processados por ferramentas poderosas de recuperação da informação. O imenso emaranhado da Internet só prospera graças às ferramentas de busca (“search engines”). É óbvio que a estas se seguirá a disseminação de ferramentas de descoberta, ou “discovery engines”, que consigam fazer buscas e analisar os resultados, estabelecendo correlações, fazendo exclusões e verificando hipóteses, o que é hoje tarefa essencialmente humana.

Ferramentas na sala de aula

Um professor e seus alunos podem hoje, com uma infra-estrutura relativamente modesta, terem acesso visual e sonoro a galerias de arte, acervos de sons e de imagens de interesse geográfico, histórico, folclórico, antropológico, agrícola, tecnológico, médico, etc., em tempo real e com animação. A propósito, eu gosto muito da palavra “animação”, pelo seu étimo.

Isso que dizer que, dispondo de um televisor, uma ligação à Internet e com equipamento vendido hoje por quinhentos reais no Brasil, conseguimos ter uma infra-estrutura capaz de colocar o conteúdo de muitos sítios da Internet, de grande interesse, na sala de aula. O que é mais interessante, conseguimos coloca-los também à disposição do aluno e do professor, fora da sala de aula, e a qualquer hora do dia.

Um outro impacto importante ocorre no ensino de ciências. Ferramentas relevantes são: os aplicativos (“softwares”) matemáticos, que permitem a alunos de diferentes carreiras o uso correto de ferramentas matemáticas poderosas, mesmo sendo estudantes desprovidos de habilidades algebrísticas. A respeito, é interessante observar como a expressão “transformada de Fourier” tornou-se corriqueira em laboratórios químicos e biológicos, usada por estudantes e professores que tradicionalmente teriam esse assunto ausente dos seus currículos.

Numa escala muito mais ampla, embora matematicamente menos sofisticada, o uso quase universal de planilhas eletrônicas dá a muitas pessoas com poucas habilidades o poder de fazerem simulações e de testarem modelos matemáticos de fenômenos do seu interesse, seja a evolução do orçamento de uma universidade, seja o cálculo de funções de distribuição de alguma propriedade de uma grande população, seja a própria evolução do orçamento pessoal ou familiar, durante longos períodos.

Simulação e modelagem são particularmente interessantes quando se trata de ensino experimental de ciências. Da mesma forma que pilotos de avião são treinados e testados em aviões, mas também em simuladores, alunos podem ser treinados e testados em habilidades

experimentais em um micro-computador, porque muitas habilidades importantes que os estudantes devem adquirir nos laboratórios de fato independem da manipulação experimental. É óbvio que as imagens e sons do computador, por mais interativos que sejam, não substituem a observação direta da matéria, estática ou em transformação. Por outro lado, é também óbvio que o ensino experimental, caro e consumidor de tempo, ocupa o aluno com muitas questões periféricas, que distraem a sua atenção e desviam a reflexão.

Por exemplo, no caso específico do ensino de Anatomia: quanto do contacto dos alunos com cadáveres ou pedaços de cadáveres pode e deve ser substituído pela observação de lâminas tomográficas, ou pela observação de um cadáver virtual? Lembro que Anatomia é ensinada não apenas aos futuros médicos, mas também a alunos de Educação Física, Dança e outros.

Aqui, cabe um alerta: uma nova ferramenta na sala de aula pode ser apenas uma nova roupa em um corpo sem atrativos. Se o professor usar a nova tecnologia apenas para fazer o que já fazia com uma tecnologia antiga, talvez seja melhor apenas manter o que já existe.

Fora da sala de aula, o ensino à distância

Uma perspectiva atraente é a do uso de novas ferramentas no ensino ministrado fora de salas de aula, seja em cursos regulares, seja em educação continuada ou suplementar. Um caso concreto é o da disciplina “Bioquímica da Nutrição” ministrada neste semestre, na USP e na Unicamp, por uma equipe de professores das duas universidades. As reações dos alunos e dos professores têm sido extremamente favoráveis, e é claro que esta disciplina poderia ser ministrada para um número de alunos muito maior, em todas as partes do Estado ou mesmo do País. É importante ter bem claro que a montagem e operação de uma tal disciplina representa um grande esforço e muitas horas de trabalho de vários professores, que nos tiram qualquer ilusão quanto a uma provável futura falta de necessidade de professores, devido à crescente implantação de ferramentas e meios de educação à distância. Haverá, sim, o emprego de professores habilitados a fazerem a implantação crescente de cursos de ensino à distância. Como sempre ocorre, a nova tecnologia trará empregos para uns, e desemprego para outros.

A experiência já existente permite acreditar que o ensino à distância, longe de ser despersonalizado e impessoal, pode dar ao aluno a sensação de ter um ensino personalizado, em estreito contacto intelectual com colegas e professores.

Ações na Universidade Estadual de Campinas

Finalmente, vou apresentar um apanhado do que tem ocorrido quanto à introdução de novas tecnologias na Unicamp, usando uma apresentação preparada pelo gerente da unidade de ensino à distância da Unicamp, Marçal Santos. Endereços relevantes para se ter acesso a este material são os seguintes:

- <http://www.unicamp.br/gr/cgu/workshop-ead.html>
- <http://www.dca.fee.unicamp.br/projects/sapiens/English/>
- Projeto Caleidoscópio-Interatividade Virtual e Presencial na Formação continuada de Professores (LEPED/FE): <http://www.caleidoscopio.aleph.com.br/>
- O Uso de recursos de Imagens On-line no Ensino da anatomia: Atlas Interativos Baseados em Seções Transversais e a Base de Dados “Ser Humano Visível” (NIB): <http://www.vhd.org.br/>
- Cálculo com Aplicações, PAEG na Internet: uma proposta coletiva para o Ensino de Matemática na UNICAMP (IMECC): <http://emu.ime.unicamp.br/Main-br.html>
- CD-ROM “Otimizando Formas e Trajetórias” (Lab EMU/IMECC): <http://emu.ime.unicamp.br/Main-br.html>

- eTEAM: Uma poderosa Ferramenta de Apoio Educacional mauro@dsce.fee.unicamp.br
- Os projetos do NIED/Unicamp: <http://www.nied.unicamp.br/>
- Projeto Reenge na UNICAMP (várias disciplinas): <http://www.unicamp.br/prg/reenge/>
- Desenvolvimento de Softwares para Ensino de Biologia:
<http://www.unicamp.br/ib/bioquimica/ensino>
- Projeto para o Ensino de Análises em Fluxo jarbas@dqa.iqm.unicamp.br
- RealSystem G2, e o site CameraWeb <http://www.cameraweb.unicamp.br>
- Repositório de Informações LITE/FE <http://lite.fae.unicamp.br/>
- WebCT, University of British Columbia, Canada <http://www.webct.com/webct/>
<http://www.ccuec.unicamp.br/treinamentos/apostilas.htm>