

Capítulo 4

Educação na Sociedade da Informação

Capítulo 4 – Educação na Sociedade da Informação

4.1 – Do que se Trata

A educação é o elemento-chave na construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado. Parte considerável do desnível entre indivíduos, organizações, regiões e países deve-se à desigualdade de oportunidades relativas ao desenvolvimento da capacidade de aprender e concretizar inovações. Por outro lado, **educar** em uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em aplicações mais sofisticadas. Trata-se também de formar os indivíduos para “aprender a aprender”, de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica.

Educação para a Cidadania

A atração que as novas tecnologias exercem sobre todos – de formuladores de políticas e implementadores de infra-estrutura e aplicações de tecnologias de informação e comunicação até usuários de todas as classes e idades – pode levar a uma visão perigosamente reducionista acerca do papel da educação na sociedade da informação, enfatizando a capacitação tecnológica em detrimento de aspectos mais relevantes.

Pensar a educação na sociedade da informação exige considerar um leque de aspectos relativos às tecnologias de informação e comunicação, a começar pelo papel que elas desempenham na construção de uma sociedade que tenha a inclusão e a justiça social como uma das prioridades principais.

E inclusão social pressupõe formação para a cidadania, o que significa que as tecnologias de informação e comunicação devem ser utilizadas também para a democratização dos processos sociais, para fomentar a transparência de políticas e ações de governo e para incentivar a mobilização dos cidadãos e sua participação ativa nas instâncias cabíveis. As tecnologias de informação e comunicação devem ser utilizadas para integrar a escola e a comunidade, de tal sorte que a educação mobilize a sociedade e a clivagem entre o formal e o informal seja vencida.

Formar o cidadão não significa “preparar o consumidor”. Significa capacitar as pessoas para a tomada de decisões e para a escolha informada acerca de todos os aspectos na vida em sociedade que as afetam, o que exige acesso à informação e ao conhecimento e capacidade de processá-los judiciosamente, sem se deixar levar cegamente pelo poder econômico ou político.

Infra-estrutura de Informática e Redes para Educação

Um grande desafio para o uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação em educação é o de implantação de uma infra-estrutura adequada em escolas e outras instituições de ensino. Tal infra-estrutura se compõe basicamente de:

- computadores, dispositivos especiais e *software* educacional nas salas de aula e/ou laboratórios das escolas e outras instituições;
- conectividade em rede, viabilizada por algumas linhas telefônicas e/ou um enlace dedicado por escola à Internet.

A instalação de uma infra-estrutura nas escolas e outras instituições de ensino de um país é, do ponto de vista econômico, pouco atraente; a demanda de tráfego na rede é baixa, a capilaridade é elevada, o número de usuários é grande e é vasto o leque de serviços necessários. O problema fundamental em relação à disponibilização dessa infra-estrutura é essencialmente de **custos**: é uma empreitada cara, envolvendo significativo dispêndio inicial para aquisição e, posteriormente, para manutenção e atualização do parque instalado. Há em adição o custo do serviço de comunicação e de acesso à Internet.

Nos Estados Unidos, por exemplo, estimativas de 1996 apontavam que, para conectar todas as escolas públicas norte-americanas na Internet, seriam necessários investimentos em infra-estrutura e equipamentos beirando os US\$30 bilhões, fora as despesas de manutenção, na faixa de outros US\$5 bilhões anuais (o orçamento anual do ensino fundamental nos Estados Unidos estava, então, em torno de US\$24,2 bilhões/ano). Nos anos recentes, a resposta a essa necessidade tem passado pelo ativo envolvimento de empresas de informática e de telecomunicações, com a meta de se ter todas essas escolas na Internet em 2002.

Os países em desenvolvimento enfrentam vários problemas para fazer face a esse desafio:

- i. Os preços de equipamentos, *software* e telecomunicações nesses países são muito mais altos do que nos países avançados.
- ii. Não há nesses países tradição de envolvimento ativo do setor privado em suporte a causas educacionais e/ou sociais, como se vê em países avançados, notadamente os EUA.
- iii. A revolução da Internet atinge esses países sem que a onda anterior de informatização tenha efetivamente ocorrido e frutificado, como ocorreu nos países avançados ao longo das décadas de 80 e 90.

Novos Meios de Aprendizagem

O primeiro e talvez mais fundamental impacto de tecnologias de informação e comunicação na educação foi ocasionado pelo advento de computadores e sua fenomenal multiplicação nas capacidades de **processamento numérico** (exemplo: previsão meteorológica) e de **processamento simbólico/lógico** (exemplos: editoração de texto, sistemas especialistas). Em seguida, uma terceira capacidade, a de **comunicação**, veio amplificar o impacto de computadores em duas vertentes, a saber:

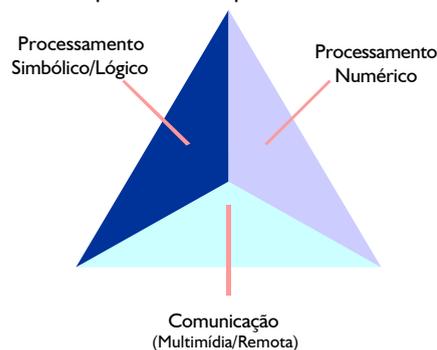
- i. A **interação multimídia** e a **instrumentação** de dispositivos físicos, abrindo possibilidades para interação via imagens, sons, controle e comando de ações concretas no mundo real etc.

- ii. A **interligação de computadores e pessoas** em locais distantes, abrindo novas possibilidades de relação espaço-temporal entre educadores e educandos.

A Figura 4.1 ilustra os três aspectos do impacto de computadores e tecnologias de informação e comunicação.

Figura 4.1

Aspectos do Impacto de Computadores



Fonte: SocInfo

O que se pode fazer com tecnologias de informação e comunicação em educação?

As formas de utilização estão ainda simplesmente começando.

Além de propiciar uma rápida difusão de material didático e de informações de interesse para pais, professores e alunos, as novas tecnologias permitem, entre outras possibilidades, a construção interdisciplinar de informações produzidas individualmente ou em grupo por parte dos alunos, o desenvolvimento colaborativo de projetos por parte de alunos geograficamente dispersos, bem como a troca de projetos didáticos entre educadores das mais diferentes regiões do País. Conforme as velocidades de transmissão das redes vão aumentando, novas aplicações para fins educacionais vão se tornando viáveis, tais como laboratórios virtuais.

Educação a Distância

A disseminação da Internet nos anos recentes tem feito ressurgir com novo ímpeto o interesse em Educação a Distância como mecanismo complementar, substitutivo ou integrante de ensino presencial. Tal interesse se explica pelo fato de possibilitar:

- i. O aumento considerável da audiência de um curso ou palestra, tanto no tempo como no espaço, através do concurso intensivo de meios eletrônicos para o registro e a transmissão de conteúdos. Isto permite, por exemplo, oferecer boas oportunidades de educação para os interessados, mesmo que em áreas remotas e desprovidas de boas oportunidades locais de educação. Outro benefício é o compartilhamento de recursos de ensino entre instituições com interesses e quadros complementares, mesmo que situadas em locais afastados entre si.
- ii. A oferta de oportunidades de aprendizado para estudo em casa ou no trabalho, em qualquer horário, ampliando as possibilidades de oferta de educação continuada.
- iii. A individualização do processo educativo, mesmo em esquemas de grande escala, devido à maior interatividade propiciada pela Internet.
- iv. A organização do trabalho em equipe de intensa cooperação, mesmo envolvendo pessoas geograficamente dispersas e trabalhando em horários distintos.

Vale registrar que processos de educação a distância existem, pelo menos, desde o século passado. Entretanto, as iniciativas do passado não alcançaram as vantagens acima enumeradas em sua totalidade, grande parte em função dos modelos comerciais adotados.

Mais recentemente, iniciativas em educação a distância principiaram a utilizar material instrucional na forma de **vídeos** (distribuídos em cartuchos ou transmitidos via sinal aberto ou fechado de TV) e de **software** (distribuído via disquetes). O modelo de ensino a distância baseado em vídeo prosperou em vários países, permitindo a geração de grande quantidade de material de alta qualidade, com um amplo potencial de aproveitamento futuro.

As novas tecnologias de informação e comunicação abrem oportunidades para integrar, enriquecer e expandir os materiais instrucionais. Além disso, apresentam novas formas de interação e comunicação entre instrutores e alunos. Entretanto,

cuidados devem ser tomados, para não repetir os erros do passado. Os investimentos fixos são substancialmente maiores do que nas modalidades mais convencionais.

São aspectos críticos, no ensino a distância, o desenvolvimento de metodologias pedagógicas eficientes para o novo meio e de ferramentas adequadas para o estudo individual, ou em grupo. Nesse sentido, para que o ensino a distância alcance o potencial de vantagens que pode oferecer, é preciso investir no seu aperfeiçoamento e, sobretudo, regulamentar a atividade e também definir e acompanhar indicadores de qualidade.

O Desafio da Formação Tecnológica

Desde o final da década de 60, quando foi convocada a primeira de uma série de conferências das Nações Unidas sobre Informática, as tecnologias de informação e comunicação foram consideradas vetores de desenvolvimento econômico e social. Ao longo da década de 70 e 80, inúmeros países – incluindo-se aí com destaque o Brasil – conceberam planos nacionais de capacitação tecnológica e de produção doméstica de bens e serviços em informática, como potenciais atalhos rumo ao desenvolvimento.

Já na década de 90, uma concepção mais matizada do papel de tecnologias de informação e comunicação em países em desenvolvimento principiou a ganhar espaço. Nessa concepção revista, atribuiu-se maior peso ao balanceamento da capacidade de **geração, aplicação e uso** de tecnologias de um país que a produção de bens e serviços. Tal concepção é esboçada na Figura 4.2.

Figura 4.2
Aspectos de Capacitação Tecnológica



Fonte: SocInfo

A **geração de tecnologias** resulta do esforço da comunidade de pesquisa, dirigido ou não para alvos específicos. Tecnologias geradas são objeto de **transferência** para o setor produtivo, onde

ocorre sua **aplicação** em novos bens e serviços. Finalmente, tecnologias têm larga disseminação mediante **uso** por parte de clientes dos bens e serviços em que elas estão incorporadas.

Há argumentos no sentido de que, para países em desenvolvimento, a capacidade de **absorver** novas tecnologias e de colocá-las em aplicação é tão ou mais importante do que a capacidade de **gerar** essas tecnologias. É o caso, por exemplo, da pesquisa de ponta em redes de muito alta velocidade, que está concentrada em alguns poucos países centrais, particularmente nos EUA. Por outro lado, sua aplicação em novos equipamentos e serviços é um jogo do qual um número bem maior de países pode participar. É o caso também do uso de redes, que pode ser disseminado em todos os países, desde que haja infraestrutura local.

É importante observar que mesmo a capacidade de absorver tecnologias, de selecioná-las adequadamente, pressupõe a existência de uma base de pesquisa abrangente correspondente aos diversos níveis da cadeia de conhecimento a elas associadas.

Há carência global de técnicos capacitados para a geração e aplicação de tecnologias de informação e comunicação. Esses técnicos são indispensáveis na geração de novos produtos e serviços incorporando tecnologias de informação e comunicação, bem como para a renovação de atividades tradicionais com a introdução acelerada de tecnologias de informação e comunicação.

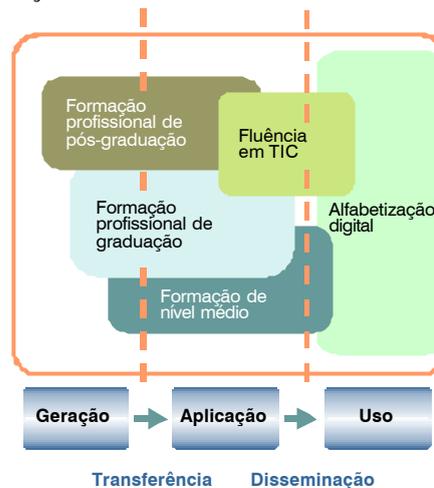
Como todos esses desafios se refletem na estrutura formal de ensino?

A partir da Figura 4.3, podem-se fazer algumas constatações à guisa de primeira tentativa de resposta à questão:

- i. A **alfabetização digital** precisa ser promovida em todos os níveis de ensino, do fundamental ao superior, por meio da renovação curricular para todas áreas de especialização, de cursos complementares e de extensão e na educação de jovens e adultos, na forma e concepção emanadas da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996.

Figura 4.3

Capacitação de Recursos Humanos em TIC



Fonte: SocInfo

- ii. A **geração de novos conhecimentos** diz respeito sobretudo à formação em nível de pós-graduação. Mas é também viabilizada pela formação profissional em nível de graduação em áreas diretamente relacionadas com tecnologias de informação e comunicação e sua aplicação: cursos de engenharia de computação, telecomunicações, ciências da informação, comunicação social, cinema e animação etc.
- iii. A **aplicação de tecnologias de informação e comunicação** pode ser objeto de formação desde o nível médio, sobretudo no âmbito de **cursos técnicos** em informática, eletrônica etc. Ela é certamente o foco central de cursos de graduação que tratam de tecnologias de informação e comunicação. É também preocupação dos cursos de pós-graduação em tecnologias de informação e comunicação e áreas correlatas, especialmente quando a aplicação de conhecimentos se refere à produção ou aperfeiçoamento de bens e serviços na própria área, o que exige o domínio dos fundamentos conceituais básicos associados aos níveis mais elevados de ensino.
- iv. Finalmente, a **aplicação de tecnologias de informação e comunicação em quaisquer outras áreas** (não próximas de tecnologias de informação e comunicação), tais como saúde, transportes, biologia etc., demanda a par-

ticipação de profissionais dessas áreas, mas com conhecimentos aprofundados em tecnologias de informação e comunicação, que transcendem em muito o nível de alfabetização digital. Como denominar essa capacidade específica em tecnologias de informação e comunicação de profissionais de outras áreas para aplicar tecnologias de informação e comunicação nessas suas áreas?

Uma possibilidade, inspirada em estudo recente conduzido nos EUA, é chamá-la de **fluência** em tecnologias de informação e comunicação, conforme o Destaque 4.1.

Destaque 4.1

Programa “FITness” (*Fluency with Information Technology*)

Em 1999, o Comitê de Alfabetização em Tecnologias de Informatização (*Committee of Information Technology Literacy*), instituído pelo Conselho Nacional de Pesquisas dos EUA, divulgou relatório de trabalho em que se propunha a noção de *fluência* (em Tecnologias de Informação) em contraposição a *alfabetização*, para denotar a “capacidade de reformular conhecimentos, expressar-se criativa e apropriadamente, bem como produzir e gerar informação (em vez de meramente compreendê-la)”. O objetivo dessa revisão conceitual era endereçar o problema de pessoas que, embora “alfabetizadas” no mundo digital, necessitavam de algo mais para efetivamente funcionar na sociedade da informação.

Focalizando como instância primária de discussão o indivíduo graduado em curso superior, o relatório desceu a detalhes sobre os tipos de conhecimentos que esse público-alvo deveria buscar em programas de “FITness”.

A importância da idéia deriva do fato de que, para atender à demanda de atividades em tecnologias de informação e comunicação (mesmo no Brasil), é imprescindível contar com recursos humanos “adaptados” de outras áreas de especialização.

Fonte: <http://books.nap.edu/html/beingfluent/>

Novos Currículos

O impacto de tecnologias de informação e comunicação coloca a necessidade de se pôr em marcha e manter, como situação de equilíbrio dinâmico, amplo processo de revisão curricular em todos os níveis e áreas. Um reposicionamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais deve ser considerado. Alguns pontos a ponderar em tal processo incluem os seguintes:

- i. No nível médio, novas profissões surgiram com a difusão de tecnologias de informação e comunicação, particularmente a Internet. Por exemplo:
 - Projetista de *web*;
 - Especialista em Arquitetura de Informações;
 - Administrador de Redes;
 - outros

Os Centros Federais de Educação Tecnológica e o Senac, em suas funções de formação técnica e profissional de nível médio e pós-médio, poderão contribuir de forma significativa na oferta de tais oportunidades.

- ii. No nível de graduação, alguns currículos estão irremediavelmente obsoletos: por exemplo, o típico currículo de Ciências da Informação, em muitos países, reflete uma visão da área que foi atropelada em muitos aspectos essenciais (alguns para bem, outros para mal) pela revolução das tecnologias de informação e comunicação. Os cursos de formação de professores como as **licenciaturas** necessitam de injeção enérgica, mas muito ponderada, de uso de tecnologias de informação e comunicação, para contemplar a formação de professores familiarizados com o uso dessas novas tecnologias. A nova modalidade de curso normal superior, em processo de regulamentação, para formação de professores de ensino fundamental, pode constituir uma excelente oportunidade de introdução sistemática das tecnologias de informação e comunicação nos currículos. Há de se discutir também se não é necessário um curso de pós-graduação específico no uso de tecnologias de informação e comunicação na educação, para formar professores de tecnologias de informação e comunicação para os diversos cursos de formação de professores.

- iii. No nível de pós-graduação em tecnologias de informação e comunicação, uma dúvida que é levantada em muitos países se refere à necessidade de se **acelerar** a formação de especialistas, não somente para fazer face às necessidades do mercado em termos numéricos, mas principalmente para se adequar à velocidade de evolução das tecnologias de informação e comunicação: a argumentação sustenta que o período total

para a formação de um especialista do mais alto nível, compreendendo graduação, mestrado e doutorado, perpassa duas ou três gerações de tecnologias para uma área de aplicação específica. Isto posto, é necessário pensar-se em modelos curriculares mais flexíveis, em que tal período possa ser comprimido e mesmo redividido.

Cabe ainda ressaltar aspectos de alguma forma relacionados à concepção aqui adotada de educação para a cidadania: o impacto de tecnologias de informação e comunicação em emprego e trabalho, especialmente na confluência entre a velha economia e a nova economia, bem como os aspectos legais e éticos relacionados com a difusão dessas tecnologias, tais como privacidade, direito à informação, conteúdos inapropriados etc.

4.2 – Onde Estamos

Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), o setor público brasileiro gasta 4,8% do PIB com educação no Brasil. Os gastos públicos com educação, reunindo todos os programas de governo, somaram R\$43,3 bilhões em 1997. A despeito da sensível redução observada nas últimas décadas, o Brasil ainda apresenta uma elevada taxa de analfabetismo. De fato, o índice de analfabetos entre a população com 15 anos ou mais de idade era de 20,1% em 1991 e caiu para 14,1% em 1996, data do último levantamento censitário. O Brasil tinha, em 1999, 52,4 milhões de alunos matriculados na escola, incluindo todos os níveis e modalidades de ensino, exceto o superior. Incluindo os cursos de graduação, os sequenciais e os de pós-graduação, o Brasil possui 2,5 milhões de alunos no ensino superior.

De acordo com a Contagem Populacional do IBGE, último levantamento com cobertura de todo o território nacional, realizada em 1996, a população rural com 15 anos ou mais de idade sem instrução ou com menos de um ano de estudo atingia a cifra de 6,3 milhões de pessoas, ou seja, 28,9% da população residente naquela área. No mesmo período, fração da população urbana nas mesmas condições de escolaridade e faixa

etária correspondia a 10,5% da população. Ainda, em 1999, dos 217.362 estabelecimentos de educação básica, pouco mais de 55% estavam localizados na zona rural. Os dados obtidos pelo Incri, até julho de 1999, mostram existir nos 3.610 assentamentos da Reforma Agrária, situados em diversos municípios, cerca de 380 mil analfabetos naquela faixa etária. As exigências do cidadão rural pelo atendimento a seus direitos fundamentais e do mercado agrícola cada vez mais tecnificado e globalizado tornam as necessidades de educação e de informação ainda mais relevantes. Assim sendo, a aceleração de iniciativas de educação de jovens e adultos, de educação continuada, além da formação profissional voltada para a valorização das atividades produtivas no campo, é de fundamental importância.

Nas áreas relacionadas às tecnologias de informação e comunicação, a capacidade nacional de formação de recursos humanos em nível superior é apresentada na Tabela 4.1.

De acordo com a Sinopse Estatística de 1998 do Ministério da Educação, são 680 os cursos oferecidos por universidades, faculdades integradas e estabelecimentos isolados, que juntos formaram cerca de 22 mil profissionais em 1997. A distribuição nas diversas áreas de conhecimento evidencia a predominância de cursos mais tradicionais, embora a ausência de novas e modernas oportunidades de treinamento também possa ser observada.

A qualidade da formação nesses cursos de graduação, contudo, é altamente dependente de poucas instituições, especialmente daquelas que oferecem cursos de pós-graduação em nível de mestrado ou doutorado e que são, ainda, numericamente muito limitados.

Informatização em Escolas

A maioria das escolas brasileiras não está ainda conectada à Internet. De acordo com o último censo escolar do MEC, em 1999, apenas 7.695 escolas (3,5% do total de escolas de educação básica) possuíam acesso à rede mundial de computadores, das quais 67,2% são particulares. Ou seja, há conexão com a Internet para alunos de apenas 2.527 das 187.811 escolas públicas brasi-

Tabela 4.1

Número de Cursos de Graduação, Concluintes em 1997 e Matrícula em 30/04/98, por Natureza segundo Área de Conhecimento e Curso, em Universidades, Faculdades e Estabelecimentos Isolados (1998)

Área de Conhecimento	Cursos	Concluintes	Matriculados
		1997	30/04/98
Análise de Sistemas, Administração e Processamento de Dados	3	142	921
Análise de Sistemas	35	582	9.829
Ciências da Computação	152	2.701	37.738
Informática	53	836	13.078
Matemática Computacional	1	-	-
Processamento de Dados	180	7.388	43.701
Técnicas Digitais	2	60	235
Automação Industrial	1	12	199
Eletrônica	2	36	356
Eletrônica Industrial	2	10	169
Instrumentação e Controle	1	12	96
Manutenção de Computadores	1	-	151
Rede de Computadores	2	-	46
Sistema de Comunicação sem Fio	2	-	216
Telecomunicações	3	27	218
Biblioteconomia	32	765	5.253
Arquivologia	6	95	1.054
Comunicação Social	159	8.367	74.567
Desenho Industrial	40	1.242	9.811
Design	1	-	203
Tecnologia de Informação e Comunicação	1	-	10
Linguística	1	8	41
Total	680	22.283	197.892

Fonte: adaptado de MEC/Inep, Sinopse Estatística do Ensino Superior(1998)

leiras. O censo revela ainda que cerca de 64 mil escolas do País não têm energia elétrica – 29,6% do total – e que menos de 11 em cada 100 estabelecimentos dispõem de equipamentos para atividades pedagógicas, como laboratórios de ciência ou de informática. Menos de um quarto (23,1%) das escolas possui biblioteca. O mesmo censo aponta que as escolas particulares são muito mais equipadas do que as públicas, seja em presença de computador, conexão à Internet, laboratório de ciências, bibliotecas ou acesso à energia elétrica e água.

O recorte regional mostra que a presença de equipamentos pedagógicos continua proporcionalmente bem maior no Sul e Sudeste do que nas outras regiões do País. Menos da metade (41,5%) das escolas do Sul e do Sudeste tem bibliotecas,

proporção que cai a 11% no Norte e Nordeste; enquanto laboratórios de ciências ou informática chegam a no máximo 3% dos estabelecimentos de ensino nessas duas regiões, no Sul e no Sudeste chegam a até 22%. No Norte, onde predominam escolas rurais, só 0,8% dos estabelecimentos de ensino têm acesso à Internet e só 37% possuem energia elétrica. No Sudeste, essas proporções são de 9% e 92% respectivamente.

Deve-se ressaltar que, em 1999, dos 217.362 estabelecimentos de educação básica, pouco mais de 55% estavam localizados na zona rural, no entanto estas escolas atendiam a apenas 15% do total de alunos.

Do ponto de vista das frentes de informatização das escolas, o Brasil tem feito um esforço importante na área da educação pública que deve ser reforçado. O Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo) do MEC é a iniciativa central do País na introdução das tecnologias de informação e comunicação na escola pública como ferramenta de apoio ao processo ensino-aprendizagem.

O programa tem sido realizado em parceria com as Unidades da Federação, que participam da formulação de suas diretrizes, e a base de funcionamento nos estados tem sido confiada a Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), que formam uma estrutura descentralizada de apoio ao processo de informatização das escolas, auxiliando tanto no processo de incorporação e planejamento da nova tecnologia, quanto no suporte técnico e capacitação dos professores e das equipes administrativas das escolas.

Desde a entrada em funcionamento do Proinfo, em 1997, foram criados 223 NTE beneficiando 2.484 escolas públicas brasileiras de primeiro e segundo graus. Em número de escolas beneficiadas, o Programa ficou aquém de sua proposta original, uma vez que se pretendia, para o biênio 97-98, atingir 6 mil escolas, que deveriam

corresponder a cerca de 13,4% do universo de 44,8 mil escolas públicas brasileiras com mais de 150 alunos. Tal fato sugere a urgência de se acelerar o andamento do Programa, procurando beneficiar o maior número possível de escolas.

Há necessidade de maior articulação institucional entre os diferentes programas devotados à introdução das tecnologias de informação e comunicação no sistema educacional brasileiro, em seus diferentes níveis.

Nos três níveis do ensino formal, são raras as escolas públicas e poucas as particulares que se utilizam da informática em suas disciplinas. O professor universitário – até o que usa as redes para suas pesquisas – pouco utiliza as tecnologias de informação e da comunicação como meio de aumentar a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Os currículos escolares, por outro lado, de modo geral não incluem formação sobre o uso e a importância da informação que incentive a discussão sobre os principais aspectos e problemas de uma sociedade da informação.

Educação a Distância

A maior iniciativa de educação a distância em operação no País é provavelmente a do Programa TV Escola, da Secretaria de Educação a Distância do MEC, baseado em disseminação de material didático via TV, complementado por atividades presenciais ou de interação a distância. Implantado a partir de março de 1996, o TV Escola vai ao ar diariamente, 14 horas por dia. Distribuiu uma antena parabólica, um aparelho de TV e um videocassete para cada uma de 56.770 escolas públicas de ensino básico, atingindo quase 29 milhões de alunos. A utilização no dia-a-dia desses recursos por parte das escolas não é um sucesso absoluto: estudo feito em 1999 mostrou que somente cerca de 60,0% das escolas envolvidas gravavam regularmente os programas transmitidos. Por outro lado, a tecnologia subjacente de transmissão/recepção de TV da iniciativa é hoje obsoleta. Esses comentários não devem, contudo, obscurecer o fato de que, como um todo, o TV Escola obteve **resultados significativos** em diversas regiões do País e deve ser consolidado.

Uma outra iniciativa de destaque é o Telecurso 2000, a partir do qual tem sido realizado o projeto Telessalas 2000. Dirigido a cerca de 75 mil trabalhadores brasileiros que, por algum motivo, interromperam seus estudos, o projeto, lançado em 1998, tem como objetivo a implantação de 3 mil novas salas de aula igualmente distribuídas na Amazônia Legal e nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, onde os trabalhadores poderão concluir o primeiro e o segundo grau pelo método de ensino a distância do Telecurso 2000. O projeto Telessalas é desenvolvido com recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), em parceria entre o Ministério do Trabalho e Emprego, através da Secretaria de Formação e Desenvolvimento Profissional (Sefor), a Confederação Nacional da Indústria (CNI), através do Serviço Social da Indústria (Sesi), a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), o Canal Futura e a Fundação Roberto Marinho. Em sua primeira fase, o projeto Telessalas 2000 logrou o seguinte: a implantação de 200 telessalas no Rio, 108 no Amazonas, 200 em São Paulo e 92 na Amazônia Legal; o lançamento do Telecurso 2000 – Edições Legendadas que transmite aulas do primeiro grau para a população de surdos no País, estimada em 3 milhões de pessoas; e a edição do Prêmio Paulo Freire – Valorizando o Saber e o Fazer, que premiou as melhores iniciativas de educação e profissionalização do trabalhador desenvolvidas no Brasil.

Quanto ao uso de tecnologias de informação e comunicação em educação a distância, existem já no País algumas iniciativas notórias. O Laboratório de Ensino a Distância do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por exemplo, criado em 1995, oferece cursos de pós-graduação – *lato e stricto sensu* – e cursos de extensão em todas as áreas de Engenharia de Produção e áreas afins em diversas cidades do Estado de Santa Catarina com aulas ministradas a distância.

Finalmente, uma outra grande iniciativa a ressaltar, pelo seu potencial de organização e alavancagem de atividades de educação a distância no País, é a do Consórcio Unirede, conforme Destaque 4.2. Formalizado em janeiro deste ano, o consórcio é presentemente composto por 62 universidades públicas brasileiras e visa a colocar

o *status quo* de ensino a distância nacional em outro patamar, tanto em qualidade como quantidade de cursos e atividades ofertadas.

Destaque 4.2

Unirede: Universidade Virtual Pública do Brasil

Em dezembro de 1999 foi lançada a proposta da criação de um consórcio de instituições públicas de ensino superior com a finalidade de criar uma rede de universidades virtuais, de âmbito nacional. O protocolo de intenções, com adesão de 62 instituições de ensino superior de todas as regiões do país, prevê a cooperação técnica entre os partícipes e a articulação de ações conjuntas com o objetivo de criar condições propícias para o uso de educação mediada pelas tecnologias de informação e comunicação. O consórcio conta com o apoio do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência e Tecnologia. Encontra-se em estudo uma proposta de diretrizes para o desenvolvimento de projetos, critérios, padrões e procedimentos para a organização de cursos superiores de graduação baseadas em tecnologias de informação e comunicação, bem como uma proposta de infra-estrutura tecnológica.

Fonte: <http://www.unirede.br>

Capacitação Avançada em Tecnologias de Informação e Comunicação

A efetiva evolução de um país para a sociedade da informação depende do envolvimento ativo de seus quadros humanos, especialmente de seus cientistas e pesquisadores em tecnologias de informação e comunicação. De acordo com o Cadastro de Pesquisadores do CNPq, é de cerca de 52.000 o número de pesquisadores no País, sendo que 6.664 atuam nas áreas de engenharia e computação. São 1.745 os grupos de pesquisa atuantes nos setores de informática, indústria eletroeletrônica e telecomunicações, sendo a maior parte pertencente a universidades. A Tabela 4.2 mostra a situação do Brasil em termos de oferta de treinamento em nível de pós-graduação na área de computação, conforme dados levantados pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

De acordo com dados da Sepin/MCT, em 1980 havia menos de 200 doutores em informática no Brasil, ao passo que hoje são mais de 700. Em termos comparativos com a América Latina, o Brasil tem o maior número de doutores em Informática, mas ainda insuficiente para atender às necessidades atuais do País.

A qualidade dos cursos retratados na Tabela 4.2, principalmente de doutorado, pode ser considerada boa, tendo por base os critérios de avaliação do Capes. Mais da metade dos programas de mestrado e doutorado obtiveram nota igual ou superior a 4 (em uma escala de pontuação máxima 7) na última avaliação nacional de pós-graduação.

Tabela 4.2

Pós-graduação na Área de Computação no Brasil (2000)

	Mestrado	Doutorado
Número de Cursos	28	13
Alunos Ingressantes	877	124
Alunos Matriculados	2.405	593
Alunos Formados (1999)	461	65
Orientadores	611	297

Fonte: SocInfo, com base em dados de Maldonado e Sugeta Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2000

Também consideradas importantes para o processo de formação de recursos humanos para as tecnologias de informação e comunicação, podem ser incluídas as áreas de ciência da informação, lingüística, comunicação, desenho industrial. Ainda de acordo com a Capes, encontram-se em funcionamento 44 cursos de mestrado e 19 de doutorado nestas áreas no País.

Na área de **microeletrônica**, que é vital para a pretensão do País em verticalizar a produção de componentes eletrônicos mais utilizados, de acordo com a Sociedade Brasileira de Microeletrônica, entre as principais instituições do País atuantes na área (Epusp, Unicamp, UFRGS etc.), há 30 mestres e 85 doutores, e o aumento estimado para os próximos anos é pouco mais do que vegetativo. Em comparação, o Canadá busca formar, até 2005, 850 doutores, 4.900 mestres e 10.700 engenheiros para atuar nessa mesma área.

A demanda por profissionais qualificados exigirá uma ampliação significativa da capacidade instalada de cursos de pós-graduação no País.

O **tempo médio necessário para a formação completa** de um profissional na área de computação, desde o ingresso na graduação até a conclusão do doutorado, parece ser **demasiado longo**. Nos cursos de pós-graduação, o tempo médio de titulação nas diversas instituições é de 56 meses para

o doutorado e 30,6 meses para o mestrado. Isto significa que qualquer esforço de aumento significativo da capacidade de ensino e pesquisa deve considerar não somente o aumento de alunos de pós-graduação, mas a aceleração do processo de formação, mediante flexibilização curricular, criação de programas, incentivos especiais etc.

Outro desafio é o de **atualização e/ou especialização sistemática** de profissionais já formados. A vertiginosa evolução das tecnologias de informação e comunicação demanda permanente atualização por parte do profissional, sob pena de este se tornar irremediavelmente obsoleto em poucos anos. Conseqüentemente, é indispensável criar mecanismos para pós-graduação *lato sensu* e aprendizado contínuo do profissional. A crescente busca por oportunidades de treinamento pós-graduado é evidenciada em levantamento da SBC que aponta mais de 4.000 candidatos às vagas nos cursos de mestrado em computação no ano 2000. O atendimento de tal demanda e mesmo sua ampliação dependerá da melhoria e expansão da infra-estrutura de pós-graduação no País, nos próximos anos.

Nos países desenvolvidos, há forte articulação entre o setor acadêmico e o setor industrial no desenvolvimento de projetos de P&D, em geral parte integrante dos programas e projetos nacionais de C&T, em seus horizontes temporais diversos. Tal articulação se constitui na forma mais eficaz de transferência de tecnologia para as empresas, por meio do aprimoramento conjunto de recursos humanos e a fixação dos mesmos em ambientes adequados à inovação, no setor privado.

O Brasil tem mantido, já por quase uma década, várias iniciativas nacionais de pesquisa multiinstitucional em tecnologias de informação e comunicação, através do MCT, envolvendo universidades e empresas. Infelizmente, contudo, as atividades de pesquisa são predominantemente desenvolvidas nas universidades, sendo a participação do setor privado ainda insuficiente, devendo, em boa medida, ser ainda objeto de indução. Um mecanismo utilizado em outros países para tal indução é o lançamento de alguns **projetos mobilizadores** em temas como HDTV, comunicação móvel, IP sobre meios não convencionais (exemplo: rede elétrica) etc., em que universidades, centros de P&D e empresas somem esforços para viabilizar a geração e a

aplicação maciças de novas tecnologias, combinando inovação tecnológica com ampla disseminação. No Brasil, há atualmente raras iniciativas com essas características. O assunto é discutido em mais detalhe no Capítulo 7 – P&D, Tecnologias-chave e Aplicações.

4.3 – Para Onde Vamos

- **É preciso aumentar drasticamente o nível de alfabetização digital do País**

A penetração natural das novas tecnologias de informação e comunicação tende a estagnar, pois hoje ela se restringe basicamente às classes de maior poder aquisitivo. O aumento do grau de tal penetração na sociedade brasileira depende, entre outros, da alfabetização digital das classes sociais economicamente menos favorecidas. Um aumento significativo do grau de penetração é essencial para deixar a sociedade mais bem preparada para as mudanças em curso. Um objetivo de referência é que um de cada cinco brasileiros atinja um nível de alfabetização digital mínimo até 2003.

- **É preciso buscar modelo de conectividade amplo de escolas públicas e privadas**

O custo não pode ser um fator decisivo na conexão de escolas. O setor público deve articular, junto com vários segmentos da sociedade, iniciativas inovadoras, com forte apoio do setor privado, para assegurar o acesso das escolas às redes eletrônicas de comunicação. As características de redes para uso escolar são diferentes das necessárias para P&D, conforme discutido no Capítulo 8 – Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços. Elas se assemelham mais às características de redes de governo, conforme discutido na seção “Infra-estrutura de Redes para Governo”, do Capítulo 6 – Governo ao Alcance de Todos

- **É preciso qualificar minimamente novos profissionais de nível técnico e superior de todas as áreas nas novas tecnologias**

Como a demanda por novas aplicações crescerá vertiginosamente nos próximos anos, é importante que futuros profissionais de diferentes áreas de nível médio e superior sejam

habilitados a desenvolver aplicações em informática de complexidade menor, já que dificilmente serão formados especialistas de informática em número suficiente para atender a toda a demanda. Iniciativas de regulamentação de profissões em informática e geração de conteúdo, portanto, não são desejáveis. A fim de habilitar minimamente profissionais de outras áreas no desenvolvimento de aplicações é necessário que atividades educacionais usem mais intensivamente a informática como meio. Uma meta possível para 2005 é que pelo menos 10% dos cursos universitários de todas as áreas utilizem mais intensivamente as tecnologias de informação e comunicação como meio.

- **É preciso aumentar significativamente a formação de especialistas nas novas tecnologias em todos os níveis**

Com relação a cursos diretamente voltados para tecnologias de informação e comunicação é necessário que seus currículos não se defasem demasiadamente em relação a mudanças decorrentes da evolução tecnológica acelerada. Além disto, deve ser fomentada a criação de novos cursos de qualidade na área e, particularmente, de cursos mais diretamente voltados para tecnologias em todos os níveis, do médio até a pós-graduação. Os cursos de graduação e pós-graduação específicos devem, no mínimo, dobrar até 2005, e um esforço deve ser realizado para, ao menos, triplicar os cursos técnicos em nível médio voltados para as novas tecnologias, já que seu número é pouco significativo atualmente. Alternativas que visem, sem perda de qualidade, à redução do tempo necessário para a qualificação de técnicos da área devem ser criadas.

- **É preciso fazer uso em grande escala das novas tecnologias de informação e comunicação em ensino a distância**

As novas tecnologias criam novas possibilidades efetivas de formação continuada em comunidades hoje marginalizadas pelos mais diversos fatores, como geográficos e econômicos. Alternativas de baixo custo devem ser concebidas para que o ensino a distância em larga escala se torne uma realidade e, assim, possa alavancar, entre outras iniciativas maiores, for-

mais ou não, de alfabetização digital, bem como de capacitação e formação tecnológica. Em particular, é necessário buscar um modelo de transição que compatibilize o uso de material em vídeo com o uso de Internet. É também fundamental zelar pela qualidade do ensino a distância.

- **É preciso criar laboratórios virtuais de apoio à pesquisa interdisciplinar por parte de especialistas geograficamente dispersos**

Os problemas objeto de pesquisa têm crescido substancialmente em termos de complexidade, exigindo de maneira cada vez mais intensa a colaboração entre especialistas de diferentes áreas de conhecimento. Os laboratórios virtuais, ao permitir interação, compartilhamento de dados e informações, independentemente de localização dos diversos parceiros, constituem a base na nova modalidade de realizar pesquisa.

- **É preciso utilizar como tema transversal nos níveis de ensino fundamental e médio a leitura crítica e a produção de informações no meio provido pelas tecnologias da informação e comunicação**

A leitura e produção em multimeios deve ser abordada nas diferentes disciplinas. A produção interdisciplinar de materiais por parte dos alunos deve ser incentivada para que sejam estabelecidas relações entre assuntos variados. Pontos de vista alternativos e conflitantes devem ser tratados.

4.4 – O que Fazer

Quadro Jurídico

- Regulamentação de ensino não presencial.
- Estabelecimento de diretrizes e parâmetros curriculares para cursos não convencionais demandados pelo novo contexto tecnológico moldado pelas tecnologias de informação e comunicação.
- Revisão de diretrizes e parâmetros curriculares para cursos de nível médio e superior de todas as áreas de conhecimento visando ao uso mais intensivo das tecnologias de informação e comunicação.

Ações Estruturadoras

- Articulação entre setor público e empresas privadas para conectividade ampla das escolas de nível médio, tanto públicas como privadas.
- Ampliação do Proinfo para:
 - aumentar decisivamente as metas de informatização da rede pública;
 - capacitar o professorado no uso efetivo das tecnologias de informação e comunicação na prática de ensino;
 - contemplar também a alternativa de utilização de *software* livre em educação.
- Geração e difusão de materiais didáticos livres voltados para as tecnologias de informação e comunicação e seus impactos sobre a sociedade.
- Identificação e disseminação de *software* sem custo para a geração de conteúdo, bem como para outros usos mais específicos em atividades didáticas em todos os níveis de todas as áreas.
- Concepção e oferecimento de curso de extensão em nível de pós-graduação, enfocando **fluência** em tecnologias de informação e comunicação em pelo menos 20 universidades.
- Construção e distribuição de pacotes tecnológicos de baixo custo para apoio a ensino a distância (“tecnologia de ensino ao alcance de todos”).
- Ampliação da capacidade de formação de recursos humanos qualificados, voltados mais diretamente para as tecnologias de informação e comunicação.
- Ampliação do suporte à graduação e pós-graduação mediante formação de docentes e pesquisadores, atualização de laboratórios e bibliotecas e de incremento do contingente de bolsas.
- Implantação de pelo menos 500 centros comunitários com recursos de informática e acesso à Internet em assentamentos da Reforma Agrária, para apoio à alfabetização (literal) dos assentados com o concurso de novas tecnologias.

Outras Ações

- Valorização, nos processos de avaliação institucional de cursos por parte do MEC, do uso sistemático de tecnologias de informação e comunicação nos processos de ensino.
- Estímulo à criação por parte de instituições públicas de novos cursos, em diferentes níveis, voltados mais diretamente para as tecnologias de informação e comunicação.
- Experimentação com modelo integrando vídeo e Internet para ensino a distância, para propiciar a evolução do programa TV Escola rumo a um esquema interativo.
- Fomento ao desenvolvimento de metodologias de ensino baseadas em tecnologias de informação e comunicação contemplando, inclusive, leitura e produção de informação no novo meio.
- Implantação de pelo menos dois laboratórios virtuais para consórcios de pesquisa interdisciplinar e multiinstitucionais em tecnologias de informação e comunicação.
- Estímulo à criação de cursos de doutorado orientados ao novo perfil do profissional com foco na convergência da base tecnológica das tecnologias de informação e comunicação.