

Tendências em Educação



**ESTUDOS DE TENDÊNCIAS SOCIAIS
OBSERVATÓRIO SESI**

Tendências em Educação

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Presidente: *Armando de Queiroz Monteiro Neto*

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI

Conselho Nacional

Presidente: *Jair Meneguelli*

SESI – Departamento Nacional

Diretor: *Armando de Queiroz Monteiro Neto*

Diretor-Superintendente: *Antonio Carlos Brito Maciel*

Diretor de Operações: *Carlos Henrique Ramos Fonseca*

Tendências em Educação



**ESTUDOS DE TENDÊNCIAS SOCIAIS
OBSERVATÓRIO SESI**

© 2008. Sesi – Departamento Nacional

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SESI/DN

Unidade de Tendências e Prospecção – UNITEP

FICHA CATALOGRÁFICA

S491t

Serviço Social da Indústria. Departamento Nacional.
Tendências em educação / Sesi/DN. – Brasília: Sesi/
DN, 2008.

7 v. : il. ; 23 cm (Estudos de Tendências Sociais, v.4)

ISBN: 978-85-7710-109-2

Conteúdo: v.1. O Sesi, o Trabalhador e a Indústria:
Um Resgate Histórico – v.2. Panorama Atual: Educação,
Esporte, Cultura, Lazer, Saúde e Segurança no Trabalho,
Responsabilidade Social Empresarial, Sindicatos e
Indústria – v.3. Perspectivas para o Século XXI: Tendências
Socioeconômicas e Científico-Tecnológicas – v.4. Tendências
em Educação – v.5. Tendências em Saúde do Trabalhador –
v.6. Tendências em Esporte, Cultura e Lazer – v.7. Tendências
em Responsabilidade Social Empresarial.

1. Serviço Social 2. Indústria I. Título

CDU 364.442: 65

SESI

Serviço Social da Indústria
Departamento Nacional

Sede

Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (61) 3317-9084
<http://www.sesi.org.br>

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultados da pesquisa “Educação e Aprendizagem 2030”	
– Projeto Milênio	77

LISTA TABELAS

Tabela 1 – O velho e o novo paradigma.....	33
Tabela 2 – Equipamentos da sala de aula do futuro	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Perspectivas para a Educação na América Latina e Brasil	12
2	O FUTURO DA EDUCAÇÃO.....	13
2.1	Tendências Emergentes com Impacto na Educação.....	15
2.2	Novas Competências para a Vida Social e Profissional.....	18
2.3	Necessidades Educativas para o Século XXI.....	20
2.4	Educação para a Sustentabilidade	23
2.5	Visões Sobre a Escola, a Educação e a Aprendizagem no Futuro.....	27
3	TRANSFORMAÇÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	29
3.1	Eixos Norteadores	31
3.2	Educação Personalizada	31
3.3	Novo Paradigma	32
3.4	Conteúdos	34
3.5	Métodos	37
3.6	Novo Papel do Professor.....	39
3.7	Gestão	40
3.8	Relação Escola-Comunidade	41
3.9	Nova Lógica de Reconhecimento dos Conhecimentos.....	42
4	NOVOS MODELOS DE NEGÓCIO EM EDUCAÇÃO.....	45
5	TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO PARA O TRABALHO	49
5.1	Educação ao Longo de Toda Vida	51
5.2	Educação Corporativa	51
5.3	Educação a Distância.....	54
5.4	Educação de Jovens e Adultos.....	55
6	CIÊNCIA E TECNOLOGIA: EDUCAÇÃO E HUMANIDADE NO SÉCULO XXI	57
6.1	Tecnologia e Educação.....	59

6.2	Convergência NBIC	63
6.3	Pós-Humanidade	69
7	PROJETO MILÊNIO: POSSÍVEIS CENÁRIOS DA EDUCAÇÃO	
	EM 2030	71
	REFERÊNCIAS	81

1 INTRODUÇÃO



O Serviço Social da Indústria (SESI) – Departamento Nacional, por meio de sua Unidade de Tendências e Prospecção (UNITEP), desenvolveu, no período entre abril de 2007 e maio de 2008, o “Projeto Estudos de Tendências”, com o objetivo de subsidiar as atividades de planejamento estratégico da instituição e propor novas diretrizes de negócio.

O “Projeto Estudos de Tendências” tem como suporte metodológico a Prospectiva Estratégica, desenvolvida pelo *Laboratoire d’Investigation en Prospective Stratégie et Organisation* (Lipsor), no *Conservatoire National des Arts et Métiers* (CNAM) da França, e é composto por etapas de pesquisa, produção de conteúdos e realização de painéis com especialistas.

Entre os resultados do processo, foram gerados sete documentos de acesso público:

- I. O SESI, o Trabalhador e a Indústria: Um Resgate Histórico.
- II. Panorama Atual: Educação, Esporte, Cultura, Lazer, Saúde e Segurança no Trabalho, Responsabilidade Social Empresarial, Sindicatos e Indústria.
- III. Perspectivas para o Século XXI: Tendências Socioeconômicas e Científico-Tecnológicas.
- IV. Tendências em Educação.
- V. Tendências em Saúde do Trabalhador.
- VI. Tendências em Esporte, Cultura e Lazer.
- VII. Tendências em Responsabilidade Social Empresarial.

O estudo de **Tendências em Educação** foi construído por meio da identificação de tendências prospectadas em centros de referência nacionais e internacionais, considerando questões diretamente ligadas à educação e também

temas transversais de transformação societária e evoluções tecnológicas com potencial de impacto na área. Este documento passou por um processo de validação realizado por especialistas da área, selecionados por produção científica no Portal Inovação MCT/CNPq-Lattes.

1.1 Perspectivas para a Educação na América Latina e Brasil

Werthein (2007) referencia que a América Latina está cada vez mais próxima de universalizar o ensino fundamental para crianças, e deverá seguir a tendência de buscar a universalização do ensino médio e da educação permanente de jovens e adultos, política essencial para que as aspirações democráticas se concretizem.

Com a concretização das reformas educacionais necessárias, espera-se que, em 2028, o Brasil já esteja inserido na economia internacional competitiva, principalmente no âmbito das Américas, com “acesso generalizado à educação básica e elevada proporção da população, concluindo a educação superior, com presença ponderável dos afrodescendentes”, e com uma sensível ampliação da “integração de populações marginalizadas no contexto de uma nova economia” (WERTHEIN, 2003).

Porém, o autor acredita que a construção deste cenário está atrelada a uma estratégia privilegiada de desenvolvimento da educação, “na medida em que ela proporciona a reforma de mentes e de mentalidades para enfrentar os desafios do nosso tempo”.

Werthein (2007) acredita que os adultos serão líderes e agentes de um processo educativo mais amplo do que a escola e que, na medida em que eles compreendam a importância e o valor da educação básica e vivenciem a questão educacional como uma necessidade e um problema, exigirão mais e melhores escolas para seus filhos.

2 O FUTURO DA EDUCAÇÃO



Os processos educacionais a serem implantados no futuro terão características profundamente diferentes dos dias atuais. Não se sabe exatamente como a nova sociedade perpetuará valores e tradições, mas se acredita que sua essência será a aprendizagem (MORAN, 2007).

Moran (2007) destaca que os principais problemas ligados à educação não são os de ordem tecnológica, mas sim os decorrentes da intensa desigualdade de acesso, de oportunidades e de condições da sociedade. No entanto, mesmo com essas diferenças, no futuro a escola enfrentará modificações estruturais profundas e terá uma configuração muito diferente do que já foi colocado em prática até hoje.

2.1 Tendências Emergentes com Impacto na Educação

Conforme Thornburg (1997), algumas tendências emergentes se destacam no cenário atual, sendo que suas combinações “têm produzido um contínuo retorno positivo de enormes proporções” e terão grande impacto nos sistemas educacionais. O autor lista algumas dessas tendências, conforme segue:

Aumento do volume de informação disponível: Estima-se que o volume de informação, dentro do contexto mundial, dobre a cada dois anos. Todavia, ressalta-se que uma grande parte dessas informações é irrelevante, exigindo que o indivíduo seja capaz de distinguir a precisão e a relevância das informações por ele acessadas. “Essa é uma competência fundamental que cada membro da nossa sociedade precisa dominar a fundo e rapidamente” (THORNBURG, 1997, p. 1).

Redução do tempo entre descoberta e aplicação: A informação não está apenas crescendo rapidamente, mas também o tempo entre a descoberta e aplicação está reduzindo drasticamente. Por exemplo, foram necessários centenas de anos para que a máquina a vapor fosse transformada em produto comercial, enquanto descobertas recentes na ciência e na engenharia tornam-se produtos da noite para o dia (THORNBURG, 1997).

Crescimento do mercado global: O desenvolvimento das tecnologias de comunicação possibilita o acesso internacional a informações, mercados e serviços, não somente para grandes corporações, mas também para profissionais autônomos, porém é necessário “que o autônomo esteja aberto para aprender uma ou duas línguas estrangeiras”. Ao aprender novas línguas, a pessoa é exposta à cultura em que ela é usada e “esse componente cultural é essencial para a condução de negócios que buscam atingir uma abrangência mundial” (THORNBURG, 1997).

Computadores mais poderosos e mais baratos: De acordo com Thornburg (1997), a tendência de aumento da potencialidade dos computadores a preços cada vez mais baixos continua no século XXI, sendo que, atualmente, a força motriz desta realidade é o avanço contínuo na tecnologia de *chips* de silício. De acordo com a Lei de Moore¹, a capacidade dos processadores de silício dobra a cada 18 meses. Conforme descreve Thornburg (1997, p. 3):

Os computadores estão aumentando suas potencialidades enquanto seus custos são cada vez menores. [...] Esta tendência [...] deverá continuar no próximo século em função dos contínuos avanços na tecnologia relacionada ao *chip* de silício. [...] Os *chips* de hoje são muito mais poderosos dos que foram produzidos há poucos meses e aqueles que estarão disponíveis no próximo ano vão tornar a capacidade dos atuais muito restrita.

Banda larga gratuita: Assim como no caso dos *chips*, os avanços na área de comunicação, como a fibra óptica e os sistemas de comunicação sem fio, estão possibilitando o aumento na largura de banda² disponível. Thornburg (1997, p. 3) sublinha: “na medida em que a largura de banda aumenta, o custo para o envio de informações diminui”. O autor enfatiza uma forte tendência de que, no futuro, o custo das comunicações será muito baixo para ser medido.

¹ Moore foi co-fundador da Intel Corporation®. Durante a conferência no *Intel Developer Forum*, o especialista afirmou que a lei perderá validade em 15 anos, devido a limitações físicas do processo usado na confecção dos dispositivos semicondutores.

² Em uma rede de computadores, a largura de banda corresponde à quantidade de informação que pode ser transferida de um nó para outro em um determinado período.

Expansão da internet: Thornburg (1997) argumenta que a combinação dos avanços tecnológicos da informática com o aumento do acesso à banda larga tem contribuído para a ampla expansão da internet³. Bob Metcalfe, o inventor da ethernet⁴, declarou que “o poder da rede aumenta pelo quadrado do número de seus usuários”. Essa afirmação ficou conhecida como Lei de Metcalfe, que, com a Lei de Moore, “formam os alicerces da revolução da comunicação que estamos vivenciando hoje” (THORNBURG, 1997, p. 4). Segundo o autor, a internet tornou-se a plataforma essencial para a apresentação e comunicação de idéias em nível mundial. Atualmente os estudantes já têm acesso a descobertas científicas antes mesmo de serem publicadas em livros didáticos. Adicionalmente “os estudantes podem desenvolver suas próprias pesquisas sobre os mais diversos assuntos e disponibilizar o resultado de seu trabalho na internet para que outros alunos, professores e pesquisadores possam ver e avaliar”. Para o autor, o papel mais importante da internet é a democratização da publicação da informação.

Fluência tecnológica: Segundo Thornburg (1997, p. 5), a fluência tecnológica “[...] é um passo além da competência tecnológica. Ser fluente no uso da tecnologia significa que podemos sentar diante de um computador e usá-lo com a mesma facilidade com que podemos pegar um livro em nossa língua nativa”. Esse é um ponto-chave da questão educacional, pois, caso não seja possível tratar adequadamente deste tema, a disparidade entre os indivíduos portadores de informação e os que não a possuem será cada vez maior.

³ A internet é uma rede global de comunicações que permite que a informação seja enviada e recebida de qualquer lugar mediante uso de pacotes compactados de informação digital que viaja por meio da “infoesfera” como fragmentos de um DNA informacional. A internet é uma rede de redes – um sistema de comunicação dinâmico, construído de baixo para cima. Todos os participantes dessa rede concordaram com um conjunto simples de protocolos que definem como os dados devem ser formatados e roteados de um lugar para outro. Como resultado dessas regras simples, a internet é capaz de demonstrar um comportamento incrivelmente complexo, incluindo sua capacidade de crescimento extremamente rápida, sem que haja um colapso de sua estrutura em função dessa forte expansão (THORNBURG, 1997, p. 1).

⁴ Ethernet é uma tecnologia de interconexão para redes locais – *Local Area Networks (LAN)* – baseada no envio de pacotes.

A educação deve preparar estudantes para trabalhos que ainda não foram inventados: Segundo Thornburg (1997, p. 6), muitos dos empregos hoje existentes relacionados à internet não existiam há 10 anos, o mesmo acontecendo em outras áreas como biotecnologia e nanotecnologia. Quando voltamos o nosso foco para o futuro, percebemos que hoje ainda não conhecemos exatamente quais funções serão necessárias na sociedade do amanhã. Assim, para que seja possível prosperar em um mundo de rápidas e constantes mudanças, as capacidades necessárias para que os indivíduos tornem-se aprendizes durante toda a vida devem ser estimuladas para todos os alunos, de forma que estejam preparados para trabalhar em funções que nem imaginamos nos dias atuais.

Tecnologias compactas e portáteis e a aprendizagem duradoura: Para a geração atual, a tecnologia compacta e portátil “permite o acesso a oportunidades de aprendizagem que podem ocorrer em qualquer lugar, a qualquer tempo” (THORNBURG, 1997, p. 6). Essas tecnologias compactas terão um tremendo impacto, muito em breve, sobre alunos de todas as idades.

Thornburg (1997) conclui que as escolas que ignorarem essas tendências perderão sua relevância e tenderão a desaparecer. Todas as instituições formais de aprendizagem, desde as pré-escolas às universidades, devem se transformar para que se assegure que os alunos sejam preparados para o seu futuro.

2.2 Novas Competências para a Vida Social e Profissional

Thornburg (1997, p. 5) destaca a necessidade de um repensar completo da educação, tanto em termos de currículo, como no desenvolvimento de pedagogias que garantam que todo aluno adquira um alto nível de habilidades necessárias para prosperar no mundo dinâmico do século XXI. Adicionalmente ao conhecimento básico referente à língua escrita e falada e ao raciocínio lógico, o estudante deverá dominar “os três Cs: Comunicação, Colaboração e Criatividade”. Conforme descreve o autor, o estudante também deverá ser capaz de “[...] saber como usar números e dados em tarefas do mundo real, a habilidade de localizar e processar informações relevantes para o trabalho que se tem em

mãos, fluência tecnológica e, acima de tudo, habilidades e atitudes necessárias para que seja um eterno aprendiz”.

Autores ligados à aprendizagem e à formação profissional enunciam as “novas competências” necessárias para a vivência pessoal e social no futuro, numa perspectiva de formação ao longo da vida. Entre outras, são citadas: espírito de iniciativa; perseverança; responsabilidade; flexibilidade; criatividade; capacidade de trabalho em grupo, de comunicação; de análise e de aprendizagem; capacidade de tomada de decisão, de planejamento e de cooperação; capacidade relativa à auto-imagem; capacidade de adaptação e de mudança; abertura a novas idéias; motivação; sentido de organização; espírito crítico; autocontrole; atitude de liderança; persuasão; autoconfiança; percepção e interceptação nas relações pessoais; preocupação e solicitude (ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA, 2007).

A escola deve, por conseguinte, ser capaz de preparar o jovem para o mercado de trabalho, auxiliando-o a administrar a enorme quantidade de informação disponível e orientando-o a se tornar um “pesquisador permanente” (DIMENSTEIN, 2007).

As transformações em curso indicam que as competências necessárias à vida social e profissional vão muito além da memorização. Nesse sentido, a escola deve ser capaz de:

[...] ensinar a pensar; saber comunicar-se; saber pesquisar; ter raciocínio lógico; fazer sínteses e elaborações teóricas; saber organizar o seu próprio trabalho; ter disciplina para o trabalho; ser independente e autônomo; saber articular o conhecimento com a prática; ser aprendiz autônomo e a distância (GADOTTI, 2000, p. 8).

O desenvolvimento de tecnologias de baixo custo e acessíveis a todos fornecerá uma aprendizagem efetiva aos estudantes. O essencial, como destaca Thornburg (1997), é “a noção de que uma aprendizagem efetiva é uma habilidade de sobrevivência”. Nesse sentido, o autor frisa: “esta é uma das tarefas que devem ser consideradas imediatamente, mesmo que ainda estejamos esperando o surgimento de novas tecnologias”.

2.3 Necessidades Educativas para o Século XXI

Entre as necessidades educativas do século XXI, Morin (2000) destaca os “Sete saberes necessários à educação do futuro”: (i) ensinar a condição humana; (ii) preocupar-se com a ética do gênero humano; (iii) remeter aos princípios do conhecimento pertinente; (iv) ensinar a identidade terrena; (v) enfrentar as incertezas; (vi) ensinar a compreensão; (vii) atentar para as “cegueiras” do conhecimento.

Canário (2003, p. 1) sugere a construção de uma escola do futuro orientada por três finalidades fundamentais:

(i) a de construir uma escola onde se aprenda pelo trabalho e não para o trabalho, contrariando a subordinação funcional da educação escolar à racionalidade econômica vigente. É na medida em que o aluno passa à condição de produtor que nos afastamos de uma concepção molecular e transmissiva da aprendizagem, evoluindo da repetição de informação para a produção do saber; (ii) a de fazer da escola um sítio onde se desenvolva e estimule o gosto pelo ato intelectual de aprender, cuja importância decorrerá do seu valor de uso para “ler” e intervir no mundo e não dos benefícios materiais ou simbólicos que promete no futuro; (iii) a de transformar a escola num sítio em que se ganha gosto pela política, isto é, onde se vive a democracia, onde se aprende a ser intolerante com as injustiças e a exercer o direito à palavra, usando-a para pensar o mundo e nele intervir.

Segundo Canário (2003), a maior parte das aprendizagens significativas realizam-se fora da escola, de modo informal. “Será fecundo que a escola possa ser contaminada por essas práticas educativas que, hoje, nos parecem como portadoras de futuro”.

Para a Unesco (2003), “os sistemas de educação devem se adaptar ao surgimento das sociedades do conhecimento e a novos desafios sociais, culturais e econômicos de um mundo crescentemente mais globalizado”.

2.3.1 Temáticas para a Educação do Futuro

Gadotti (2000) aponta alguns temas com importantes conseqüências para a educação do futuro. Tais categorias resultam da prática da educação e de uma reflexão sobre elas. O autor trata dessas categorias como segue:

Cidadania:

O que implica também tratar do tema da autonomia da escola, de seu projeto político-pedagógico, da questão da participação, da educação para a cidadania. Dentro desta categoria, pode-se discutir particularmente o significado da concepção de escola cidadã e de suas diferentes práticas. Educar para a cidadania ativa tornou-se hoje projeto e programa de muitas escolas e de sistemas educacionais (GADOTTI, 2000, p. 10).

Planetaridade:

A Terra é um “novo paradigma” (Leonardo Boff). Que implicações tem essa visão de mundo sobre a educação? O que seria uma ecopedagogia (Francisco Gutiérrez) e uma ecoformação (Gaston Pineau)? O tema da cidadania planetária pode ser discutido a partir desta categoria (GADOTTI, 2000, p. 10).

Sustentabilidade:

O tema da sustentabilidade originou-se na economia (“desenvolvimento sustentável”) e na ecologia, para se inserir definitivamente no campo da educação, sintetizada no lema “uma educação sustentável para a sobrevivência do planeta”. O que seria uma cultura da sustentabilidade? Esse tema deverá dominar muitos debates educativos das próximas décadas. O que estamos estudando nas escolas? Não estaremos construindo uma ciência e uma cultura que servem para a degradação/deterioração do planeta? (GADOTTI, 2000, p. 10).

Virtualidade:

Esse tema implica toda a discussão atual sobre a educação a distância e o uso dos computadores nas escolas (internet). A informática, associada à telefonia, nos inseriu definitivamente na era da informação. Quais as conseqüências para a educação, para a escola, para a formação do professor e para a aprendizagem? Conseqüências da obsolescência do conhecimento. Como fica a escola diante da pluralidade dos meios de comunicação? Eles abrem os novos espaços da formação ou vão substituir a escola? (GADOTTI, 2000, p. 10).

Globalização⁵:

O processo da globalização está mudando a política, a economia, a cultura, a história e, portanto, também a educação. É um tema que deve ser focado sob vários prismas. A globalização remete também ao poder local e às conseqüências locais da nossa dívida externa global (e dívida interna também, a ela associada). O global e o local se fundem numa nova realidade: o “glocal”. O estudo dessa categoria remete à necessária discussão do papel dos municípios e do “regime de colaboração” entre União, estados, municípios e comunidade, nas perspectivas atuais da educação básica. Para pensar a educação do futuro, é necessário refletir sobre o processo de globalização da economia, da cultura e das comunicações (GADOTTI, 2000, p. 10).

Transdisciplinaridade:

Embora com significados distintos, certas categorias como transculturalidade, transversalidade, multiculturalidade e outras como complexidade e holismo também indicam uma nova tendência na educação que será preciso analisar. Como construir interdisciplinarmente o projeto pedagógi-

⁵ Atualmente os jovens têm mais acesso à educação do que em qualquer outro momento da história. Apesar disso, o desemprego nessa faixa etária aumentou de modo sem precedentes, especialmente na Ásia Ocidental, no norte da África e na África ao sul do Saara. De acordo com o relatório mundial sobre a juventude publicado pelas Nações Unidas, têm aumentado as pressões para competição num mercado de trabalho cada vez mais globalizado (UN, 2005).

co da escola? Como relacionar multiculturalidade e currículo? [...] Como trabalhar com os “temas transversais”? O desafio de uma educação sem discriminação étnica, cultural e de gênero (GADOTTI, 2000, p. 10).

Dialogicidade, dialeticidade:

Não se pode negar a atualidade de certas categorias freireanas e marxistas, a validade de uma pedagogia dialógica ou da práxis. Marx, em *O Capital*, privilegiou as categorias hegelianas “determinação”, “contradição”, “necessidade” e “possibilidade”. A fenomenologia hegeliana continua inspirando nossa educação e deverá atravessar o milênio. A educação popular e a pedagogia da práxis deverão continuar como paradigmas válidos para além do ano 2000 (GADOTTI, 2000, p. 11).

Gadotti (2000, p. 11) afirma que “a análise dessas categorias e a identificação da sua presença na pedagogia contemporânea podem constituir-se [...] num grande programa a ser desenvolvido em torno das *perspectivas atuais da educação*”.

2.4 Educação para a Sustentabilidade

Nos últimos anos, a temática da sustentabilidade vem ganhando destaque em discussões e propostas relacionadas à formulação de políticas e programas de desenvolvimento. Esse fato demonstra a ascensão da preocupação com condições mais favoráveis para o desenvolvimento das instituições, das comunidades, dos países e do planeta (RIBAS; RIBAS JR., 2005).

Dependendo do contexto, a sustentabilidade apresenta-se como uma noção complexa e multidimensional, podendo assumir significados nem sempre convergentes (RIBAS; RIBAS JR., 2005). Para tanto, é importante uma abordagem com perspectiva crítica, na qual a educação torna-se instrumento fundamental nas discussões e desdobramentos relativos ao tema.

Em 1987, a educação na sustentabilidade foi tratada pela primeira vez no Relatório de Brundtland, também conhecido como “Nosso Futuro Comum”. O

documento advogava uma ampla campanha acerca da educação ambiental e do treinamento de especialistas em tecnologia ambiental sólida (FERREIRA; LOPES; MORAIS, 2007).

Conforme o capítulo 36 da Agenda 21, todos os países presentes na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio-92, comprometeram-se a desenvolver uma estratégia de educação para o desenvolvimento sustentável (AGENDA 21, 1992). Dez anos depois do Rio-92, na Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, em Johannesburgo/África do Sul, averiguou-se que poucas modificações haviam sido efetivadas conforme foi estipulado na Agenda 21, e tanto a urgência dessa necessidade como os compromissos assumidos para este fim foram reafirmados (UNESCO, 2005).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – Unesco (2007b), apesar de o conceito de desenvolvimento sustentável estar em constante evolução, é necessário haver clareza em seu significado e em seus objetivos quando se trata de educação. Assim, a proposta da Unesco considera três áreas-chave do desenvolvimento sustentável: sociedade, meio ambiente e economia, sendo a cultura uma dimensão destacada.

- I. Sociedade: a compreensão das instituições sociais e seu papel na mudança e no desenvolvimento, bem como sistemas democráticos e participativos que dão oportunidades de expressão de opiniões, a seleção de governos, a formação de consenso e resolução de diferenças.
- II. Meio ambiente: a consciência de recursos e da fragilidade do ambiente físico e os efeitos causados pelas atividades e decisões humanas, com o compromisso de incluir preocupações ambientais no desenvolvimento de políticas econômicas e sociais.
- III. Economia: a sensibilidade aos limites e potenciais do crescimento econômico e seu impacto na sociedade e no meio ambiente, com o compromisso de avaliar níveis de consumo individuais e da sociedade no contexto das outras esferas do desenvolvimento sustentável (meio ambiente e sociedade).

Em 1999, foi publicado o “Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI”, coordenado por Jacques Delors. O documento propõe uma educação voltada para os quatro tipos fundamentais de aprendizagem: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver com os outros e aprender a ser, também conhecidos como os quatro pilares fundamentais da educação.

Estes pilares são os princípios definidores da estratégia de promover a educação como forma de desenvolvimento humano. Assim, o objetivo maior da educação é a construção, pelas pessoas, de competências e habilidades que lhes permitam alcançar seu desenvolvimento pleno e integral. Os Quatro Pilares da Educação propostos pela Unesco servem, em seu conjunto, como princípios organizadores nesse processo de construção de competências e habilidades.

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) seria uma “nova visão” para a educação:

A EDS é uma visão que ajuda as pessoas de todas as idades a entender melhor o mundo no qual vivem, que aborda a complexidade dos problemas como a pobreza, o consumo irresponsável, a degradação ambiental, a deterioração urbana, o crescimento da população, a doença, o conflito e a violação de direitos humanos que ameaçam o nosso futuro. Esta visão enfatiza uma abordagem holística e interdisciplinar para desenvolver o conhecimento e as habilidades necessárias para um futuro sustentável e também as mudanças em valores, comportamento e estilos de vida (UNESCO DEDS, 2003, p. 5).

Figueiredo, Almeida e César (2004) apontam a EDS como questão essencial para que as interações entre a sociedade do século XXI e as suas relações com o ecossistema global se processem de forma a garantir uma gestão apropriada dos recursos naturais, um desenvolvimento econômico para todos, bem como um abrandamento das assimetrias sociais dos diversos povos do planeta. Atualmente a EDS vem sendo crescentemente abordada por diversos autores, entidades e documentos, denotando-se como tendência de futuro na educação.

A Assembléia Geral das Nações Unidas, em dezembro de 2002, decidiu implementar a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS), de 2005 a 2014. O objetivo foi de integrar os princípios, os valores e as práticas de desenvolvimento sustentável a todos os aspectos da educação (UNESCO, 2007b), de forma a encorajar mudanças de comportamento que criem um futuro mais sustentável em termos de integridade ambiental, viabilidade econômica e justiça social para as gerações presentes e futuras.

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável trata principalmente de valores, sendo o Respeito uma questão central: respeito pelos outros (incluindo gerações presentes e futuras), respeito pela diferença e pela diversidade, pelo meio ambiente, pelos recursos do planeta que habitamos. A educação viabiliza a compreensão de nós mesmos e dos outros, bem como nossas conexões com o ambiente natural e social de forma mais abrangente, servindo como uma base durável de construção do respeito. Com o senso de justiça, responsabilidade, descoberta e diálogo, a EDS busca promover a adoção de comportamentos e práticas que permite a todos uma vida completa sem ser privado das necessidades básicas (UNESCO, 2007b).

Para a Unesco, a EDS deve atingir todos, independentemente da fase da vida em que se encontram. Assim, adota-se a perspectiva de educação ao longo de toda a vida, utilizando todos os espaços possíveis de ensino: formais, não-formais e informais, da tenra infância à vida adulta. Busca-se uma reorientação das abordagens educacionais em termos de currículo, conteúdo, pedagogia e avaliação. Os espaços de aprendizagem incluem organizações comunitárias e da sociedade civil, o ambiente de trabalho, treinamento técnico e vocacional, formação de formadores, legisladores etc.

Por meio dessas estratégias, valores e processos, a Unesco entende que será possível alcançar a mudança nas atitudes individuais e coletivas, bem como nas abordagens educacionais, de forma a acompanhar os diversos desafios do desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2007b).

2.5 Visões Sobre a Escola, a Educação e a Aprendizagem no Futuro

Para Costa (2003, p. 1), a “escola do futuro” seria:

[...] uma escola inteiramente renovada em conteúdo, método e gestão. Uma escola em três revoluções: A revolução de conteúdo responderia por profundas mudanças no que se ensina e no que se aprende. A revolução de método reinventaria inteiramente o como aprender e ensinar. E, finalmente, a revolução de gestão subverteria o uso do espaço, do tempo, das relações entre as pessoas e do uso dos recursos físicos, técnicos e materiais disponíveis.

Para Marcocin (2001), a educação se baseará no caráter instável do conhecimento, estabelecerá mediação entre fatos contraditórios, fará descobertas e integrará saberes, articulando-os por meio de um sistema de pensamento mais integrador e complexo. Os sujeitos do ato pedagógico assumirão os papéis de ator e autor e buscarão a integração entre sujeito e razão, subjetividade e objetividade.

Litto (2002) faz uma previsão do futuro da educação num horizonte de aproximadamente 15 anos:

Acredito que estamos caminhando para o cenário educacional pluralista, que oferecerá um leque grande de abordagens ao processo de aquisição de conhecimento e de habilidades. Escolas e universidades com características tradicionais, do mesmo jeito que são hoje em 2002, para alegria dos pais e alunos nostálgicos, vão sempre existir. Mas está ficando cada vez mais claro que o futuro pode trazer, para a maioria dos aprendizes, os benefícios de uma nova forma de atuação educacional, uma que aproveita inteligentemente as novas tecnologias e os novos conceitos de aprendizagem.

Alves (2003), por sua vez, traça um panorama da educação para daqui a 25 anos:

[...] os saberes começaram a popular fora dos limites da 'escola tradicional'. Circulam no ar livre – sem depender de turmas, salas, aulas, programas, professores, livros-texto – dotados do poder divino da onipresença: o aprendiz aperta um botão e viaja instantaneamente pelo espaço. O aprendiz se descobre diante de um mundo imenso, onde não há caminhos predeterminados por autoridades exteriores. Viaja ao sabor da sua curiosidade, quer explorar, experimenta a surpresa, o inesperado, a possibilidade de comunicação com outros aprendizes companheiros de viagem.

Por fim, Alves (2003, p. 1) estima “um florescimento de experimentos educacionais alternativos”. Ao contrário do conhecimento virtual, “essas experiências de aprendizagem se constroem a partir dos problemas vitais com que os alunos se defrontam no seu cotidiano, no seu lugar, na sua particularidade. Não há programas universais definidos por uma burocracia ausente porque a vida não é programável”.

Para Dimenstein (2007), o futuro significa “o fim da escola”, pelo menos do modelo tradicional em que a avaliação é feita por provas, cobrando a memorização. Esta será considerada educação de baixa qualidade.

Como visão de futuro, Gadotti (2000, p. 6) pondera:

Seja qual for a perspectiva que a educação contemporânea tomar, uma educação voltada para o futuro será sempre uma educação contestadora, superadora dos limites impostos pelo Estado e pelo mercado, portanto uma educação muito mais voltada para a transformação social do que para a transmissão cultural.

A aprendizagem acontecerá de inúmeras formas, em tempo real e com vasto material audiovisual. As pessoas aprenderão em qualquer hora e lugar, com tecnologias móveis, integradas e acessíveis, podendo trocar informações, experiências e vivências. Não haverá necessidade de frequência a ambientes específicos de ensino, apenas ocorrendo alguns contatos iniciais e avaliação final. O acesso à informação será acelerado e existirão implantes e outros recursos previstos pela nanotecnologia, que alterarão radicalmente o panorama atual conservador em que vivemos (MORAN, 2007).

3 TRANSFORMAÇÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA



3.1 Eixos Norteadores

Para Moran (2007), a educação do futuro estará apoiada em grandes eixos, como: (i) conhecimento integrador e inovador; (ii) desenvolvimento da auto-estima e do autoconhecimento, com a valorização pessoal; (iii) formação de alunos-empresendedores, dotados de criatividade e iniciativa; (iv) formação de alunos-cidadãos, com valores individuais e sociais. Esses pilares, com o apoio das tecnologias, tornarão o processo ensino-aprendizagem mais flexível, integrado, empreendedor e inovador.

3.2 Educação Personalizada

A escola do futuro deverá contemplar maneiras de aprendizagem diferenciadas e ofertar ao aluno uma variedade de possibilidades e formas de aprender. Para Silva (2008, p. 10) “ensinar é organizar situações de aprendizagem, criando condições que favoreçam a compreensão da complexidade do mundo, de contexto, de grupo, de ser humano e da própria identidade”.

Segundo a autora:

Os ambientes educativos devem ter como foco central a autonomia, a criatividade e o espírito investigativo. Com esse desafio presente, o professor precisa optar por metodologias que contemplem o paradigma emergente, a partir de contextualizações que busquem levantar situações-problema, que levem a produções individuais e coletivas e à discussão crítica e reflexiva, e, especialmente, que visem à aprendizagem colaborativa (SILVA, 2008, p. 11).

A educação caminha para uma formalização de conceitos que propiciem a aprendizagem significativa, baseada na busca pela compreensão do mundo ou pela solução de problemas reais, identificados e discutidos sobre diferentes pontos de vista e balizados pelo reconhecimento de distintos caminhos (SILVA, 2008).

Quanto à heterogeneidade dos alunos, o ideal, segundo Perrenoud (2003, p. 1), seria:

[...] propor a cada aluno situações de aprendizagem adequadas para ele – não padronizadas, mas construídas ‘sob medida’. A pedagogia diferenciada passa por uma nova organização do trabalho (ciclos plurianuais de aprendizagem, cooperação entre professores). É preciso, igualmente, haver ferramentas mais precisas de avaliação formativa e de regulamentação.

Para Litto (2003), o avanço da tecnologia permitirá, no futuro, uma educação personalizada e um aprendizado sob medida, formatado com base em currículos organizados por grandes temas que permitirão uma renovação acelerada e um saber organizado por competências.

No contexto da educação personalizada, será preciso derrubar barreiras e fazer uso de tecnologias que auxiliem alunos e professores a resolverem problemas que ocorrem no cotidiano de suas vidas. Todos os atores deverão participar de um processo conjunto de aprendizagem criativa que impulse o diálogo e a descoberta, e contribua para que cada indivíduo cresça a seu ritmo e dentro de seus interesses.

3.3 Novo Paradigma

Em um contexto em que a tecnologia ocupa cada vez mais espaço dentro das escolas, Ramal (1997) destaca o que chama de o “velho” e o “novo” paradigmas, numa prática pedagógica na qual a internet figura como uma das mais significativas diferenças. A tabela 1 ilustra a comparação entre esses dois paradigmas.

Tabela 1 – O velho e o novo paradigma

No velho paradigma...	No novo paradigma...
<p><i>O professor é leitor.</i> Houve a época em que o professor apenas lia a matéria do dia, talvez até discorresse sobre o assunto. Mesmo tendo evoluído em relação a tal prática, ainda vemos, em nossa década, aulas muito expositivas, em que o conteúdo é quase lido para os alunos.</p>	<p><i>O professor é orientador do estudo.</i> Um novo perfil de professor é delineado: ele é aquele que orienta o processo da aprendizagem e, em vez de pesquisar pelo aluno, ele o estimula a querer saber mais, desperta a sua curiosidade sobre as questões das diversas disciplinas e encontra formas de motivá-lo e de tornar o estudo uma tarefa cada vez mais interessante.</p>
<p><i>O aluno é um receptor passivo,</i> que ouve as explicações do professor – aquele que sabe muito mais que ele – e vai Tateando em busca daquilo, que acredita, que o professor deve desejar que ele aprenda, diga, pense ou escreva.</p>	<p><i>O aluno é o agente da aprendizagem,</i> tornando-se um estudioso autônomo, capaz de buscar, por si mesmo, os conhecimentos, formar seus próprios conceitos e opiniões, responsável pelo próprio crescimento.</p>
<p><i>Sala de aula: ambiente de escuta e recepção,</i> onde o ideal é que ninguém converse, todos fiquem atentos para saber repetir posteriormente o que o professor explicou.</p>	<p><i>Sala de aula: ambiente de cooperação e construção</i> em que, embora se conheçam as individualidades, ninguém fica isolado e todos desejam partilhar o conhecimento.</p>
<p><i>A experiência passa do professor para o aluno:</i> o aluno aprende o que o professor já sabe, já pesquisou - e somente aquilo.</p>	<p><i>Troca de experiências</i> entre aluno/aluno e professor/aluno: orientador e orientado aprendem juntos.</p>
<p><i>O aluno aprende e estuda por obrigação,</i> por pressão da própria escola, por medo de notas baixas por ansiedade de não ir para a recuperação durante as férias.</p>	<p><i>O aluno aprende e estuda por motivação.</i> As coisas são degustadas, saboreadas internamente, e existe grande prazer na busca dos novos conhecimentos. Aprender é crescer.</p>
<p><i>Conteúdos curriculares fixos,</i> numa estrutura rígida que não prevê brechas nem modificações.</p>	<p>Conteúdos curriculares atendem a uma <i>estrutura flexível e aberta,</i> em que cada aluno pode traçar os próprios caminhos.</p>
<p><i>Tecnologia desvinculada do contexto.</i> Um retroprojetor ou um projetor de slides é usado como instrumento esporádico para tornar determinado assunto mais agradável. Às vezes, o professor não sabe utilizá-los, e é comum que não funcionem, atrasando a aula.</p>	<p><i>Tecnologia: está dentro do contexto,</i> como meio, instrumento incorporado. A televisão, o computador e a conexão em rede passam a ser excelentes meios pelos quais diferentes conhecimentos chegam à sala de aula. O visual é atraente e vem acompanhado de som. As possibilidades abertas são infinitas.</p>
<p><i>Tecnologia: ameaça para o homem.</i> O professor teme ser substituído por um computador com o qual ele não pode competir. A escola tenta evitar uma sociedade em que os homens valham menos do que as máquinas, e a tecnologia passe a ser o centro do universo.</p>	<p><i>Tecnologia: instrumento a serviço do homem.</i> O professor utiliza a tecnologia como recurso para estimular a aprendizagem. A escola tenta formar uma sociedade em que o homem seja o centro e utilize a tecnologia a serviço do bem de todos.</p>

Continua...

Continuação...

No velho paradigma...	No novo paradigma...
<i>Os recursos tecnológicos são manipulados pelo professor, que prepara anteriormente o que vai usar e comanda projeções de slides, apresentações de transparências.</i>	<i>Os recursos tecnológicos são manipulados pelo professor e pelos alunos; idealmente, cada um tem acesso ao computador, e aluno e professor trocam conhecimentos e idéias.</i>
<i>A escola é uma ilha. Comunica-se com as famílias só quando necessário. Raramente se abre à comunidade; quase nunca participa dos problemas do bairro em que se insere. Compõe sua biblioteca com os livros que tem ao seu alcance e se isola de tudo, buscando o seu padrão de excelência acadêmica com os próprios recursos.</i>	<i>A escola é um espaço aberto e conectado com o mundo. Os alunos têm contato com a comunidade, partilham experiências com colegas de outras escolas. A internet expande os horizontes mediante fóruns de debates, das trocas de conhecimentos, da visitaçãõ de culturas diferentes, da construção de trabalhos conjuntos e da navegação sem fronteiras.</i>

Fonte: RAMAL, 1997.

Nesse novo paradigma, “o erro ganha novo valor”. De acordo com Ramal (1997), o medo de errar bloqueia os novos experimentos e impossibilita futuros acertos e, conseqüentemente, a possibilidade de melhoria na ação pedagógica.

3.4 Conteúdos

Apesar de a pedagogia tradicional continuar presente nos atuais sistemas de ensino, as novas tendências pedagógicas progressistas inclinam-se a ser cada vez mais colocadas em prática. A palavra que melhor define esse novo paradigma do conhecimento é interdisciplinaridade, que por meio da articulação entre as áreas de ensino, leva à articulação dos saberes (MORIN, 2001 *apud* ADAMS, 2003).

A valorização social da interdisciplinaridade e do espírito empreendedor como atributos do ensino são conseqüências diretas do novo paradigma técnico-econômico, em grande parte baseado na produção flexível, na utilização simultânea e integrada de conhecimentos de várias áreas ou disciplinas, na exigência de tempos de resposta cada vez mais curtos e na tendência à extinção do vínculo de emprego formal assalariado (PORTO; RÉGNIER, 2003).

Em relação ao conteúdo, essa nova escola seria mais interdimensional do que interdisciplinar. De forma harmônica, seriam trabalhadas as dimensões co-consti-

tutivas do ser humano: “*Logos* (razão), *pathos* (sentimento), *eros* (corporeidade) e *mythos* (espiritualidade)”, enfatizando tanto o esporte, as artes e o ensino religioso, quanto o ensino das ciências, das línguas e da matemática (COSTA, 2003).

Marcocin (2001) afirma que, no futuro, as produções culturais prevalecerão sobre as materiais, modificando a escola e trazendo consigo a adoção de novos modelos pedagógicos, que considerarão as dimensões afetiva, cognitiva, social e ética do indivíduo.

Uma modificação nos currículos deve enfatizar a utilização consciente da energia e o respeito ao meio ambiente, sobretudo, devido ao esgotamento das fontes de energia fósseis. Também serão destacados “os valores e as atitudes para manter a convivência e a solidariedade internacional” (WERTHEIN, 2003).

Segundo Dimenstein (2007), “entrar nas melhores faculdades só vai exigir capacidade de raciocínio e de associar informações. Por isso, o ensino de artes e filosofia ganhará espaço nobre”.

Alguns conteúdos atuais tendem a ser remodelados para que contemplem as novas características de formação do profissional do futuro. É o caso da educação científica, das artes, dos esportes e das línguas.

Segundo Bianconi e Caruso (2005), ensinar ciências é mais que promover a fixação dos termos científicos; é privilegiar situações de aprendizagem que possibilitem ao aluno a formação de sua bagagem cognitiva, essencial para a formação de cidadãos com um pensamento mais crítico e reflexivo.

Conforme a Unesco (2007a):

Em um mundo onde todo aspecto da vida é cada vez mais dependente do progresso científico e tecnológico, a promoção de capacitação e educação em ciência e tecnologia é indispensável para todas as nações, não apenas para alcançar o desenvolvimento sustentável como também para estabelecer uma cidadania científica e tecnologicamente alfabetizada com o interesse de assegurar a verdadeira democracia.

A Linguagem Artística é um poderoso instrumento de comunicação, leitura e compreensão da realidade humana. A arte permite a aproximação entre indivíduos, mesmo os de culturas distintas, pois favorece a percepção de semelhanças e diferenças entre as culturas, expressas nos produtos artísticos e concepções estéticas, em um plano diferenciado da informação discursiva. Essa atividade situa o fazer artístico dos alunos como fator humanizador, cultural e histórico, no qual as características da arte podem ser percebidas nos pontos de interação do fazer artístico dos alunos e de artistas de todos os tempos, que sempre inauguram formas de tornar presente o inexistente (FNDE, 2007).

Tanto a ciência como a arte respondem à necessidade de busca de significações na construção de objetos de conhecimento que, com as relações sociais, políticas e econômicas, sistemas filosóficos, éticos e estéticos, formam o conjunto de manifestações simbólicas das culturas. Ciência e arte são, assim, produtos que expressam as experiências e representações imaginárias das distintas culturas, que se renovam no tempo, construindo o percurso da história humana (FNDE, 2007).

Por sua vez, o esporte e a prática regular de atividades físicas são instrumentos de desenvolvimento humano e de melhoria da qualidade de vida de toda a sociedade (MINISTÉRIO DO ESPORTE, 2007). A Política Nacional do Esporte elegeu a inclusão social como núcleo central de suas ações, buscando auxiliar na superação do quadro de injustiça, exclusão e vulnerabilidade social que caracteriza a estrutura histórica da sociedade brasileira.

A Unesco (2007a) também destaca a importância do esporte no desenvolvimento dos povos por acreditar que o esporte e a educação física podem contribuir positivamente nas questões de saúde e bem-estar, na diminuição de desigualdades, no resgate de valores e de princípios, entre outros.

Thornburg (1997) ressalta que a internacionalização demanda mais que saber usufruir do desenvolvimento das tecnologias de comunicação que possibilitam o acesso internacional a informações, mercados e serviços. Para internacionalizar, é necessário que os indivíduos estejam abertos a aprender uma ou duas línguas estrangeiras. Dessa forma, a pessoa é exposta à cultura em que

a língua é usada, o que é fundamental para a condução de negócios em âmbito mundial. Assim, a educação em línguas estrangeiras torna-se ponto fundamental neste novo contexto tecnológico, em que a internet é o principal meio de acesso a informações.

3.5 Métodos

Quanto ao método, para Costa (2003), a escola praticará uma visão “em que o educando não seria um mero receptor, mas uma fonte de iniciativa, compromisso e liberdade”. Todos na escola “estariam voltados a aprender o aprender (autodidatismo), ensinar o ensinar (didatismo) e conhecer o conhecer (construção do conhecimento)”.

Dimenstein (2007) antecipa que a divisão por séries será abolida, a escola “será um espaço sem salas de aula, onde os alunos transitarão com suas dúvidas e curiosidades”, em um ambiente muito mais similar a um centro cultural.

Perrenoud (2003) descreve que, resolvendo o problema da aprendizagem, restam ainda duas questões: (i) dar sentido aos aprendizados escolares; (ii) lidar com a heterogeneidade dos alunos. Os alunos têm dificuldade em visualizar a importância de saber ler e contar, ou qual a razão para se aprender álgebra e biologia entre outras disciplinas. Por outro lado, os professores também têm dificuldade em transmitir a importância desse conhecimento.

Os currículos por competências podem contribuir para dar sentido ao saber, ligando-os mais explicitamente à ação. As tecnologias – simulação, realidade virtual – podem ajudar a obter uma melhor representação das práticas sociais para as quais os conhecimentos e as competências são essenciais. Mas não há computador capaz de convencer um aluno a aderir à cultura escolar. O trabalho de mediação dos professores continua a ser essencial para seguir as pistas traçadas pela nova pedagogia e pelas pesquisas sobre a relação entre o saber e a construção do sentido (PERRENOUD, 2003, p. 1).

Conforme Candotti (2005), oficinas-escola experimentais poderão ser criadas, de modo a permitirem “repensar a escola que temos, sua arquitetura, seus currículos e seus instrumentos e, com fantasia e bom senso, imaginar os novos rumos, com professores que hoje lecionam nos ensinamentos fundamental e médio”. Nesse sentido, o autor sugere a criação de Oficinas de Ciências e Artes (OCAs), cujo principal objetivo seria estimular a convivência, em um mesmo espaço, de elementos da ciência, como computadores e microscópios, com elementos das artes, como tintas e pincéis, instrumentos musicais e câmeras de vídeo, ou seja, “instrumentos que possibilitem realizar exercícios de observação e interpretação, de representação da natureza e de dramatização dos sentimentos e paixões humanas, que tantos bons projetos de ensino propõem”.

Os currículos sofrerão modificações em todos os níveis, passando a ser reorganizados em torno de grandes temas, como ciências da vida, artes do espetáculo, participação pública ou sociedade de aprendizado. Grandes repositórios de conhecimento fornecerão acesso, pago ou gratuito, a alunos e professores. A informação será acessível via *e-book*⁶ e *e-paper*⁷ (LITTO, 2003).

A disponibilidade de conteúdos em meios eletrônicos será muito maior, permitindo “que se aprenda em qualquer lugar e a qualquer hora; receber ajuda pelo computador será tão comum quanto estar numa sala de aula” (DIMENSTEIN, 2007).

O espaço virtual facilitará o trabalho em grupo e será valorizada a capacidade de cooperar a distância, em detrimento da competitividade. Essas tendências impactarão de modo diferenciado as áreas específicas de conhecimento. Moran (2005) salienta que, para projetos de pesquisa nas disciplinas de exatas e biológicas, as necessidades de contato próximo serão mais intensas, pois dependem de maior experimentação física ou laboratorial. Em contraste, áreas de humanas terão maior flexibilidade espaço-temporal.

⁶ Livro eletrônico.

⁷ Folha que recebe sinais elétricos e pode ser apagada e reaproveitada.

3.6 Novo Papel do Professor

O sociólogo suíço Philippe Perrenoud é referência no tema profissionalização de professores e a avaliação de alunos. O autor destaca a transformação por que passa o ofício de professor (PERRENOUD, 2000): trabalho em equipe e por projetos, autonomia e responsabilidades crescentes, pedagogias diferenciadas, centralização sobre os dispositivos e as situações de aprendizagem, com a prioridade para práticas inovadoras. Com isso, foca-se nas competências emergentes, contribuindo para a luta contra o fracasso escolar e o desenvolvimento da cidadania, recorrendo à pesquisa e à prática reflexiva.

Perrenoud (2003, p. 1) ressalta que

[...] nenhuma tecnologia, nenhuma reforma estrutural poderá fazer efeito sem mediação pedagógica. Mas esta, para ganhar eficácia, precisa ser confiada a professores cada vez mais qualificados, com ampla cultura na área das ciências humanas, forte orientação para as práticas reflexivas e capacidade de inovação.

Assim, o novo paradigma baseia-se, essencialmente, no “conhecimento construído” pelo grupo:

A criatividade passa a ser o ponto alto, num momento em que novos caminhos de aprendizagem podem ser valorizados e já não se tenta obedecer a um único padrão de estudo. À medida que o saber é construído, ocorre a partilha dos conteúdos e das experiências. Isso legitima o conhecimento, pois o expõe a críticas, a divergências e, é claro, enriquece a pesquisa de todos (RAMAL, 1997, p. 1).

A troca de conhecimentos transforma o papel do professor, que não é mais o dono do saber. Conforme descreve Ramal (1997), é necessário que “o professor se fascine, com o aluno, pela pesquisa e pelo novo”.

Conforme as previsões de Moran (2005), o ofício do professor também sofrerá mudanças para acompanhar a evolução tecnológica. Em conformidade com

as tendências gerais do mercado de trabalho, os professores do futuro poderão ter na vinculação com uma organização sua ocupação principal, mas não única. Nesse sentido, o professor será “multitarefa”, à medida que orientará vários grupos de alunos, prestará consultorias a empresas e lecionará em cursos de capacitação *on-line*, sem desconsiderar o desenvolvimento de pesquisas em conjunto com colegas de outras instituições.

O professor está começando a aprender a trabalhar em situações muito diferentes: com poucos e muitos alunos, com mais ou menos encontros presenciais, com um processo personalizado (professor autor-gestor) ou mais despersonalizado (separação entre o autor e o gestor de aprendizagem). Quanto mais situações diferentes experimente, melhor estará preparado para vivenciar diferentes papéis, metodologias, projetos pedagógicos, muitos ainda em fase de experimentação (MORAN, 2005, p. 1).

Segundo Dimenstain (2007), o professor da nova escola desempenhará o papel de facilitador, transitando em várias áreas do conhecimento. Nesse sentido, o professor “terá a função que vai lembrar o orientador de uma tese de doutorado”.

Ainda sobre a transformação da função do professor, Dimenstain (2007) afirma que haverá uma convergência do papel do educador com o do comunicador:

[...] o professor terá que tirar proveito dos fatos em tempo real e encaixá-los nas áreas de ciências humanas, biológicas ou exatas. Para manter seus leitores, ouvintes e telespectadores, a imprensa também vai se aproximar da educação. Não vai apenas transmitir ou interpretar informações, mas com o auxílio de recursos tecnológicos, oferecerá salas de aula virtuais e até presenciais para ajudar no entendimento dos fatos. Terá surgido uma nova linguagem (e uma nova profissão), misturando didática com comunicação.

3.7 Gestão

Para Costa (2003), a maior das revoluções da escola do futuro ocorrerá em termos de gestão. Os livros didáticos serão substituídos por guias de aprendi-

zagem e recorrerão “a terminais de computador, bibliotecas, videotecas e hemerotecas para percorrer com êxito o itinerário formativo traçado no guia de aprendizagem”. A função do professor/consultor seria a de orientar e apoiar os alunos, organizados em grupos de estudos, introduzindo os ajustes necessários para o alcance dos objetivos educacionais.

Aos poucos, a escola se tornará mais criativa, flexível e inovadora. Os estudantes não serão obrigados a aprender as mesmas coisas, no mesmo espaço, ao mesmo tempo e da mesma forma. As organizações em salas de aula com atividades padronizadas serão consideradas modelos totalmente antipedagógicos, antieconômicos, observados como estratégia de sociedade industrial do passado (MORAN, 2007).

No futuro descrito por Litto (2003), não existe mais o conceito de semestre; os cursos têm duração de horas, dias ou, no máximo, semanas. Será de responsabilidade do aluno a escolha de parte (ou de todo) o elenco de disciplinas que quer cursar, assim como o sistema, que pode ser presencial ou a distância (videoconferência ou internet) ou uma combinação dos dois sistemas.

3.8 Relação Escola-Comunidade

“Protagonismo” é o termo principal da educação do futuro. Os jovens, professores, pais, gestores escolares e líderes comunitários desempenharão o papel de protagonistas em “uma escola que participa da vida da comunidade” e em “uma comunidade, que participa da vida da escola” (COSTA, 2003).

Além de ampliar sua estrutura material interna, a escola precisa buscar outros ambientes, confundir-se com a própria espacialidade da comunidade onde está inserida. É importante lembrar sempre que o melhor ambiente para aprendizagem é aquele onde ocorre a prática social, onde se manifestam os conflitos e as relações mais originais da convivialidade (THIESEN, 2006).

A importância do fortalecimento da relação da escola com a comunidade não é um tema novo para a educação. Contudo, encontrar formas de diálogo e possi-

bilitar espaços para a expressão da educação popular nos ambientes de ensino formal permanece um desafio.

Para Gadotti (1991), uma das grandes questões mantidas para o futuro será como conciliar educação, igualdade e diferença, respeitando a diversidade de cada comunidade escolar. As pessoas sentem-se diferentes de fato, mas a novidade está na busca por ser diferente de direito.

O direito à diferença expressa-se no espaço escolar de forma contundente – direito aos ritmos de aprendizagem, direito à educação continuada, direito ao acesso a bens culturais (GADOTTI, 1991). Os níveis e conteúdos da participação da comunidade na escola constituem desafios que ainda não receberam respostas conclusivas. No entanto, sabe-se que é componente inseparável da autonomia escolar a integração da instituição no seu meio social e a participação da comunidade (MELLO, 1991).

Prospecta-se nas cidades um potencial de educação e reeducação que, pela co-presença, ensina aos homens o valor da diferença. As cidades são lugares de educação e reeducação. Quanto maior a cidade, mais numeroso e significativo o movimento, mais vasta e densa a co-presença e também maiores as lições e o aprendizado. Resta à sociedade desenvolver mecanismos que permitam esse aprendizado permanente (GADOTTI, 1991).

3.9 Nova Lógica de Reconhecimento dos Conhecimentos

As tendências educacionais apontam para a formação contínua ao longo da vida, o que pode vir a exigir a substituição dos sistemas de ensino existentes por novos modos de validação dos conhecimentos individuais (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

Litto (2003) afirma que os diplomas terão “validade efêmera, exigindo renovada comprovação de competência e de saber atualizado”. Baseando-se nessa nova forma de distribuição de diplomas, o controle que atualmente é efetuado por ministérios e secretarias de educação, no futuro, será “substituído por auto-regulamentação institucional, em bases regionais e internacionais”.

Em relação ao ensino superior, Dimenstein (2007) estima que “o diploma só terá importância se o seu portador enriquecê-lo, não apenas com novos diplomas, mas com experiências profissionais”.

Para o exercício de uma atividade profissional, o requisito será o conhecimento em detrimento do diploma e da corporação de classe. As pressões para a eliminação das barreiras que impedem o exercício da profissão, com base no porte das credenciais, serão substituídas pela comprovação do mérito. Conseqüentemente, será aberto espaço para a construção de itinerários diversos de aprendizagem, na linha da educação continuada (PORTO; RÉGNIER, 2003).

Os cursos de curta duração estarão em evidência devido às transformações verificadas nos sistemas produtivos, à velocidade das evoluções tecnológicas e à demanda por profissionais com conhecimentos básicos que busquem constante qualificação. Esse cenário valoriza os cursos de graduação acadêmica profissional (tecnológicos), cursos sequenciais de destinação coletiva e técnicos de nível médio (PORTO; RÉGNIER, 2003).

4 NOVOS MODELOS DE NEGÓCIO EM EDUCAÇÃO



Moran (2005) lista algumas tendências para o modelo de negócio da educação em um prazo médio de dez anos:

Redes de parcerias:

Uma tendência é a da concentração das organizações educacionais em redes ou grupos poderosos, em grandes blocos, frutos de parcerias, consórcios de alcance nacional e também latino-americano. Impor-se-ão as que gozem de grande prestígio intelectual e gerencial e capacidade de inovar. As grandes dominarão o mercado pela facilidade de chegar, com tecnologias telemáticas multimídia, a qualquer local instantaneamente, com apoio de redes parceiras regionais e locais (MORAN, 2005, p. 1).

Customização dos cursos:

Será cada vez mais importante a competência e a capacidade de produção de aulas e atividades adaptadas a cada tipo de curso. Existem muitos recursos telemáticos e audiovisuais que, integrados, potencializarão a infra-estrutura tecnológica necessária para atender a tão diversificada demanda. Os canais de televisão serão digitais e poderão dedicar muitos novos canais para o ensino. Os canais serão interativos como a internet atual. Os alunos poderão assistir a uma aula ao vivo, fazer atividades orientadas pelo professor, apresentar os resultados ao vivo, cada um da sua casa (MORAN, 2005, p. 1).

Diminuição do espaço físico:

A tendência será de diminuição do espaço físico e aumento dos serviços virtuais. Haverá menos investimento em prédios e mais em serviços conectados, com um equilíbrio entre aulas presenciais, teleaulas com alguma interação e internet para aprofundamento das questões principais,

fazer pesquisa, apresentar resultados, produções, fazer avaliações mais personalizadas (MORAN, 2005, p. 1).

Gestão educacional:

Cada vez será mais importante desenvolver a capacidade de gestão de diferentes cursos, de atrair alunos, de manter equipes integradas com educadores abertos e produtores audiovisuais. Haverá organizações educacionais pesadas, *hard*, com grandes *campi* e numerosas equipes próprias e organizações leves, *soft*, que só operarão praticamente no virtual, sem prédios próprios, que contratarão professores e equipes por tarefas, para cada curso e terceirizarão a maior parte dos serviços, seguindo o modelo da Universidade Aberta da Catalunha⁸ (MORAN, 2005, p. 1).

A conclusão do autor é que todas as organizações, tanto educacionais quanto corporativas, precisarão realizar experimentações de interação entre presencial e virtual, de modo a garantir a aprendizagem significativa.

Vivemos um período de grandes desafios no ensino focado na aprendizagem. Podemos encontrar na educação novos caminhos de integração do humano e do tecnológico; do racional, sensorial, emocional e do ético; de integração do presencial e do virtual; da escola, do trabalho e da vida (MORAN, 2005, p. 1).

⁸ Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

5 TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO PARA O TRABALHO



5.1 Educação ao Longo de Toda Vida

As evoluções científicas e tecnológicas, o envelhecimento populacional e o aumento do tempo livre são vetores de força em movimento ascendente que, conjugados, reforçam a importância da educação ao longo de toda a vida.

A Escola Superior de Educação de Lisboa (2007) indica que entre os grandes desafios para os países europeus estão a readequação dos sistemas educativos às necessidades de pessoas de todas as idades, e estratégias para aplicação do processo de educação e formação ao longo da vida. Com a evolução da pirâmide etária, composta por uma menor população de jovens, aumentará a necessidade de incentivo à educação e à formação contínua para um público mais idoso.

Litto (2003) afirma ainda que a tendência de diminuição da jornada de trabalho resultará, no horizonte de 25 anos, no aumento do tempo para o lazer e da procura por cursos de apreciação musical, artes, literatura, teatro e cinema.

Esses cursos atravessam tanto a educação cuja meta é um diploma como aquela que fornece habilidades (ou saberes específicos), respectivamente, a formal e a informal; ambas se estendem ao longo da vida e competem com êxito, sendo estruturadas essencialmente para estimular duas capacidades fundamentais: pensar e comunicar-se com extrema clareza (LITTO, 2003, p. 1).

5.2 Educação Corporativa

Em um contexto de novas fronteiras não geográficas, alguns elementos são essenciais às organizações: cultura corporativa, capacidade de inovação, sustentabilidade ambiental, gerenciamento do conhecimento, atitude de gerenciamento de produto, sustentabilidade tecnológica, fidelidade dos clientes e responsabilidade social corporativa.

A Educação Corporativa pode constituir-se em um ambiente de aprendizagem no qual todos os atores do sistema organizacional compreendam a importância

da aprendizagem contínua, vinculada aos elementos essenciais da organização e às suas metas (GADELHA, QUIRINO, 2005).

Nesse sentido, as ações no âmbito da Educação Corporativa transcendem as esporádicas ações de Treinamento e Desenvolvimento e partem para a busca de um modelo de educação que contribua para gerar novos ambientes de aprendizagem, capazes de incorporar a evolução da ciência e da tecnologia e desenvolver nas pessoas sua capacidade de pensar.

A transferência das atividades de treinamento para a internet é uma tendência muito forte, segundo Gadotti (2000). Essa disponibilidade *on-line* de conhecimento permite que os funcionários adquiram novas habilidades na medida em que necessitem. Outra vantagem desse tipo de treinamento é a possibilidade de o funcionário adquirir tais habilidades sem a necessidade de deslocamento.

Soares (2004) ressalta que a sociedade atual caminha para a sociedade do saber, na qual o sujeito cognoscente é capaz de extrair conhecimento das ilimitadas fontes de informação disponíveis, tornando-as úteis e contribuindo para o aumento do valor intangível das organizações nas quais atua.

Pode-se considerar que a primeira fase de existência das Universidades Corporativas (UCs) no Brasil, também conhecida por primeira geração, caracterizou-se pela descoberta do próprio conceito de UC e pela experimentação, sendo esta muito focada nos recursos de Ensino a Distância (EAD).

Martins (2008) aponta que, se por um lado há o reconhecimento de que os recursos de EAD são fundamentais para viabilizar um dos principais atributos da aprendizagem corporativa, o sentido de comunidade virtual encontra limitações quando se busca um ambiente mais relacional e quando se objetiva promover mudança de comportamento e atitude.

Uma segunda geração das UCs é resultado de um processo de amadurecimento das experiências e da busca por uma adequação de conceitos e práticas para aproximação com a realidade objetiva das empresas e do ambiente de negócios brasileiro.

Hoje encontra-se emergindo uma terceira geração de UCs respaldada pelo aprofundamento do debate. Segundo Martins (2008), as tendências relacionadas à temática se referem a:

- I. Busca de sustentabilidade das UCs pela comercialização de serviços – “um negócio dentro do negócio”.
- II. Vinculação das UCs a arranjos produtivos locais, facilitando aos empreendimentos de pequeno porte o suporte de sistematização e integração de conhecimento, com foco na competitividade.
- III. Crescimento das UCs concebidas por um *pool* de organizações com necessidades em comum de educação e desenvolvimento de competências.
- IV. Desenvolvimento de ações parceirizadas entre empresas e governos para aperfeiçoar ações estratégicas de educação segundo potencialidades competitivas de determinados segmentos.
- V. Indissociabilidade das ações de educação às políticas corporativas de Responsabilidade Social.
- VI. Universidade Corporativa tornando-se o elo da cadeia de sociabilidade pelo qual a empresa desenvolve iniciativas concretas com vistas na compatibilização de sua missão econômica e da requerida Responsabilidade Social.
- VII. Adoção de fórmulas e critérios para o reconhecimento de competências desenvolvidas nos programas de educação corporativa.
- VIII. Criação de um sistema de certificação, balizador das novas relações de trabalho advindas do processo de reordenação das bases produtivas, que serviria para reconhecer oficialmente conhecimentos adquiridos fora do sistema formal de ensino.

- IX. Aumento da cooperação universidade-empresa, dando sustentação a uma política e formação profissional para jovens e possibilitando estratégias de educação permanente, alinhadas às demandas mutáveis do mundo do trabalho.

5.3 Educação a Distância

A educação a distância tende a receber grandes investimentos por parte do Estado e de instituições particulares. Conforme Bosi (2003), o crescimento do setor implicará o aumento da disponibilidade de informações e instrumentos didáticos altamente tecnológicos. “A elaboração pessoal dos dados e a sua crítica poderão sofrer com a falta de um diálogo sustentado face a face entre o professor e o aluno”. Nesse contexto, o autor destaca o desafio de “aliar eficiência técnica e profundidade ou densidade cultural”.

No texto “Tendências da educação *on-line* no Brasil”, Moran (2005) apresenta uma visão geral do atual estado da educação *on-line* e mostra seus possíveis caminhos futuros. Com o advento de tecnologias cada vez mais rápidas e integradas, os conceitos de presença e de distância se alteram profundamente, assim como as formas de ensinar e aprender. O professor deixará de ser o centro da informação, assumindo papéis de mediador, facilitador, gestor e motivador em um contexto que enfatizará a aprendizagem colaborativa. A educação será mais complexa, ocupando espaços presenciais, virtuais e profissionais.

Moran (2007) acredita que, em poucos anos, dificilmente existirão cursos totalmente presenciais, dentro de modelos convencionais de ensino. Com os inúmeros avanços tecnológicos, podem ser ofertados cursos totalmente prontos por meio de mídias audiovisuais, ou elaborados ao vivo, com forte interação grupal e pouca previsibilidade.

Uma maior interação entre professores e alunos/estudantes é permitida pelo crescimento das formas de educação a distância, surpreendentemente mais numerosas que as técnicas clássicas de ensino face a face (LIPSEY, 1999).

As modalidades de cursos serão extremamente variadas, flexíveis e “customizadas”, isto é, adaptadas ao perfil e momento de cada aluno. Não se falará daqui a dez ou quinze anos em cursos presenciais e cursos a distância. Os cursos serão extremamente flexíveis no tempo, no espaço, na metodologia, na gestão de tecnologias, na avaliação. Também não se falará de *e-learning*, mas de *learning* simplesmente, de aprendizagem (MORAN, 2005, p. 1).

Moran (2005) concorda com a tendência de crescimento da educação continuada, em todos os níveis, modalidades e atividades profissionais e sociais. Em outras palavras, a vida profissional será iniciada sem que a vida estudantil seja abandonada. Os cursos serão mais curtos e voltados para a aprendizagem significativa, baseada na aprendizagem conjunta e não mais em conteúdos predeterminados.

Haverá cursos prontos, com autores consagrados, com apresentações multimídia, mas predominarão os cursos com interação⁹, debate, desenvolvimento conjunto de experiências, projetos, solução de problemas, com uso intensivo de tecnologias interativas audiovisuais e apoio *on-line* (MORAN, 2005, p. 1).

5.4 Educação de Jovens e Adultos

A educação de jovens e adultos (EJA) deverá contemplar a difusão de modos de intervenção voltados à sustentabilidade. A tendência decorre das dinâmicas de globalização, da redefinição do papel do Estado, da degradação ecológica, entre outros. A nova postura será estruturada em três eixos: (i) integração de

⁹ Conforme estudo apresentado pelo *Institute for the Future* (2003), haverá uma elevação do nível educacional no futuro e tanto o avanço quanto a maior difusão tecnológica fará com que ocorra maior interatividade virtual entre as pessoas.

formas educativas que favoreçam a conscientização; (ii) reinvenção de modos de intervenção social e educativo que afrontem a alienação; (iii) ações e investigações em práticas que se estendam para além dos espaços educativos mais tradicionais (FREIRE *apud* CASTRO; GUIMARÃES; SANCHO, 2007).

Ireland (2007) acredita que a dissociação do papel da educação em questões ambientais, pode resultar em situações de risco para o futuro da espécie e do planeta. O autor ressalta o papel estratégico da EJA no processo de transição para um desenvolvimento sustentável.

Pierro, Joia e Ribeiro (2001) concordam que os currículos da EJA necessitam agregar desafios éticos, políticos e práticos da vida social contemporânea. Entre os temas relevantes para o ensino fundamental de jovens e adultos, destacam-se: os meios de informação e a comunicação, a diversidade étnico-racial e o multiculturalismo, o meio ambiente, a qualidade de vida, as relações sociais de gênero e os direitos da mulher.

6 CIÊNCIA E TECNOLOGIA: EDUCAÇÃO E HUMANIDADE NO SÉCULO XXI



6.1 Tecnologia e Educação

Para Gadotti (2000), as novas tecnologias permitem que a aquisição do conhecimento não aconteça somente na escola, mas em domicílios e locais de trabalho. A facilidade de acesso ao ciberespaço tem incentivado cada vez mais a formação e a aprendizagem a distância. “Esses espaços de formação têm tudo para permitir maior democratização da informação e do conhecimento, portanto menos distorção, menos manipulação e mais liberdade”. O autor defende a idéia de que o acesso à informação “é um direito fundamental, um direito primário, o primeiro de todos os direitos, pois sem ele não se tem acesso aos outros direitos”.

Thornburg (1997) afirma que as mudanças tecnológicas terão impacto na forma como se dá a educação, em termos de currículo e nas novas pedagogias. Os alunos terão cada vez mais acesso a ambientes de simulação e de realidade virtual, tanto nas áreas tecnológicas e nas engenharias, quanto também nas ciências da vida. A disseminação dessas ferramentas será um grande diferencial para as instituições, bem como deverá entrar na pauta de reivindicação de alunos, professores, políticos e formadores de opinião (PORTO; RÉGNIER, 2003).

Em relação ao impacto das novas tecnologias sobre a educação, Gadotti (2000, p. 5) argumenta:

As conseqüências da evolução das novas tecnologias centradas na comunicação de massa, na difusão do conhecimento, ainda não se fizeram sentir plenamente no ensino. [...] Os sistemas educacionais ainda não conseguiram avaliar suficientemente o impacto da comunicação audiovisual e da informática, seja para informar, seja para bitolar ou controlar mentes. Ainda se trabalha muito com recursos tradicionais que não têm apelo para as crianças e jovens. Os que defendem a informatização da educação sustentam que é preciso mudar profundamente os métodos de ensino para reservar ao cérebro humano o que lhe é peculiar, a capacidade de pensar, em vez de desenvolver a memória. A função da escola será, cada vez mais, a de ensinar a pensar criticamente. Para isso, é preciso dominar mais metodologias e linguagens, inclusive a linguagem eletrônica.

A Escola Superior de Educação de Lisboa (2007) antevê que será um requisito cada vez maior a capacidade de comunicação de maneira rápida e eficaz, bem como a busca em tempo real por informações pertinentes e sua transformação em conhecimento. Nas próximas décadas, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) terão maior penetração e trarão melhorias significativas para a área educacional.

Santomauro (2007) apresenta na tabela 2, a seguir, algumas tecnologias educacionais que tornarão as atividades mais interativas e dinâmicas, permitindo a melhor avaliação do desenvolvimento dos alunos:

Tabela 2 – Equipamentos da sala de aula do futuro

Descrição	
<p>Um computador por aluno</p> <p>Cada aluno terá um <i>notebook</i> ou um <i>smartphone</i> mais desenvolvido para acompanhar o conteúdo disponibilizado no quadro interativo, acessar arquivos e buscar conteúdo na internet. Os terminais estarão interligados em rede para que seja possível realizar tarefas colaborativas. Ao final da aula, todo o conteúdo será armazenado no terminal, que o aluno levará para casa.</p>	<p>Reconhecimento de caligrafia</p> <p>Professores e alunos podem interagir com os conteúdos por meio de recursos como anotações sobre as imagens, ampliações e recortes. O professor pode trabalhar com sua própria caligrafia, como se utilizasse uma lousa convencional (alguns modelos contam, inclusive, com sistema de reconhecimento de distintas caligrafias).</p>
<p>Lousa interativa</p> <p>As lousas darão lugar aos quadros interativos, que permitem exibir conteúdos em forma de imagem, áudio, vídeo e texto. Inclusive arquivos pré-programados, sejam eles disponibilizados por editoras ou selecionados pelos próprios professores, até o vasto conteúdo disponibilizado na <i>web</i>.</p>	<p>Avaliação simultânea</p> <p>O relacionamento entre alunos e professores pode ser mediado pelo votador, pelo qual os alunos podem responder a uma questão proposta pelo professor. Assim, os professores podem avaliar, antes e depois da aula, o grau de entendimento de determinado tema.</p>
<p>Conteúdo expandido</p> <p>As aulas terão continuidade na internet e em ambientes como o <i>Second Life</i>, utilizado também para atividades em sala.</p>	<p>Gerenciamento <i>on-line</i></p> <p>O professor disporá de um <i>software</i> para gerenciar os conteúdos que são disponibilizados nos terminais dos alunos. Além de evitar o acesso a conteúdos indevidos, ou desvinculados da atividade didática, poderão trabalhar considerando a evolução de cada aluno.</p>

Continua...

Continuação...

Descrição	
Tarefa individual	Experiências em realidade virtual
Os professores poderão, por exemplo, enviar exercícios mais complexos àqueles que já concluíram determinada tarefa e auxiliar quem enfrenta dificuldades.	Óculos e capacetes especiais podem trazer, para a atividade didática, os atraentes recursos da realidade virtual. Uma <i>webcam</i> capta as ações que são realizadas pelos alunos e as transfere para o ambiente da realidade virtual, onde acontecerão os efeitos dessas ações (por exemplo, uma explosão decorrente de uma experiência química malsucedida, ou a cura ou morte de um paciente que foi submetido a uma cirurgia virtual). Será possível contar também com a evolução da produção de imagens holográficas como recurso didático.

Fonte: SANTOMAURO (2007), *ipsis litteris*.

Quanto ao desenvolvimento tecnológico, Moran (2005) vislumbra inúmeros avanços que certamente contribuirão para a evolução da educação. A convergência de mídias como a televisão (TV interativa), internet (banda larga), celulares de terceira geração e acesso *wireless* será extremamente benéfica para a educação. O autor defende que “todas essas tecnologias caminham na direção da integração, da instantaneidade, da comunicação audiovisual e interativa”. Internet e televisão digital possibilitarão que salas de aula sejam criadas sem dificuldade, mesmo que para momentos específicos. Os estudantes de classes mais baixas contarão com equipamentos mais simples, mas todas as salas de aula estarão conectadas com o mundo (MORAN, 2007).

Predominantemente audiovisuais, as aulas do futuro trarão novos recursos didáticos aos professores, tanto para a apresentação expositiva quanto para o acompanhamento e avaliação dos alunos. A expansão do leque de sistemas e mídias significará o aumento das possibilidades de escolha, tornando os processos educacionais adaptáveis a diferentes situações e contextos.

Em cada momento, escolheremos o sistema e as mídias mais convenientes. Se estamos no meio de uma viagem, utilizaremos o telefone celular, com câmera e todos os recursos do computador e das redes *wireless*. Se estamos em um lugar com infra-estrutura, preferiremos trabalhar numa tela grande com recursos de interação, de processamento e de armazenamento superiores ou, ao menos, mais impactantes (MORAN, 2005, p. 1).

As novas tecnologias de informação e comunicação tornarão possível a realização de pesquisas em tempo real, a distância, geridas a partir de um contexto pedagógico. Os resultados poderão ser visualizados e discutidos instantaneamente, aproximando ensino e pesquisa de formas inovadoras.

Novas perspectivas surgem com relação ao domínio educacional, pois as tecnologias de informação permitirão a criação de realidades virtuais que imitem situações históricas e físicas, passíveis de serem utilizadas para a aprendizagem “prática”. O cenário incentivaria também a pesquisa experimental e a proliferação de ritmos de rendimento de acordo com cada pessoa, favorecendo a criatividade individual. *Knowbots* (ou agentes inteligentes) possibilitarão a navegação eficaz em meio ao oceano de informações disponíveis, suficientemente aperfeiçoados para identificar e satisfazer inúmeras necessidades dos seres humanos (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

Ainda para 2028, estima-se que as Tecnologias de Informação e Comunicação já serão amplamente utilizadas para a educação da população em suas mais variadas finalidades, no intuito de formar e consolidar mentes éticas para o enfrentamento dos desafios de uma sociedade em constante mudança (WERTHEIN, 2003).

Os contatos físicos continuarão predominantes na fase inicial da educação, para que as crianças aprendam a conviver, interagir e viver em grupo. O acesso virtual, complementar na educação infantil, aumentará ao longo da vida. Moran (2005) afirma que, na fase adulta, o audiovisual terá predominância.

Conforme as expectativas de Perrenoud (2003), é provável que em 25 anos “o processo da aprendizagem e seus obstáculos, tanto no registro cognitivo como no emocional ou relacional”, seja mais bem compreendido e, desse modo, dispositivos didáticos ou metodologias de ensino mais apropriados poderiam ser elaborados, contando, inclusive, com o auxílio de programas de computador.

Para Litto (2003), a maior parcela dos profissionais exercerá tarefas que envolvem duas ações: (i) aprender, identificando os problemas e solucionando-os, (ii) agir, aplicando as soluções encontradas. Em 2028, “os *chips*, que estão sain-

do do laboratório e começando a ser usados implantados no cérebro, permitirão a ‘entrega de conhecimento’ quando solicitado, via satélite ou por outro meio sem fio, como no filme Matrix”.

Um novo termo surgirá: *edutainment* (educação e entretenimento) com o crescimento da multimídia educacional (MORAN, 2005). Esse segmento de mercado será marcado pelo dinamismo, com empresas voltadas para o desenvolvimento de materiais multimídia e jogos educacionais em ambientes virtuais. A construção de simulações colaborativas – com imagens animadas tridimensionais e vídeos em realidade virtual – potencializará a interação e a aprendizagem. Moran salienta o encantamento proporcionado pelo hiper-realismo e pela visão simultânea de vários pontos, sendo os laboratórios crescentemente centrados em tecnologias multimídia, virtuais e interativas.

As transformações esperadas tornarão o material didático mais sofisticado, complexo e oneroso. Por outro lado, serão cada vez mais comuns grandes bibliotecas virtuais multimídia, com registros também em áudio, vídeo e gráficos. Segundo Moran, a facilidade de acesso fará decrescer a necessidade de armazenamento de informações nos domicílios, o que terá impacto positivo na diminuição de custos.

6.2 Convergência NBIC

O desenvolvimento tecnológico mundial tem progredido nos últimos anos em um ritmo cada vez mais rápido. O aumento continuado dessa rapidez traz consigo um efeito qualitativo sem precedentes, levando a uma integração entre ciência e tecnologia que passa a ser chamada de “convergência tecnológica” (BIBEL *et al.*, 2004). A “convergência” acontece quando duas ou mais áreas distintas de ciência e tecnologia passam a ser estudadas conjuntamente para uma finalidade comum. Bioquímica, biologia molecular, medicina evolucionária, lingüística computacional, psicologia cognitiva e mecatrônica são exemplos do resultado da convergência de disciplinas e domínios anteriormente separados (ROCO e BAINBRIDGE, 2002).

No entanto, os especialistas chamam a atenção para a convergência NBIC, ou seja, para 4 áreas em especial, que terão grande importância dentro da dinâmica da convergência tecnológica.

- I. Nanotecnologias (N).
- II. Biotecnologias (B).
- III. Tecnologias da Informação e Comunicação (I).
- IV. Tecnologias e Ciências Cognitivas (C).

Em 2002, a instituição estadunidense *National Science Foundation* (NSF) publicou um relatório que descreve as tecnologias convergentes como um meio de “permitir o bem-estar material e espiritual universal, a interação pacífica e mutuamente vantajosa entre os humanos e as máquinas inteligentes, o desaparecimento completo dos obstáculos à comunicação generalizada, em particular aqueles que resultam da diversidade das línguas, o acesso às fontes de energia inesgotáveis, o fim das preocupações ligadas à degradação do ambiente” (ROCO & BAINBRIDGE, 2002).

No entanto, o relatório estadunidense foi alvo de críticas por parte de especialistas da Comunidade Européia, que afirmaram ser extremamente positivista e individualista, ao mesmo tempo em que não considera os riscos inerentes a essas inovações tecnológicas. A ênfase estadunidense estaria mais na aceleração do avanço do desempenho humano, incluindo tecnologias de guerra, do que na solução de problemas globais que impõem barreiras ao desenvolvimento sustentável da humanidade.

Em face do posicionamento oficial estadunidense, a Comunidade Européia publicou, em setembro de 2004, o relatório intitulado “Tecnologias Convergentes para uma Sociedade Européia do Conhecimento”. Os autores acreditam que a convergência tecnológica deve ser voltada para finalidades humanas e não econômicas, contribuir para construir a sociedade do conhecimento, facilitar os transportes e criar instrumentos para servir o interesse geral (NORDMANN,

2004). Um dos fatores que melhor diferenciam o relatório europeu do estadunidense é o destaque para os limites e riscos da convergência tecnológica.

Tanto a iniciativa estadunidense quanto o grupo europeu reconhecem na convergência tecnológica um desenvolvimento de grande relevância que terá um impacto significativo em todos os aspectos da vida humana. Os dois relatórios são baseados em visões de futuro, e não em uma base sólida de evidências. Ainda se discute se a convergência de Ciências Cognitivas com áreas como Tecnologias de Informação e Comunicação será possível, mas muitos *experts* concordam que, se este for o caso, mudanças radicais no jeito de ser da sociedade acontecerão (LIESHOUT, 2005).

O relatório “Tecnologías Convergentes NBIC – Situación y Perspectiva 2005” explica que o termo tecnologias convergentes NBIC – nanotecnologia, biotecnologia, informática e ciências cognitivas – se referem ao estudo interdisciplinar das interações entre sistemas vivos e sistemas artificiais para o desenho de novos dispositivos que permitam expandir ou melhorar as capacidades cognitivas e comunicativas, a saúde e as capacidades físicas das pessoas, e, em geral, produzir um maior bem-estar social. O caráter distintivo das NBICs se encontra na contribuição sinérgica da nanotecnologia sobre as outras três disciplinas e a forte complementaridade das quatro em torno do estudo e das possibilidades de manipulação controlada das interações entre sistemas vivos e artificiais (DUCH; GABRIEL; VIÑAS, 2005).

Reiterando, tecnologias convergentes são tecnologias e sistemas de conhecimento que permitem um ao outro o alcance de um objetivo comum. A convergência tecnológica não se atém apenas às tecnologias NBIC, pois podem envolver outras ciências e sistemas de conhecimento, mas na área NBIC já é possível observar mais claramente como essas tecnologias podem interagir (NORDMANN, 2004):

- I. Nanotecnologia: a princípio, tudo o que consiste em moléculas pode ser integrado, permitindo a realização de “arquiteturas” em escalas nano e, por conseqüência, em micro e macroescalas. A nanotecnologia permite à biotecnologia o desenvolvimento de novas técnicas de imagens, son-

das e sensores. No caso da informática, contribui para atender a demanda de miniaturização. *Chips* e sensores em nanoescala permitem avanços à nova área de bioinformática.

- II. Biotecnologia: identifica processos físico-químicos e estruturas algorítmicas em sistemas vivos presentes em organizações celulares e genéticas. Permite à nanotecnologia o reconhecimento e transporte-alvo celular. Propõe os fundamentos para uma computação baseada em DNA, além de favorecer a nanorrobótica por meio do biomimetismo e investigação de motores celulares.
- III. Tecnologia de Informação e Comunicação: possui a habilidade de representar processos físicos como informação e processos-modelo por meio de métodos computacionais. Fornece o poder computacional fundamental para todas as tecnologias. Provê precisão à nanotecnologia, e a modelagem de processos complexos à biotecnologia.
- IV. Ciências Cognitivas: trata-se do desenvolvimento de estudos científicos da mente e sua relação com o cérebro humano. Podem ser aplicados a sistemas de engenharia, promovendo amplo desenvolvimento tecnológico (NORDMANN, 2004). Segundo Duch, Gabriel e Viñas (2005), o estudo de processos naturais ou cognitivos incluídos nas NBICs são aqueles que podem ser aplicados ao desenvolvimento de dispositivos físicos, podendo ser implantados no corpo humano.

O documento europeu reconhece na convergência tecnológica uma grande oportunidade para uma economia baseada em conhecimento e defende que o tema seja considerado uma prioridade de pesquisa. É reconhecido o potencial de oportunidades que podem ser criadas pela convergência NBIC, mas ressalta que apenas mediante uma proposta cautelosa com o levantamento dos riscos e limites da convergência poderá ter como resultado uma pesquisa socialmente viável e benéfica. Além disso, é necessária a inclusão de sistemas de conhecimento como ciências sociais e humanas, bem como uma orientação da pesquisa para objetivos e valores comuns da sociedade européia.

A proposta europeia (NORDMANN, 2004) sugere que cinco áreas de pesquisa sejam prioritariamente trabalhadas, de forma que as oportunidades tecnológicas sejam aplicadas em necessidades reais da sociedade, tendo como consequência a criação de oportunidades econômicas: saúde, educação, infra-estrutura para tecnologias de informação e comunicação, meio ambiente e energia, para os quais serão desenvolvidas agendas e *road-maps* específicos:

- I. Saúde: o setor de saúde pública é reconhecidamente um dos mais custosos e intensivos em trabalho de qualquer sociedade. A convergência tecnológica pode aumentar a eficiência econômica do sistema de saúde ao prover produtos que viabilizem o automonitoramento do consumidor para a adoção de um estilo de vida mais saudável. Também permite o desenvolvimento de produtos que integrem nano, bio e infotecnologias para uma diagnose rápida e precisa de doenças, além de próteses tecnologicamente inovadoras.
- II. Educação: é necessário “promover acesso a treinamento para todos e desenvolver estratégias de aprendizagem para toda a vida”. A Convergência Tecnológica pode criar espaços “invisíveis” de conhecimento nos lares, de modo que pais e filhos tenham acesso permanente a formas de aprendizado em sua própria casa.
- III. Infra-estrutura para Tecnologias de Informação e Comunicação: nesta área é mais evidente a integração da oportunidade econômica com a necessidade da sociedade. O monitoramento ambiental por meio de aparelhos específicos pode prover informações como o aparecimento de poluentes no ar ou nos recursos hídricos; no caso da alimentação, é possível o combate à obesidade com o retorno de informações a agências reguladoras e produtores de alimentos.
- IV. Meio Ambiente: a convergência tecnológica pode ajudar para alcançar alguns objetivos da sociedade, como o uso mais eficiente dos recursos naturais, a redução da poluição atmosférica e ruídos e a redução dos problemas de trânsito. O impacto econômico positivo da atuação nessa área pode ser visto, respectivamente, mediante o aumento da produtividade

empresarial, na redução dos custos com saúde pública e na otimização do tempo em trânsito.

- V. Energia: a convergência tecnológica pode promover a inclusão energética ao criar tecnologias para a geração, estocagem, transmissão e uso da energia. Pode desenvolver soluções para a exploração de energias renováveis adaptadas às condições locais.

A postura europeia voltada para a educação para a convergência tecnológica é destacada no item referente à educação proativa. Propõe-se atrair jovens pesquisadores para a área de convergência tecnológica já na educação secundária, criando um módulo voltado para esse tema e estendendo a educação inovadora ao longo de toda a vida. Mediante isso, entende-se que os estudantes serão encorajados a integrar, de forma criativa, os problemas sociais com soluções tecnológicas potenciais, aprendendo a pensar além da compartimentalização curricular e buscando a sinergia de várias ciências naturais e sociais (NORDMANN, 2004).

Vale ressaltar que a temporização e o alcance da convergência NBIC é ainda incerto, porém, quando acontecer o processo, será tão rápido que dificilmente será possível entrar na dinâmica de produção tecnológica. Por isso, a importância estratégica deste tema para o desenvolvimento e competitividade das economias pelo mundo.

6.2.1 A Posição do MCT

Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), “a Nanotecnologia é hoje um dos principais focos das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação nos países industrializados. Os investimentos na área têm sido crescentes e atingiram, mundialmente, um valor de 5 bilhões de dólares em 2002. Já há alguns produtos industriais nanotecnológicos e o seu número aumenta rapidamente. Estima-se que, de 2010 a 2015, o mercado mundial para materiais, produtos e processos industriais baseados em nanotecnologia será de 1 trilhão de dólares” (BRASIL, 2007a, p. 1).

No documento “Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia”, elaborado pelo MCT (BRASIL, 2007a), é realizado um diagnóstico da Nanotecnologia no Brasil. Entre os pontos abordados, o item educação é considerado estratégico. Além da importância da formação em nível de mestrado, doutorado e pós-doutorado, observa-se que a temática voltada à nanotecnologia deve ser abordada em módulos específicos dentro dos cursos de graduação nos próximos quatro anos. Para os cursos técnicos, destaca-se que “(...) é determinante e estratégico influenciar os cursos técnicos na direção dessa tecnologia (...)” (BRASIL, 2007a, p. 3).

No caso da Biotecnologia, o MCT (BRASIL, 2007b) considera que as perspectivas atuais são muito positivas para que esta área seja portadora de um futuro promissor e revolucionário para a economia e a sociedade brasileira no cenário econômico interno e mundial. A nanobiotecnologia é considerada uma área de fronteira da biotecnologia, em que há a obtenção de produtos industriais de alto valor agregado, com potencial de criação de novos mercados nacionais e internacionais. A formação de recursos humanos (nível técnico e nível superior) é um dos objetivos do Programa de Biotecnologia do MCT.

Já a Política Nacional de Informática é mais antiga, sendo que, no início da década de 90, foi elaborada uma lei para incentivar investimentos da indústria nessa área, que envolveu especialmente o setor de telecomunicações (Lei nº 8.248/91). Segundo o MCT (BRASIL, 2007c), o Brasil vem desenvolvendo uma política estruturante para o setor, apoiada em três pontos fundamentais: o desenvolvimento de bens finais (*hardware*) buscando a inovação tecnológica; uma política de desenvolvimento de *software* e a reestruturação e o desenvolvimento do setor de microeletrônica.

6.3 Pós-Humanidade

Outro tema que desperta interesse nos debates sobre o futuro da educação é a pós-humanidade e a relação entre o pós-humano e o humanismo. Para o sociólogo Laymert Garcia dos Santos (2005), existem várias perspectivas para a leitura do tema.

O autor apresenta três possibilidades de entendimento da questão, que qualifica como essenciais: a via da singularidade, a via da transferência biotecnológica e biogenética e a via do transumano.

A via da singularidade aposta “na inteligência artificial e no desenvolvimento daquilo que seria a abertura de um outro tipo de evolução, que viria com robôs” (SANTOS, 2005, p. 64). Nessa leitura, o humano será superado em sua obsolescência e será possível fazer um *download* de sua mente em um corpo melhor. Pela via da singularidade a depreciação do corpo ocorre de forma progressiva e será possível incorporar, aos poucos, próteses para lidar com as necessidades de transformação.

A via da transformação biotecnológica ou biogenética apóia-se na “possibilidade de se conceber a abertura de uma segunda linha de evolução do humano mediante sua transformação genética” (SANTOS, 2005, p. 64). Nesse contexto, trabalha-se com a idéia de uma eugenia positiva, que reconhece a possibilidade de melhoramento do patrimônio genético pela transformação das células, dando origem a uma “segunda linha de evolução do humano”.

A terceira via, ou via do transumano, considera as perspectivas das duas linhas acima citadas “ao lado da aceleração tecnocientífica e econômica uma grande narrativa da obsolescência do humano e do futuro pós-humano. O capitalismo e a tecnociência estão apresentando a obsolescência e a passagem para o pós-humano dessa maneira” (SANTOS, 2005, p. 65).

Para o autor, o pensamento que tem futuro é o que permite a crítica às tendências dominantes, mas, ao mesmo tempo, não tenta perdurar a “essência do humano, mesmo porque esse pensamento não a considera como essência e nem que valha a pena segurá-la” (SANTOS, 2005, p. 65).

7 PROJETO MILÊNIO: POSSÍVEIS CENÁRIOS DA EDUCAÇÃO EM 2030



O Projeto Milênio (MILLENIUM PROJECT, 2008) foi encomendado pelas Nações Unidas em 2002 no intuito de desenvolver um plano de ação concreto para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e reverter a crescente pobreza, fome e doenças que afetam bilhões de pessoas em todo o mundo. O conjunto de publicações resultantes desse projeto fornece um contexto de pensamento global e possibilita o entendimento de como a humanidade poderia trabalhar unida para melhorar a condição humana.

Entre os trabalhos realizados, destaca-se o relatório “*2007 State of the Future*” (GLENN & GORDON, 2007), considerado pela *Future Survey* um dos melhores livros acerca do futuro em 2007. O Capítulo “*Education and Learning 2030*” apresenta os resultados de um estudo sobre as características da educação no futuro. Por meio da metodologia Delphi, 213 especialistas de todo o mundo responderam a um questionário para estimar o futuro da educação – ano-base 2030, tendo em mente a seguinte proposição:

Enquanto você responde às questões sobre a probabilidade de desenvolvimentos futuros, considere o que aconteceu nos últimos 25 anos: a aceleração de sistemas de transferência de informações, o aumento do conhecimento sobre o funcionamento do cérebro e a base genética para o desenvolvimento. Coisas não imaginadas há 25 anos são comuns hoje em dia. Você é encorajado a aventurar-se no seu pensamento e a especular sobre os futuros da educação e aprendizado que são baseados na aceleração da aceleração atual (GLENN & GORDON, 2007).

Por meio do questionário, os especialistas avaliaram 19 possíveis futuras características da educação (GLENN & GORDON, 2007):

- I. Programas nacionais para o aperfeiçoamento da inteligência coletiva: Alguns países terão feito do aperfeiçoamento da inteligência coletiva uma meta nacional até o ano de 2030; tanto em nível individual como em nível nacional.
- II. Conhecimento e aprendizado *just-in-time*: Tutoriais via *web* e CD-ROMs interativos treinam pessoas quando e onde é preciso. Raciocínio, resolu-

ção de problemas e estratégias de aprendizagem são o foco dos sistemas educacionais públicos.

- III. Educação individualizada: Pelos mais variados testes, incluindo simulações, as necessidades de aprendizagem de indivíduos são avaliadas e métodos curriculares e instrucionais são elaborados individualmente.
- IV. Uso de simulações: Em 2030, simulações de realidade virtual com aprendizagem programada estarão acessíveis e serão utilizadas internacionalmente, correspondendo a um terço da experiência de teleeducação no ensino básico. Essas simulações, desenvolvidas com base nos princípios da ciência cognitiva, permitem que as pessoas progridam em seu próprio ritmo, individualmente ou em grupos. Elas diagnosticam e adaptam-se ao estilo de aprendizagem do aluno ou do grupo, tornando-se uma forma de proporcionar uma experiência artificial e experimentação social em um ambiente seguro.
- V. Avaliação contínua de processos individuais de aprendizagem desenhados para prevenir que pessoas cresçam de forma instável ou tenham problemas psíquicos: O objetivo desses programas é identificar pessoas com futuras probabilidades de desenvolver comportamento anti-social, inclusive atividades terroristas e criminalidade.
- VI. Aperfeiçoamento da nutrição individual: Testes diagnósticos auto-administrados identificam necessidades de nutrição individualizadas para melhorar o desenvolvimento cognitivo.
- VII. Inteligência aumentada geneticamente: Genes que contribuem para o aumento da inteligência e para a capacidade de aprendizagem serão identificados e utilizados por muitos pais das classes média e alta para mudar a inteligência potencial de seus filhos. Tratamentos serão subsidiados para pessoas de classes mais baixas.
- VIII. Uso de simulações *on-line* globais como uma ferramenta primária de pesquisa social: Realidade virtual como o *Second Life* (que, em 2006, tinha mais de

um milhão e meio de habitantes) são utilizados por cientistas da área da cognição, especialistas em currículo e cientistas comportamentais para analisar o comportamento social e novas simulações virtuais educacionais. Nesses universos virtuais, pessoas agem como sociedades, elaboram leis, constroem novas culturas e fornecem experimentos sociais sem preocupações que normalmente fazem parte da experimentação real humana.

- IX. Uso das comunicações públicas para reforçar a busca do conhecimento: Em 2030, o *marketing* social da importância da educação é generalizado. Alguns dos temas serão: “inteligência é *sexy*”; “conhecimento é *cool*”; “o conhecimento importa”; “ignorância é igual à pobreza”, e outros conceitos. Líderes da mídia pública terão encontros frequentes com líderes educacionais, cientistas cognitivos, e profissionais do entretenimento para discutir a promoção da mensagem de que a aprendizagem é a busca fundamental da vida.
- X. Aparelhos portáteis de inteligência artificial: A maioria das pessoas carregará consigo minúsculos computadores que contêm memórias pessoais extensivas e que interagem com seus proprietários de acordo com a moda. Ao encontrar uma pessoa na rua, a pessoa ouvirá um sussurro ao ouvido com base no reconhecimento facial: “Este é Billy Johnson, que encontrou você numa festa três anos atrás. Ele é piloto e sua esposa chama-se Angie”. Além disso, a máquina participará também na tomada de decisões pessoais e no fornecimento de informações. Alguns indivíduos terão implantes de *nano-bots*, *chips* cerebrais e transceptores nanotecnológicos no vestuário.
- XI. Mapeamento completo das sinapses humanas para descobrir como o aprendizado ocorre e mediante isso desenvolver estratégias para o seu aperfeiçoamento: Assim como a decodificação genética, também haverá a decodificação dos padrões de sinapses do cérebro humano. Desse mapa complexo, virá a informação a respeito do desenvolvimento cognitivo, inteligência, emoções, como desenvolver máquinas artificialmente inteligentes, e finalmente como melhorar a rapidez e a profundidade do aprendizado.
- XII. Meios para manter os cérebros adultos saudáveis por mais tempo: Em 2030, existirão técnicas para manter o cérebro adulto saudável durante o

processo de envelhecimento. Por exemplo, células neurais adultas terão sido clonadas e injetadas em cérebros humanos adultos para mantê-los saudáveis por maiores períodos de tempo, tornando possível a aprendizagem para pessoas de idade avançada e uma força de trabalho mais velha portadora de conhecimento.

- XIII. Química para reforço do cérebro: A pesquisa da química do cérebro terá levado à concepção de medicamentos seguros que aumentam a inteligência, melhoram a memória, a capacidade de atenção, a acuidade visual e a coordenação motora.
- XIV. *Web 17.0*: Em 2030, a tendência à integração de dados pela *Web* (Google Earth, Wikipedia,...) terá progredido ao ponto em que grande parte do conhecimento mundial – dados, análises, discussões – terão sido integrados para uma *Web 17.0*¹⁰. Essa estrutura será organizada de acordo com um quadro lógico de conceitos, com uma interface lingüística natural, mantido dinamicamente, e contém um subsistema inteligente que compreende as regras lógicas que governam a interação entre entidades. A interface traz ampla utilização de técnicas gráficas de realidade virtual para a apresentação de conhecimento e processos.
- XV. Programas focados na eliminação do preconceito e do ódio: Os psicólogos, em 2030, acreditarão que muitas guerras e atividades extremistas são alimentadas por manifestos ou ensinamentos sutis de pais, colegas e professores. Esforços significativos serão realizados para reduzir essas influências na educação de jovens.
- XVI. *E-teaching*: Haverá um fornecimento mundial de *e-teaching* sob demanda, que será cada vez mais construído utilizando inteligência artificial, em vez de pessoas reais.
- XVII. Computadores mais inteligentes que humanos: Em 2030, existirão máquinas claramente mais inteligentes que humanos. Uma vez que este limiar

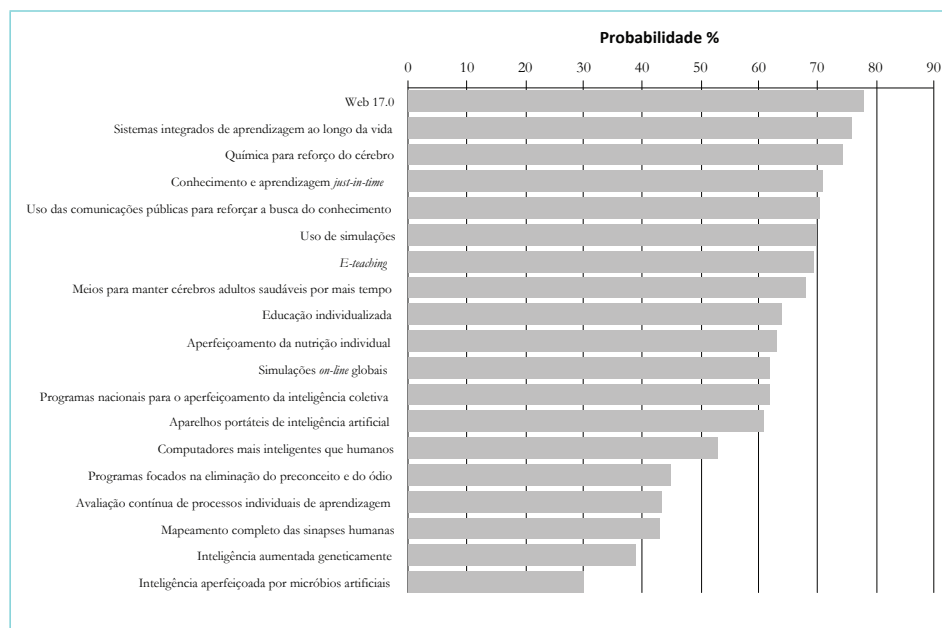
¹⁰ Na documentação do Projeto Milênio, há duas caracterizações: “Web 3.0 semântica” e “Web 17.0”. Optou-se por utilizar a denominação *Web 17.0* neste texto.

tenha sido ultrapassado, os papéis e métodos da educação e aprendizagem serão reavaliados em todo o mundo.

XVIII. Inteligência aperfeiçoada por micróbios artificiais: Códigos genéticos serão escritos para novos micróbios que melhoram o desempenho neural quando coabitam o cérebro.

No gráfico 1, a seguir, são apresentados os resultados da pesquisa realizada, em que as possíveis futuras características da educação foram analisadas e sua probabilidade de acontecer foram identificadas pelos especialistas participantes:

Gráfico 1 – Resultados da Pesquisa “Educação e Aprendizagem 2030” – Projeto Milênio



Fonte: CORDEIRO (2008, slide 22).

Como resultado da pesquisa realizada pela metodologia Delphi com 213 especialistas de todo o mundo, as seguintes possíveis características da educação possuem uma probabilidade superior a 70% de acontecerem até 2030:

- I. Web 17.0.
- II. Sistemas integrados de aprendizagem ao longo da vida.
- III. Química para reforço do cérebro.
- IV. Conhecimento e aprendizado *just-in-time*.
- V. Uso das comunicações públicas para reforçar a busca do conhecimento.
- VI. Uso de simulações *on-line* globais como ferramenta primária de pesquisa social.
- VII. *E-teaching*.

As características menos prováveis de acontecer até 2030, para o grupo de especialistas, foram:

- I. Inteligência aumentada geneticamente.
- II. Inteligência aperfeiçoada por micróbios artificiais.

De uma maneira geral, os especialistas consultados levantaram alguns fatores para consideração na implementação de políticas educacionais com vistas ao futuro (CORDEIRO, 2008). Por exemplo, os custos e distribuição de possibilidades vantajosas; a possibilidade de conflito da inovação educacional com a cultura, afetando sua aceitabilidade; a ameaça de conseqüências inesperadas (especialmente no caso de riscos biológicos); o uso das inovações para promover atos ilícitos e antiéticos; e impedimentos contrários de instituições existentes.

Algumas questões também foram destacadas quanto ao desenvolvimento dessas inovações, como a possibilidade das simulações serem tão reais e cativantes que a vida real perde significância; a possibilidade de máquinas inteligentes possuírem uma lógica de pensamento diferente da humana; a possibili-

dade de migração populacional para países que oferecem meios de aumentar a inteligência; o questionamento quanto à distribuição do conhecimento: todos serão mais inteligentes ou a disparidade aumentará em termos de inteligência; e, por outro lado, se os menos inteligentes ficarão mais espertos, aumentando a inteligência média ou se todos elevarão sua inteligência de maneira geral (CORDEIRO, 2008).

O estudo traz algumas conclusões consideradas importantes para a reflexão quanto ao desenvolvimento da educação nos próximos anos (CORDEIRO, 2008):

- I. É preciso dar uma atenção especial ao método de introdução dessas inovações para que a disparidade e conseqüências negativas sejam reduzidas.
- II. A falta de disponibilidade universal dessas inovações pode ser devida ao custo, às pressões políticas ou às reações de instituições existentes.
- III. Alguns regimes políticos verão as novas capacidades educacionais como uma ameaça a seu poder.
- IV. O advento de drogas para a melhoria do aprendizado pode resultar em uma competição farmacêutica e levantar questões acerca da distribuição e da ética da cobrança por uma *commodity* tão importante.
- V. É possível que seja desenvolvida uma competição internacional em inteligência.
- VI. Uma passagem para uma inteligência coletiva parece estar a caminho (por exemplo, colaboração em massa *on-line*, *software* livre, comunidades de criação de conhecimento etc.).
- VII. O caminho para a inteligência coletiva pode trazer consigo sua contraforça: alguns indivíduos proeminentes podem optar por estar fora do “coletivo”.

- VIII. Os desenvolvimentos podem levar a contradesevolvimentos: por exemplo, aparelhos portáteis de inteligência artificial podem levar a aparelhos antiinteligência artificial, para proteger a individualidade.
- IX. Melhorias na inteligência vão fazer até mesmo com que pessoas mal-intencionadas tornem-se mais espertas.
- X. A informação *just-in-time* pode tornar todos os que têm acesso a ela mais *experts*, e aqueles que não são tão *experts* podem parecer ser.
- XI. Uma vez que a nutrição é natural se comparada a drogas de melhoria da cognição, é provável que seja de mais fácil aceitação.
- XII. Diferenças culturais podem levar uma nação a adotar tecnologias que levam ao aumento da inteligência, enquanto outras podem rejeitar essas tecnologias baseadas em tabus culturais ou crenças.
- XIII. Técnicas genéticas podem ser usadas para remover ou modificar genes que resultam em menor inteligência.

Wolbring (2007) destaca que, apesar de não ser possível ter certeza absoluta quanto a quais destes 19 componentes serão de fato empregados na educação do futuro, pode-se afirmar com segurança que qualquer um deles, se empregado, impactará diretamente a forma como a educação é realizada, no significado da educação e no desenho de ferramentas educacionais. Além disso, alunos, professores, instituições educacionais e tomadores de decisão da área da educação serão afetados das mais diversas formas.

Além disso, o autor reforça que as tecnologias NBIC (nanotecnologia, biotecnologia, infotecnologia e ciências cognitivas) viabilizarão, no mínimo, 16 destes 19 componentes. Cada um desses componentes compreende desafios únicos em diversas esferas: ética, sociedade, política, economia, legislação e cultura. Assim, é importante a análise constante de cenários de previsão, bem como lidar com os avanços tecnológicos e científicos de maneira proativa (WOLBRING, 2007).

REFERÊNCIAS



ADAMS, B. G. Tendências pedagógicas e educação ambiental. **Educação AMBIENTAL EM AÇÃO**, n. 7, 2003. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=190&class=02>>. Acesso em: 2 out. 2007.

AGENDA 21; COMISSÃO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA AGENDA 21 NACIONAL - CPDS. **Agenda 21 brasileira: ações prioritárias.** Brasília: MMA/PNUD, 2002.

_____. **Conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento**. 1992. Capítulo 36. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap36.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2008.

ALVES, R. Que pipoquem experimentos. **Folha Online Sinapse**, São Paulo, 29 jul. 2003. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u509.shtml>>. Acesso em: 16 jul. 2007.

ANTÓN, P. S.; SILBERGLITT, R. S.; SCHNEIDER, J. **The global technology revolution: bio/nano/materials trends and their synergies with information technology by 2015**. Arlington: RAND's National Defense Research Institute, 2001. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/2005/MR1307.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2007.

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação não-formal. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, São Paulo, out./dez. 2005.

BIBEL, W. et al. **Converging technologies and the natural, social and cultural world**. Bruxelas: Comissão Européia, 26 jul. 2004.

BOSI, I. Valorizar o professor do ciclo básico. **Jornal da Ciência**, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=11606>>. Acesso em: 27 set. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para as escolas indígenas**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia**. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/2361.pdf. Acesso em: 11 abr. 2007a.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Política de biotecnologia: proteção e desenvolvimento**. Disponível em: http://agenciact.mct.gov.br/upd_blob/41057.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2007b.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Política nacional de informática**. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2772.html>>. Acesso em: 11 abr. 2007c.

BRITO, O. M. **A educação de jovens e adultos**. Disponível em: http://www.seduc.to.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1290&Itemid=34>. Acesso em: 1º out. 2007.

CANÁRIO, R. Parar de transformar crianças e adolescentes em alunos. **Folha Online Sinapse**, São Paulo, 29 jul. 2003. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u504.shtml>>. Acesso em: 16 jul. 2007.

CANDOTTI, E. Temperar ciência e arte. **Ciência Amazônia**, Belém, ano 1, n. 10, 2006. Disponível em: http://209.85.165.104/searchq=cache:lcmB_gPcbUJ:www3.ufpa.br/sbpc/index.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D37+candotti+temperar+ci%C3%AAncia+e+arte&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=4&gl=br>. Acesso em: 27 set. 2007.

CASTRO, R. V.; GUIMARÃES, P.; SANCHO A. V. Mutações no campo da educação de adultos. Sobre os caminhos da formação dos educadores. **Educar**, Curitiba, n. 29, p. 63-81. Disponível em: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/viewFile/8667/6028>>. Acesso em: 26 set. 2007.

CAZELLI, L. H. P. **A importância da integração escola-família no processo pedagógico**. Disponível em: <http://www.profissaomestre.com.br>>. Acesso em: 23 maio 2007.

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY – CIA. **Long-term global demographic trends**: reshaping the geopolitical landscape. Washington: 2001. Disponível em: <https://www.cia.gov/library/reports/general-reports-1/Demo_Trends_For_Web.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Crescimento**: a visão da indústria: versão preliminar. Brasília-DF: CNI, 2006.

CORDEIRO, J. **The Future of Education and Learning**. The Millenium Project. Disponível em: <http://www.up.edu.pe/_data/investigacion/documentos/20070912101148_CordeiroEducation2030.ppt>. Acesso em: 21 fev. 2008.

COSTA, A. C. G. da. Mudar o conteúdo, o método e a gestão. **Jornal da Ciência**, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=11641>>. Acesso em: 27 set. 2007.

DELORS, J. *et al.* **Educação**: um tesouro a descobrir: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 10. ed. São Paulo: Cortez, Brasília-DF: Unesco, 2006. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001298/129801por.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2007.

DIMENSTEIN, G. **O fim da escola**: como sobreviver num mercado de trabalho cada vez mais competitivo. Disponível em: <<https://protegido.anhembibr/~forum/doc00000.doc>>. Acesso em: 27 set. 2007.

DUCH, A.; GABRIEL, G.; VIÑAS, J. L. **Tecnologías convergentes NBIC**: situación y perspectiva 2005. Barcelona: CSIC/CNM-IMB: 2005.

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA. **Estudos horizonte 2013**: formulação de políticas públicas no horizonte 2013.: concepção estratégica das intervenções operacionais no domínio da educação: relatório final. Disponível em: <http://www.google.com.br/search?sourceid=navclient&hl=pt-BR&ie=UTF8&rIz=1T4DBBR_ptBR__BR223&q=Estudos+Horizonte+2013>. Acesso em: 24 set. 2007.

FERREIRA, A. J. D.; LOPES, M.; MORAIS, P. **Implicações educativas da implementação de um sistema de gestão ambiental numa instituição do ensino superior**. [s.l.], 2007. Disponível em: <http://www.esac.pt/emas@school/Publicacoes/Comunicacoes/CNA04/Aferreira_com.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2008.

FIGUEIREDO, O.; ALMEIDA, P.; CÉSAR, M. O papel das metaciências na promoção da educação para o desenvolvimento sustentável. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v. 3, n. 3, 2004. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3/Numero3/ART5_VOL3_N3.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2008.

FNDE. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=/pcn/pcn.html>>. Acesso em: 18 maio 2007.

GADELHA, F. A. B.; QUIRINO, K. S. Universidade Corporativa Setorial: A Experiência da Universidade Corporativa da Indústria da Paraíba (UCIP). In: AGUIAR, Afrânio (Coord.). **O futuro da indústria: educação corporativa: coletânea de artigos**. Brasília: MDIC/STI; IEL, 2005. 192 p. (Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, n. 10). Disponível em: <<http://www.educor.desenvolvimento.gov.br/conhecimento.html>>. Acesso em: 20 fev. 2008.

GADOTTI, M. Educação popular comunitária: notas para um debate. SEMINÁRIO "PREPARACTON DE LA CONFERÊNCIA MUNDIAL DE ICEA, 6, São Paulo, 1991. **Anais...** São Paulo: ICEA, 1991. Disponível em: <http://www.paulofreire.org/Moacir_Gadotti/Artigos/Portugues/Educacao_Popular_e_EJA/Educacao_Comunitaria_1991.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2008.

_____. **Perspectivas atuais da educação**. São Paulo, v. 14, n. 2, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010288392000000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 jul. 2007. Pré-publicação.

GLENN, J. C.; GORDON, T. J. **State of the future**. [s.l.], 2007. Disponível em: <<http://www.millenniumproject.org/millennium/issues.html>>. Acesso em: 15 fev. 2008.

INSTITUTE FOR THE FUTURE – IFTF. **Reinventing customization: new technologies, new markets and new strategies**. Palo Alto, 2003.

IRELAND, T. D. **A vida no bosque no século XXI**. O direito de aprender. Disponível em: <<http://www.direitodeaprender.com.pt/troca.php?no=42>>. Acesso em: 2 out. 2007.

KAROLY, L. A.; PANIS, C. W. A. **The 21st century at work: forces shaping the future workforce and workplace in the United States**. Santa Monica: Rand Corporation, 2004. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/monographs/2004/RAND_MG164.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2007.

LIESHOUT, M. van. **Converging technologies enabling the information society: foresight brief n. 040**. [s.l.]: TNO – Organization for Applied Research, 2005.

LIPSEY, R. G. Les sources d'une dynamisme économique permanent à long-terme au XXIe siècle. In: ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **L'économie mondiale de demain: vers un essor durable?** Paris, 1999, p. 37-85. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/55/3/35637313.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2007.

LITTO, F. M. Entre o telescópio e o caleidoscópio. **Folha Online Sinapse**, São Paulo, 29 jul. 2003. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u502.shtml>>. Acesso em: 16 jul. 2007.

_____. **Previsões para o futuro da aprendizagem**. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/aprendiz/n_colunas/f_litto/id260202.htm>. Acesso em: 13 jul. 2007.

MARCOGIN, I. C. Educação: imagens do passado e do presente e projeções do futuro. **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 13-17, 2001. Disponível em:

<http://www.bomjesus.br/publicacoes/pdf/revista_PEC/educacao_imagens_do_passado.pdf>. Acesso em: 3 out. 2007.

MARTINS, H. G. Para onde vai a universidade corporativa?: notas para uma agenda da educação corporativa brasileira. In: AGUIAR, Afrânio (Coord.). **O futuro da indústria: educação corporativa: coletânea de artigos**. Brasília: MDIC/STI; IEL, 2005. 192 p. (Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, n. 10). Disponível em: <http://www.educor.desenvolvimento.gov.br/arq_oficinaii/artigo15-herbertmartins.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2008.

MILLENIUM PROJECT. **Projeto milênio**. Disponível em: <<http://www.unmillenniumproject.org/>>. Acesso em: 15 fev. 2008.

MILLER, R.; MICHALSKI, W.; STEVENS, B. La gouvernance au XXIe siècle: les pouvoirs dans l'économie et la société mondiales du savoir. In: ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **La gouvernance au XXIe siècle**. Paris: 2002, p. 9-34.

MELLO, G. M. Políticas públicas de educação. **Estudos Avançados**, v. 5, n. 13, 1991. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v5n13/v5n13a02.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2008.

MINISTÉRIO DO ESPORTE. **Projeto Esporte Social**. Disponível em: <http://portal.esporte.gov.br/snee/esportesocial>. Acesso em: 18 maio 2007.

MORAN, J. M. **Para onde caminhamos na educação: tendências na educação**. 2007. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/tendencias1.htm#_ftn1>. Acesso em: 24 set. 2007.

_____. Tendências da educação online no Brasil. In: RICARDO, E. J. (Org.). **Educação corporativa e educação a distância**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/tendencias.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2007.

MORIN, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. **Boletim da SEMTEC-MEC Informativo Eletrônico da Secretaria de Educação Média e Tecnológica**, ano 1, n. 4, jun./jul. 2000.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3. ed., São Paulo: Cortez, Brasília-DF: Unesco, 2001.

MOULINE, M. T.; LAZRAK, A. **Rapport sur les perspectives du Maroc à l'horizon 2025**: pour un développement humain élevé. [S.l.], 2005. Disponível em: <http://www.rdh50.ma/fr/pdf/rapports_transversaux/perspectives%20pdf.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2007.

NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL (USA) **The next wave of HIV/AIDS**: Nigeria, Ethiopia, Russia, India and China. Washington: sept. 2002. Disponível em: <http://www.dni.gov/nic/special_nextwaveHIV.html>. Acesso em: 21 jun. 2007.

NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL - NIC (USA). **Mapping the global future**. Pittsburgh, 2004.

NORDMANN, A. **Converging technologies**: shaping the future of European Societies: report. Brussels: European Commission, 2004.

NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS. **Brasil 3 tempos**. [Brasília-DF]. Disponível em: <<http://www.nae.gov.br>>. Acesso em: 13 maio 2007.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

PIERRO, M. C.; JOIA, O.; RIBEIRO, V. M. Visões da educação de jovens e adultos no Brasil, **Cadernos Cedes**, ano XXI, n. 55, nov. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v21n55/5541.pdf>>. Acesso em: 1º out. 2007.

PORTO, C.; RÉGNIER, K. **O ensino superior no mundo e no Brasil**: condicionantes, tendências e cenários para o horizonte 2003-2005:

uma abordagem exploratória. Brasília-DF, 2003. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/ensinosuperiormundobrasiltendenciascenarios20032025.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2007.

RAMAL, A. C. Um novo paradigma em educação. **Revista Guia da Internet.br**, Rio de Janeiro, n. 12, 1997. Disponível em: <<http://www.idprojetoseducacionais.com.br/artigos/paradigma.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2007.

RIBAS, E. R. Z.; RIBAS JR., F. B. **Organização de bases, redes intersetoriais e processos de desenvolvimento local: o desafio da sustentabilidade**. 2005. Disponível em: <<http://www.prattein.com.br/prattein/dados/anexos/154.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2008.

ROCO M. C., BAINBRIDGE W. S. (Ed.). **Converging technologies for improving human performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science**. Arlington, VA: National Science Foundation, 2002.

SANTOMAURO, A. C. Como será a sala de aula do futuro. **Revista Ensino Superior**. Rio de Janeiro, ed. 105, jun. 2007. Disponível em: <<http://revistaensinosuperior.uol.com.br/textos.asp?codigo=11966>>. Acesso em: 22 fev. 2008.

SANTOS, L. G. Demasiadamente humano. **Revista Novos Estudos**, n. 72, jun. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/nec/n72/a09n72.pdf>>. Acesso em: 7 dez. 2007.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO – SEED. **Diretrizes curriculares para o ensino fundamental**. Disponível em: http://www8.pr.gov.br/portals/portal/diretrizes/dir_ef_educart.pdf. Acesso em: 18 maio 2007.

SOARES, M. F. L. Universidades corporativas: vetores de uma cultura tecnológica. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Tecnologia Industrial. **Educação corporativa: contribuição para a competitividade**. Brasília: Petrobras; CNI, 2004.

Disponível em: <http://www.educor.desenvolvimento.gov.br/arq_1coletania/universidadecorporativa_manuel.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2008.

STEINER, J. E. Conhecimento: gargalos para um Brasil no futuro. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 20, n. 56, p. 75-90, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v20n56/28628.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2007.

THIESEN, J. S. **Tempo integral**: uma outra lógica para o currículo da escola pública. 2006. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2006/pdf/tc021.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2008.

THORNBURG, D. D. **2020 visões para o futuro da educação**. Lake Barrington: Thornburg Center, 1997. Disponível em: <<http://www.tcpd.org/Thornburg/Handouts/2020visionsport.html>>. Acesso em: 23 jul. 2007.

UNITED NATIONS – UN. **World youth report 2005**: young people today and in 2015. New York, 2005.

UNESCO. **Educação**: um tesouro a descobrir: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez, 1999.

_____. O futuro da escola nos pertence. **Jornal da Ciência**, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=11605>>. Acesso em: 28 set. 2007.

_____. **Decade of education for sustainable development 2005-2014**: framework for a draft international implementation scheme. 2003.

_____. **UNESCO e a educação**: nossa missão. Paris: Unesco, 2003. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001289/128951por.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2007.

_____. **Década das nações unidas da educação para o desenvolvimento sustentável 2005-2014**: documento final para plano internacional de implementação. Brasília, 2005.

_____. **Science and technology education.** Disponível em: <<http://portal.unesco.org/education/>>. Acesso em: 11 maio 2007a.

_____. **Education for sustainable development.** Disponível em: <<http://portal.unesco.org/education/>>. Acesso em: 22 out. 2007b.

_____. O desafio da educação. **Folha Online Sinapse**, São Paulo, 29 jul. 2003. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u503.shtml>>. Acesso em: 16 jul. 2007.

WERTHEIN, J. **Educação de adultos e democracia.** Disponível em: <http://www.ritle.net/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=54>. Acesso em: 1º out. 2007.

WOLBRING, G. **NBICs and the 2030 face of education:** the choice is yours column. 2007. Disponível em: <<http://politicsofhealth.org/wol/2007-08-30.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2008.

SESI/DN

Unidade de Tendências e Prospecção – UNITEP

Fabrizio Machado Pereira

Gerente-Executivo

Andréa Guimarães Nunes

Coordenadora do Projeto

Observatório de Prospecção e Difusão de Iniciativas Sociais – SESI-PR

Marília de Souza

Coordenadora

Equipe Técnica

Organizadores SESI-PR

Heloísa Kavinski

Marília de Souza

Sidarta Ruthes

Pesquisadores SESI-PR

Elaine Yassue Nagai

Graziela Scalise Horodyski

Heloísa Kavinski

Lennita Oliveira Ruggi

Juliana Calábria

Maicon Gonçalves Silva

Ramiro Pissetti

Raquel Valença

Siani Trentin Hasegawa

Sidarta Ruthes

Silvia Rossana Caballero Poledna

SUPERINTENDÊNCIA DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS – SSC
Área Compartilhada de Informação e Documentação – ACIND

Renata Lima
Normalização

Suzana Curi
Produção Editorial

Consultores / Pesquisadores
Evelcy Monteiro Machado
Liliana Vasconcellos
Marcos Lima
Elizeu Francisco Calsing

Tomás Barreiro
Revisor Técnico

RSouza
Revisão Gramatical

Projects Brasil Multimídia
Projeto Gráfico e Diagramação



*Confederação Nacional da Indústria
Serviço Social da Indústria
Departamento Nacional*

ISBN 978-85-7710-109-2



9 788577 101092 >