

Perspectivas para o Século XXI: Tendências Socioeconômicas e Científico-Tecnológicas



**ESTUDOS DE TENDÊNCIAS SOCIAIS
OBSERVATÓRIO SESI**

Perspectivas para o Século XXI

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*

Perspectivas para o Século XXI: Tendências Socioeconômicas e Científico-Tecnológicas



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

S491p

Serviço Social da Indústria. Departamento Nacional.
Perspectivas para o século XXI: tendências socioeconômicas
e científico-tecnológicas / Sesi/DN. – Brasília: Sesi/DN, 2008.
7 v. : il. ; 23 cm (Estudos de Tendências Sociais, v.3)

ISBN 978-85-7710-111-5

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 FIGURAS

Figura 1 – Blocos econômicos	23
Figura 2 – Envelhecimento global – 2000/2020/2050	43
Figura 3 – Média de idade da população	45
Figura 4 – Aumento da temperatura no mundo.....	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Projeção da estrutura de idade no mundo.....	41
Gráfico 2 – Expectativa de vida.....	42
Gráfico 3 – Diferença etária por sexo	44
Gráfico 4 – Pirâmide etária absoluta – Brasil – 1980	47
Gráfico 5 – Pirâmide etária absoluta – Brasil – 2050	48
Gráfico 6 – População total do Brasil – 1950-2100	49
Gráfico 7 – Proporção mundial de pessoas jovens e idosas – 2000-2050	50
Gráfico 8 – População em áreas urbanas – 1970-2030.....	51
Gráfico 9 – População urbana por regiões – 1950-2030	52
Gráfico 10 – Emissões de CO ₂	82
Gráfico 11 – Concentrações de CO ₂	82
Gráfico 12 – Pessoas com diabetes – 2000-2030.....	87
Gráfico 13 – Mercado mundial de nanotecnologia, em bilhões de dólares.....	101
Gráfico 14 – População mundial – 1950-2050	102

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	MACROTENDÊNCIAS	13
2.1	Globalização	18
2.2	Blocos Econômicos	22
2.3	Comércio Internacional	24
2.4	Indicadores Econômicos	25
2.5	Oportunidades e Investimentos	26
2.6	Política	28
2.7	Religião	38
2.8	Conflitos Mundiais	40
2.9	Mudanças Demográficas	41
2.10	A Sociedade do Conhecimento	53
2.11	Governança Pública e Privada	55
2.12	Organização da Produção	56
2.13	Organização das Empresas	57
2.14	Evolução do Trabalho	58
2.15	Mercado de Trabalho	61
2.16	Novas Competências para o Trabalho	65
2.17	Os Movimentos Sociais	66
2.18	As Famílias se Redesenham	67
2.19	A Mulher na Sociedade	67
2.20	Educação	69
2.21	Juventude	71
2.22	Educação Continuada	72
2.23	Inovação na Educação	73
2.24	Meio Ambiente	74
2.25	Redução do Impacto Ambiental	76

2.26	Ecosistemas.....	78
2.27	Mudanças Climáticas.....	79
2.28	Gases de Efeito Estufa.....	81
2.29	Água	83
2.30	Produção de Alimentos.....	84
2.31	Saúde	85
2.32	A Questão Energética.....	89
3	TENDÊNCIAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS.....	93
3.1	Vetores de Força em Tecnologia	96
3.2	Tecnologias Convergentes	98
3.3	Nanotecnologia.....	100
3.4	Biotecnologia	103
3.5	Tecnologias de Informação e Comunicação.....	108
3.6	Ecotecnologias	114
3.7	Comércio Virtual	117
3.8	Segurança, Criminalidade e Terrorismo	119
3.9	Moeda Digital.....	121
3.10	Propriedade Intelectual.....	122
3.11	Tecnologia para a Saúde.....	123
3.12	Transportes.....	126
	REFERÊNCIAS.....	131

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 **Perspectivas para o Século XXI: Tendências Socioeconômicas e Científico-Tecnológicas** foi construído por meio da identificação de tendências sociais, políticas, econômicas, científicas, tecnológicas e industriais prospectadas em centros de referência nacionais e internacionais.

O estudo se divide em dois blocos de tendências, as socioeconômicas e as científico-tecnológicas e sua organização partiu de temáticas já consolidadas, como a globalização, a geopolítica e os conflitos mundiais, mudanças demográficas e a sociedade do conhecimento para temas emergentes como a convergência tecnológica das nanotecnologias, biotecnologias, infotecnologias (TICs) e ciências cognitivas com suas implicações sociais.

O estudo **Perspectivas para o Século XXI: Tendências Socioeconômicas e Científico-Tecnológicas** passou por um processo de validação realizado por especialistas da área, selecionados por produção científica no Portal Inovação MCT/CNPq-Lattes.

O conjunto das tendências aponta para emergência de uma nova ordem social, econômica e tecnológica promissora e desafiadora ao mesmo tempo.

2 MACROTENDÊNCIAS



A *Organisation de Coopération et de Développement Economiques* (OCDE) realizou, em 2000, um fórum para identificar tendências de futuro sob o tema “O homem, a natureza e a tecnologia: sociedades sustentáveis do século XXI”. Na primeira etapa do trabalho, foram reunidos os indicadores sociais tradicionais e os menos utilizados, como mudanças e estruturas em matéria de rendimentos, população, riqueza, estatuto social, saúde e identidade cultural.

A segunda etapa foi destinada à identificação de eventuais conseqüências dessas transformações para a sociedade. Os resultados desse trabalho apontam dois fenômenos interdependentes: (i) a consolidação da sociedade e da economia baseada no conhecimento; (ii) uma integração mundial e regional mais completa, principalmente no que se refere a mercados, produtos, serviços, capitais, tecnologias e mão-de-obra.

A terceira etapa do estudo destaca sinergias e incompatibilidades nas políticas, notadamente as contracorrentes culturais, que poderiam manifestar-se quando as instâncias de decisão tivessem o objetivo de explorar todas as possibilidades da dinâmica tecnológica, econômica e social do século XXI (OCDE, 2001b).

De acordo com o estudo da OCDE (2001b), as esperanças de prosperidade e bem-estar dependerão da maneira como a diversidade será capitalizada, principalmente no dinamismo dos campos tecnológico, econômico e social. As diferenças de *status* social serão determinadas, possivelmente, por fatores muito distantes das categorias tradicionais de renda, profissão e nacionalidade. Outros valores de *status* poderão surgir, como o conhecimento e a articulação (formação de rede).

Nesse sentido, devem ocorrer transformações simultâneas e profundas na sociedade, que induzem ao aumento da diversidade e da interdependência, tais como: (i) a uniformidade e a submissão da civilização de massa tenderão a fraquejar frente à singularidade e à criatividade de uma economia e de uma sociedade baseadas no conhecimento; (ii) mercados flexíveis e abertos sucederão o planejamento centralizado e rígido exercido por elites isoladas; (iii) estruturas de natureza essencialmente agrícola perderão espaço para a urbanização e a industrialização; (iv) um mundo relativamente fragmentado, composto de sociedades e regiões autônomas,

será substituído por um planeta integrado por uma rede densa de relações de interdependência. As escolhas estratégicas permitirão reduzir ou minimizar possíveis atritos, além de incentivar as sinergias potenciais (OCDE, 2001b).

O que aparece claramente é a medida na qual a diversidade social – que resulta da complexidade e da diversificação de um mundo em plena evolução – pode não apenas constituir um fundamento social sólido, mas também contribuir poderosamente para a realização do potencial tecnológico e econômico de amanhã (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2001, p. 27).

Para Stevens, Miller e Michalski (2001), serão múltiplas e profundas as conseqüências das mudanças sociais no século XXI, que resultarão, principalmente, da intensificação da difusão das tecnologias da informação, do desenvolvimento da economia do conhecimento, da globalização dos mercados e das inovações radicais no campo da gestão. O mundo passa por quatro tipos de transições, que contribuem para um período muito mais complexo e variado: (i) a passagem de uma sociedade essencialmente rural e agrícola para uma sociedade de mercado industrializada; (ii) o abandono de uma economia planificada estatal para uma economia de mercado controlada por interesses privados; (iii) a substituição de um sistema de produção padronizado e em grande escala por um sistema de fabricação por demanda, descentralizado e baseado no conhecimento; (iv) a passagem de um sistema de autarquia completa à integração mundial.

Durante as primeiras décadas do século XXI, as transformações apontadas pela OCDE tendem a gerar profundas perturbações sociais, principalmente quando os indivíduos tiverem que renunciar a antigos modos de subsistência, habilidades, expectativas profissionais, projetos familiares, valores e instituições tradicionais e lugares onde suas famílias viveram durante gerações. Os impulsos dessa mudança social provêm, em grande parte, dos esforços para tirar partido das promissoras perspectivas tecnológicas e econômicas. Uma conjunção favorável às mudanças tecnológicas, econômicas e sociais pode criar um círculo virtuoso que desencadeie maior prosperidade e melhores perspectivas de bem-estar. Por outro lado, o século passado mostrou que interações podem ser nefastas e ter conseqüências terrivelmente destrutivas, como guerras e conflitos sociais (STEVENS; MILLER; MICHALSKI, 2001).

A OCDE (2001a) indica a possibilidade de um período sustentado por taxas de crescimento acima da média e pela criação de riqueza devido à afluência excepcional de três jogos de mudanças: (i) integração global muito mais profunda; (ii) desenvolvimento da economia do conhecimento; (iii) transformação do relacionamento homem e ambiente para uma atitude mais harmoniosa. A integração dos povos é considerada o eixo propulsor de todas essas transformações, pois, por meio dela, o conhecimento poderá ser difundido e a conscientização ambiental reorientada.

As tendências apontam à emergência de uma nova ordem econômica e social, com base na economia do conhecimento e nas sociedades em rede e democráticas, e isso será compreendido nas seguintes características: (i) maior porosidade aos fluxos monetários e culturais; (ii) existência de três pilares: o Estado, o mercado e a sociedade civil; (iii) economia fundada no conhecimento; (iv) proteção social ativa, centrada no capital humano; (v) primazia da qualidade de vida sobre o consumo; (vi) mercados de trabalho flexíveis; (vii) difusão dos conhecimentos em toda a sociedade, não reservada às elites; (viii) políticas ditadas pela ética e pelos fatos tangíveis e não pela ideologia; (ix) reequilíbrio dos direitos e das obrigações, substituindo as políticas dos direitos adquiridos; (x) rejeição a qualquer discriminação sobre raça, sexo, idade ou deficiência; (xi) melhor proteção da autonomia pessoal, por exemplo, respeito à vida privada; (xii) mercado de trabalho e atividades domésticas mais equilibrados no que se refere à questão de gênero; (xiii) estrutura social mais diversificada (MULGAN, 2001).

É evidente que essas evoluções e tendências podem ser circundadas de erros e distorções. Além disso, é verdadeira a premissa de que as projeções apresentadas podem ser evitadas. Essas evoluções podem tomar outros rumos. A concretização das perspectivas de renovação social dependerá, em grande parte, da saúde da economia mundial e da ausência ou da presença de guerras. Numerosas outras características não se verificarão claramente com o tempo. No entanto, apesar de todas as interrogações e extrapolações de idéias e reflexões, a nova ordem econômica e social começa, já, a tomar corpo e liberar sinais de que muitas das previsões podem se confirmar (MULGAN, 2001).

Frente a tais transformações, os fundamentos da sociedade (família, escola, empresa e parlamento) serão colocados em questão, reformados e reinventados. Segundo a OCDE, será necessário encontrar pontos de partida inteiramente novos, capazes de romper com os métodos rígidos e hierarquizados do passado, e optar por abordagens fundadas sobre maior responsabilidade individual, motivações internas e singularidade (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2001).

As segmentações e convulsões que acompanham as grandes transições socioeconômicas podem resultar em oportunidades de compartilhamento dos conhecimentos e das riquezas que as regiões ou os grupos privilegiados já têm acumulado. As disparidades significativas que existem hoje entre certos países poderiam tornar-se uma fonte importante de criatividade, de especialização e de interdependência benéfica para todos. O risco reside no fato de que essas disparidades muitas vezes conduzem à incompreensão e ao conflito. Saber reduzir esses riscos ao mínimo e tirar o melhor das vantagens depende, em grande parte, da capacidade de aprender com as diferenças. Existe uma tendência em buscar a interação entre os diversos atores por meio da introdução de normas comuns, de códigos de conduta e de valores aceitos por todos, o que torna possível as trocas, independentemente das fronteiras sociais e econômicas (STEVENS; MILLER; MICHALSKI, 2001).

A seguir, serão abordados temas envolvendo o futuro socioeconômico mundial que podem representar algum tipo de impacto na indústria, no mercado e na sociedade de modo geral. As tendências sobre o tema são apresentadas de forma simplificada e abrangente, a partir de projeções e perspectivas evidenciadas em pesquisas e estudos realizados em diversos países.

2.1 Globalização

O fenômeno da globalização¹ vem sendo estudado nos últimos anos e consolida-se como uma tendência forte neste início de século. Mouline e Lazrak (2005)

¹ Globalização é a intensificação de relações sociais em escala mundial que ligam localidades distantes, de tal maneira, que acontecimentos locais são modelados por eventos ocorrendo a muitas milhas de distância e vice-versa. (GIDDENS, 1990 *apud* VESCE, 2007).

defendem que a civilização contemporânea se tornará a primeira “verdadeiramente planetária”, sendo que, nas próximas décadas, nenhuma região ou nação poderá assegurar seu futuro de forma isolada e independente. A expansão da globalização dificilmente seria impedida, com exceção de uma grave crise econômica ou pandemia de grandes proporções.

Nesta perspectiva, a OCDE (2004a) identifica a migração como um ponto polêmico, com impacto direto no mercado de trabalho, na economia e na sociedade. O fenômeno poderá proporcionar conseqüências como diferenças de níveis salariais e até mesmo conflitos internos e guerras. A curva ascendente de imigrantes é verificada em muitos países desenvolvidos. Atualmente a cada 35 pessoas do mundo, uma é considerada imigrante internacional.

De acordo com Stevens, Miller e Michalski (2001), as populações migram à procura de melhores condições de vida. As grandes cidades, com seu caráter cosmopolita, e as regiões economicamente desenvolvidas contribuem fortemente com o processo de integração mundial. Essas peculiaridades, conjugadas à desestruturação do tecido social, favorecem ainda mais a globalização.

O contexto gera novos posicionamentos, como: (i) o surgimento de mercados cada vez mais diversificados, em uma sociedade multiétnica e multicultural; (ii) a adaptação do atual modelo de indústria a uma economia multifacetada, plurisegmentada e multidimensional. A hipótese de um futuro com maior movimentação social sugere sociedades heterogêneas em países com maior percentual de imigrantes, o que deve afetar diretamente os padrões de consumo. Os movimentos migratórios ratificam a tendência de flexibilização da produção (personalizada e customizada) e a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação² (TICs) como ferramentas de apoio para este modelo de manufatura (LIMA, 2007).

Os riscos de agravamento de conflitos, que freqüentemente acompanham mudanças na ordem social, devem ser considerados. As escolhas estratégicas serão determinantes para a minimização das tensões e para o incentivo das

² *Information and Communication Technologies (ICTs).*

sinergias potenciais. O lançamento de bases sociais duradouras dependerá da combinação entre flexibilidade e uma sensação de segurança (STEVENS; MILLER; MICHALSKI, 2001).

Possivelmente, a globalização seja, ao mesmo tempo, causa e efeito de diferenças sociais, o que gera grandes preocupações quanto às suas repercussões. Dois problemas são identificados a partir dessa constatação: (i) o mundo não possui mecanismos que permitem que os vencedores da mudança (agentes da globalização) assegurem uma compensação aos perdedores; (ii) sem as infraestruturas necessárias para impedir a exclusão, há grandes riscos de que a heterogeneidade social da globalização conduza à fragmentação e à polarização, o que pode gerar desestabilização da sociedade no futuro (OCDE, 2001b).

A OCDE ressalta que muitos progressos tecnológicos, como a informática e os transportes, reduzirão ainda mais as distâncias, facilitando as transações mundiais diretas de produtos (materiais e imateriais) e de atividades (remuneradoras e não-remuneradoras). As trocas científicas também contribuem para alargar a rede de conexões mundiais (STEVENS; MILLER; MICHALSKI, 2001).

Entre os problemas comuns das três últimas décadas, o relatório da OCDE (2001b) destaca a emergência de concentrações de pobreza, desemprego, delinquência e doenças. O caráter espacial das questões sociais foi subestimado no passado. Hoje a maioria dos problemas gerados pelo desemprego urbano adquiriu caráter muito mais complexo com o tempo, transplantando-se sobre questões culturais, debilidade das estruturas familiares, dependência em relação à proteção social, fraqueza do capital social, discriminação racial, emergência do tráfico de drogas e aumento da criminalidade. Contudo, assiste-se à manifestação de um consenso sobre diversos elementos indispensáveis a uma abordagem mais global e eficaz desses problemas, com destaque para: (i) o incentivo à criação de recursos locais pelo trabalho independente, pela criação de novas empresas e pelas atividades comunitárias; (ii) a criação de instituições locais para gerenciar as questões locais (Organizações Não-Governamentais); (iii) a importância essencial da ordem pública, da segurança e da luta contra a criminalidade; (iv) a utilização de instituições públicas locais, como as escolas

primárias, como eixos de revitalização da vida comunitária; (v) a melhoria dos desempenhos dos serviços públicos em áreas pobres, particularmente as escolas, a polícia e os serviços de saúde; (vi) o compromisso das administrações com planos de renovação de longo prazo (10 a 15 anos); (vii) a estreita participação das comunidades locais na concepção e na execução dos planos de renovação, que devem ser integrados aos planos econômicos e à administração da cidade e da região (MULGAN, 2001).

O associativismo está crescendo de forma significativa em todo o mundo. Diversos países possuem, em seu tecido organizacional, instituições independentes (não-governamentais) voltadas, principalmente, para questões relacionadas aos serviços sociais, ao ensino e à saúde. Na Bélgica e na Áustria, por exemplo, cerca de 50% dos serviços sociais são assegurados por setores associativos. Existe a tendência de valorização do papel das organizações sociais e de identificação de novas necessidades e novos modelos de organização, em detrimento do Estado e das instituições de mercado. Apesar de certos organismos benéficos tradicionais estarem declinando, outros aparecem e compensam esse fenômeno, principalmente pelo número crescente de associações de bairro e de empresários sociais (MULGAN, 2001).

Quanto aos aspectos culturais, a diversidade da sociedade permeará as mudanças apresentadas em projeções e tendências. Os próximos 20 anos serão sinônimo de fragmentação, divisão e desconfiança recíproca. Entretanto, a OCDE (2001b) levanta algumas dúvidas sobre a teoria pessimista que prevê agravamento de conflitos, incompreensões e intolerância. Atualmente dispõe-se de um volume muito maior de dados que evidenciam que sociedades cosmopolitas e diversificadas podem ser estáveis. Existem vários exemplos de cidades e regiões com sociedade diversificada onde as pessoas convivem com as diferenças e, inclusive, agregam novas culturas no seu dia-a-dia. Essas considerações ajudam a demonstrar que as sociedades podem opor-se à discriminação e às desigualdades, sem suscitar reações racistas, e que podem realizar a integração (MULGAN, 2001).

A coesão de uma sociedade não requer que todos os seus membros compartilhem os mesmos valores. Porém, um mínimo de valores deve certamente

ser comum, em especial, o respeito aos procedimentos e às regulamentações. Portanto, as sociedades terão que prosperar em um ambiente com numerosos e diferentes sistemas de crença. Além disso, será importante ensinar e estimular o respeito aos princípios de integração e tolerância. Culturas são complexas e dinâmicas e não se fecham em torno de si mesmas (MULGAN, 2001).

O crescimento econômico mundial e a circulação de novos valores poderão favorecer a democratização em escala internacional e causar a queda dos regimes autoritários. Por outro lado, o extremismo religioso e a contestação dos valores ocidentais por certos países da Ásia aumentariam o risco de um retrocesso democrático. A globalização poderá enfraquecer determinadas nações, enquanto grandes multinacionais, ONGs e grupos organizados continuariam adquirindo força, auxiliados pelos progressos das tecnologias da informação, principalmente pela internet (MOULINE; LAZRAC, 2005, p. 19).

Para Mouline e Lazrak (2005), a globalização também contribuirá para colocar em risco a saúde e a cultura. O desenvolvimento rápido do transporte aéreo favorecerá a propagação das epidemias. No que tange a questões de especificidade cultural, os autores argumentam que a grande maioria das 6 mil línguas existentes, conforme peritos da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), correria o risco de desaparecer até o fim do século, perante a ameaça da globalização contra a diversidade lingüística. A multiplicação dos meios de comunicação social e o desenvolvimento do turismo potencializam a difusão de padrões culturais ocidentais. E num contexto de falta de pontos de referência sólidos, a religião poderá tornar-se fator mais determinante ainda para a definição da identidade dos indivíduos.

2.2 Blocos Econômicos

Em termos econômicos, nos últimos anos, a intensificação da integração do comércio internacional contribuiu para a emersão de acordos bilaterais e para a concretização de blocos econômicos como: Mercado Comum do Sul (Mercosul), Acordo de Livre Comércio da América do Norte (Nafta) e União Européia. A figura 1 fornece um panorama dos principais blocos econômicos no mundo.

Figura 1 – Blocos econômicos



Fonte: BRASIL, 2007a.

Nota: A Área de Livre Comércio das Américas (Alca) não foi contemplada porque ainda se trata de uma proposta de formação de bloco econômico.

A proposta de criação da Alca foi apresentada pelos Estados Unidos em 1994, com o objetivo de eliminar barreiras alfandegárias entre 34 países integrantes da Organização dos Estados Americanos (OEA) – Cuba não faz parte do grupo. De acordo com o Congresso Nacional do Brasil, a intenção dos idealizadores do projeto é implementá-lo integralmente até 2012.

A proposta enfrenta a oposição de parte dos parlamentares dos Estados Unidos e de determinados países do Continente Americano, que se sentem ameaçados pela proposta de abertura comercial. Entretanto, caso seja efetivada, a Alca poderá transformar-se em um dos maiores blocos comerciais do mundo, com Produto Interno Bruto (PIB) de 12,6 trilhões de dólares e população de 825,3 milhões de pessoas.

Para o *National Intelligence Council* – NIC (2004a), a proposta da Alca, tal como foi idealizada pelos EUA, deve fracassar. A maior probabilidade é de que os estadunidenses fortaleçam laços com México e países da América Central.

Os blocos econômicos são criados com a finalidade de facilitar o comércio entre os países-membros, por meio da redução ou isenção de impostos e de tarifas alfandegárias e da busca de soluções, em comum acordo, para problemas comerciais. No entanto, existem muitos entraves e conflitos de interesse que tornam essas negociações muito acirradas. Existem impasses quanto aos subsídios agrícolas, pirataria e Propriedade Intelectual, acesso a mercados, tarifas alfandegárias, *antidumping*, barreiras técnicas e sanitárias, compras governamentais, entre outros (THORSTENSEN, 2001; GURGEL; BITENCOURT; TEIXEIRA, 2002; LAPLANE, 2004; KUME; PIANI, 2005).

A grande discussão sobre a Alca está relacionada ao equilíbrio econômico, pois envolve países desenvolvidos, detentores de tecnologia avançada e grande capacidade de investimento, e países pobres e emergentes, que muitas vezes sobrevivem somente de *commodities* (LIMA, 2007).

Pesquisadores alertam para a possibilidade de serem geradas mais desigualdades sociais e econômicas. Ferriol cita o exemplo mexicano:

A economia do México, nos anos 70, sem o Nafta, cresceu em média 6,6% ao ano. Depois do Nafta, 3,1%. O produto interno bruto, nos anos 70, era de 3,4%, hoje é de 1,3%. Hoje, depois do Nafta, o trabalho informal no México é de mais de 50% da força de trabalho. Há altas receitas de capitais estrangeiros e uma dívida externa maior. É verdade que as exportações cresceram, mas são realizadas por cerca de trezentas empresas, a maioria delas filiais estadunidenses. Para cada dólar que o México exporta, o componente mexicano é de somente dois centavos. Além disso, 57% da população vive na pobreza (FERRIOL, 2004, p. 64).

2.3 Comércio Internacional

Segundo o NIC (2004a), este será o “Século dos asiáticos”, devido à hegemonia da China e da Índia. Barbeiro (2006) salienta que a China receberá investimentos de 50 bilhões de dólares em 2020, enquanto, no Reino Unido, o

valor será de 47 bilhões de dólares. O autor também destaca que a economia da Indonésia poderá se aproximar dos padrões europeus em torno do ano 2020.

A competição econômica e política da Índia e da China com a América Latina tende a aumentar até 2020. Simultaneamente esses países também serão importantes compradores de matérias-primas e outros artigos de exportação latino-americanos (NIC, 2004a).

2.4 Indicadores Econômicos

Continuarão a ser prioritários os esforços estatais para manter a estabilidade macroeconômica, bem como a adoção de medidas para conter a inflação e sanar as finanças públicas. Tais ações, com reformas para facilitar o ajuste estrutural (flexibilidade do mercado de trabalho, concorrência nos mercados de bens e serviços, abertura e transparência dos mercados financeiros), apontam para a tendência de crescimento estável, tanto do investimento quanto da produtividade (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1999).

Segundo Veiga (2007), a previsão é de que, em 2030, o crescimento anual do PIB mundial seja inferior a 3%. O índice corresponde a uma redução de aproximadamente 0,12% nas taxas anuais médias de crescimento.

Atualmente os países desenvolvidos produzem mais de dois terços da riqueza mundial. Estima-se que, em 2025, essa fatia terá diminuído, devido à redução de sua população dos atuais 20% para 16% do total de habitantes do globo (POPULATION REFERENCE BUREAU *apud* GODET; SULLEROT, 2005).

De acordo com projeções do NIC (1997), o crescimento da renda *per capita* ultrapassará 2% ao ano até 2010, devido à influência da aceleração do comércio global por tecnologias emergentes e à integração dos mercados de capital.

Entretanto, o crescimento ocorrerá de maneira desigual. A tendência é que o Ocidente e o leste da Ásia sejam os maiores beneficiados, em contraste com países da África e do Oriente Médio (NIC, 1997).

O rendimento *per capita* crescerá cerca de 50% até 2025, porém com uma distribuição irregular. A prosperidade atingirá níveis elevados em certas regiões do mundo, em detrimento de outras – particularmente as que possuem economias menos competitivas. De acordo com relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), 14 entre os 18 países mais pobres do mundo encontravam-se na África em 2005 (MOULINE; LAZRACK, 2005).

A Confederação Nacional da Indústria – CNI (2005) prevê os seguintes indicadores para o Brasil: em 2010 e 2015, respectivamente, as taxas reais de juros serão de 6% e 4%, e o investimento privado em inovação/PIB atingirá índices de 0,8% e 1,4%. De 2010 a 2015, a taxa de crescimento do PIB industrial será de 8,5%, a renda *per capita* deverá alcançar 12 mil reais, e o índice de produtividade da indústria crescerá 6% ao ano.

2.5 Oportunidades e Investimentos

Torres Filho e Puga (2007) comentam o mapeamento dos investimentos para 2007-2010, realizado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), acerca de 16 setores da Indústria de Transformação, Infra-estrutura e Construção Residencial. Em termos de valores globais, identificaram-se projetos e perspectivas de investimento que representam aproximadamente a metade do PIB brasileiro. Destaca-se o crescimento nos investimentos na indústria, com aumento de 1,4 ponto percentual do PIB entre 2005 e 2010. O mapeamento indica maior aumento nos segmentos fornecedores de insumos básicos: mineração, petróleo e gás, siderurgia, papel e celulose e petroquímica. Esses setores se caracterizam por serem predominantemente intensivos em capital e com investimentos de longo prazo de maturação.

Os mesmos autores mencionam que, na área de infra-estrutura, os investimentos projetados em ferrovias abrem a perspectiva de aumento da participação na matriz de transporte brasileira.

Na área de saneamento, os investimentos seguem na direção de alcançar a universalização dos serviços até 2024 – incluindo abastecimento de água,

esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e destinação de resíduos sólidos. Além disso, investimentos das demais empresas de petróleo também devem ser expressivos – 25% do total do setor. O fim do monopólio da Petrobras trouxe ao Brasil novos atores para o setor de petróleo e gás, principalmente grandes operadoras internacionais. Ao longo de 2007-2010, essas empresas investirão em vários segmentos, embora, em termos de valores, os mais importantes estejam concentrados em exploração e produção (TORRES FILHO; PUGA, 2007).

Os negócios regionais com características e padrões de produção com identidade estão em fase de crescimento. Estão surgindo no mercado de agronegócios produtos específicos por meio de *clusters* ecorregionais. “A identidade ecorregional atua como marca registrada, oferecendo um diferencial de preço que pode incrementar lucros na cadeia e oferecer novidades para exportação” (CGEE, 2002, p. 19).

Com a tendência de aumento da renda e melhoria do padrão de consumo na Ásia, estima-se, por consequência, o “aumento da demanda por produtos do mercado internacional, principalmente por alimentos de origem vegetal e animal e da agricultura orgânica – ecológica, verde, natural” (CGEE, 2002, p. 9).

Gabriela Conejo (2007) aponta o turismo cultural como forte tendência econômica na América Latina que crescerá em importância desde que tenha um planejamento adequado.

Os consumidores tendem a ser mais exigentes em relação à segurança alimentar, e os produtores brasileiros buscarão, cada vez mais, a qualidade e a certificação de segurança para o mercado internacional. A rastreabilidade do produto, em todo o seu ciclo de vida e ao longo da cadeia, será exigida para que possam ser transpostas as barreiras técnicas ao comércio e atendida a demanda dos consumidores (CGEE, 2002).

Parte da exigência por segurança alimentar decorrerá da maior quantidade de consumidores da terceira idade, que exigirá produtos mais saudáveis. A atuação crescente das mulheres no mercado de trabalho demandará maior produção de alimentos prontos e semiprontos.

Como planejamento estratégico de governabilidade, a OCDE sublinha ser essencial atuar em três domínios interdependentes. Em primeiro lugar, na infra-estrutura de aprendizagem, de forma que ela esteja disponível a todos e seja capaz de garantir condições saudáveis de existência física e psíquica, sem, contudo, assumir uma estrutura uniforme. Uma segunda esfera de ação deve enfatizar a qualidade do processo decisório, pela promoção da transparência, responsabilidade, integridade e legitimidade das instituições, regras, valores e práticas. Em terceiro e último lugar, será imprescindível a enunciação da missão primordial partilhada pelos indivíduos, ou seja, um enquadramento rigoroso no qual a espontaneidade, a fluidez e a iniciativa possam florescer fundadas em valores comuns que tornem viável a cooperação humana (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2002a).

2.6 Política

O aprofundamento das desigualdades de rendimento constituirá entrave ao desenvolvimento humano e à estabilidade política entre os países. As populações rurais pobres dos países em desenvolvimento continuarão a ser as maiores vítimas da globalização. A supressão dos subsídios agrícolas às taxas de exportação concedidas aos países industrializados é vista como uma das maneiras de estimular a luta contra a pobreza (MOULINE; LAZRAK, 2005).

O desemprego, a urbanização anárquica das megalópoles e as perturbações introduzidas pela globalização, conjugadas à persistência de conflitos regionais no Oriente Médio, na Caxemira, na Coreia do Norte e na Coreia do Sul, poderão conduzir a um estado de insegurança crescente. Apesar desses fatores, é improvável que ocorra um conflito mundial armado, principalmente devido à alta interdependência entre as nações. A escalada do terrorismo internacional é amparada pela intensificação dos conflitos étnicos e pela expansão do extremismo religioso. O risco da agitação religiosa é ainda mais forte nas regiões com grande crescimento demográfico, onde os jovens estão mais atentos aos “pregadores” radicais (MOULINE; LAZRAK, 2005).

No plano da governança mundial, reformas serão necessárias para contrapor a influência estadunidense e estimular o multilateralismo político e

econômico. A necessidade de constituição de uma nova ordem internacional exigirá a revisão dos papéis e dos modos de gestão do Fundo Monetário Internacional (FMI) e do Banco Mundial. A emergência de novas potências econômicas terá papel decisivo nas mudanças do cenário internacional (MOULINE; LAZRAK, 2005).

A obtenção de poder por meio do uso de tecnologias comunicacionais é um novo fator decorrente da revolução informática, cuja tendência pode desestabilizar o balanço de poder nas democracias ocidentais (RAND CORPORATION, 1999).

Quanto às forças políticas, Jolly (2005) afirma que as margens de manobra do Estado não serão ilimitadas no contexto de crescimento dos atores internacionais. Nesse sentido, não caberá a nenhum Estado, como instituição autônoma, decidir e regulamentar sozinho a modificação das regras do comércio internacional em favor de uma integração de critérios sociais e ambientais.

Além disso, Jolly (2005) ressalta a transposição das fronteiras da regulamentação social clássica, resultando na subcontratação e na intervenção de atores civis, tais como ONGs, associações de moradores e de consumidores.

As organizações da sociedade civil manterão poder de influência e continuarão desenvolvendo redes e parcerias. O fortalecimento das instituições não-governamentais baseou-se, inicialmente, na defesa dos direitos do homem, mas ampliou seu raio de ação aos domínios político e econômico, favorecendo o trânsito de valores, como democracia, direitos das mulheres e proteção da infância (MOULINE; LAZRAK, 2005).

A influência das Organizações Não-Governamentais poderia ser percebida como uma ameaça aos interesses e à soberania dos Estados. Contudo, a parceria entre poder público e sociedade civil potencializará recursos nacionais investidos no desenvolvimento social, reforçando a posição do país no contexto internacional. Os Estados, por sua vez, ganhariam ao se aproximar das ONGs, pois aumentariam seu poder de comunicação e de mobilização em prol do desenvolvimento e da luta contra calamidades planetárias, como o terrorismo, as doenças contagiosas e o tráfico de drogas (MOULINE; LAZRAK, 2005).

Os sistemas políticos uniformes e hierárquicos do passado serão menos desejáveis e eficazes no futuro. A necessidade de satisfazer demandas variadas faz com que a oferta seja ainda mais diversificada, encorajando iniciativas de produção contrárias à centralização. A manutenção do desenvolvimento econômico está intrinsecamente ligada ao dinamismo sistêmico, característico de regimes democráticos (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1999).

Estudos realizados pela OCDE contemplam o desenvolvimento da governança no século XXI. No futuro, a difusão do poder e das responsabilidades será causa e conseqüência de transformações. A tendência de limitação de poderes absolutos é uma constante, tanto em nível macroeconômico (Estado se esforçando por democratizar seus procedimentos) quanto em nível microeconômico (mudança do exercício da autoridade nas empresas e domicílios). O modelo patriarcal, no qual o patrão ou o pai de família exerce sua autoridade absoluta, também continuará em declínio. Princípios universais, como os direitos humanos e o desenvolvimento sustentável, se tornarão mais legítimos e eficazes, modificando as noções tradicionais de autoridade soberana (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2002a).

Os maiores avanços em matéria de política nacional serão aqueles acompanhados pelo desafio da redistribuição de responsabilidades que será feita não apenas em organizações públicas e privadas, mas também em níveis local, regional e mundial (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1999).

Cruz e Sennes (2006) destacam a ascensão da Índia e a integração da Rússia na União Européia como elementos determinantes para um sistema dotado de vários pólos de poder. A descentralização ocorre pela emergência de países competidores com meios e disposição para contestar o papel de liderança no sistema internacional. As tensões entre os principais atores da política internacional são elevadas pelas manifestações recorrentes de discordância sobre questões relevantes. Destacam-se ainda os jogos de aliança entre os principais atores envolvendo também as pequenas e médias potências.

Os conflitos étnicos e religiosos gerarão situações críticas em várias partes do mundo, mas as divergências entre grandes potências poderão inibir as interven-

ções internacionais nessas questões. Os Estados Unidos tendem a reduzir a presença militar no Oriente Médio em virtude dos altos custos econômicos e políticos. Mesmo assim, as tensões continuarão elevadas nessa região, criando condições favoráveis para organizações terroristas que intensificam suas atividades.

As bases para a inserção internacional do Brasil mudam diante da emergência e da desconcentração dos pólos políticos e econômicos de relevância global. Cruz e Sennes (2006, p. 34) afirmam que esse contexto “favorece o aumento da importância do país no cenário internacional como corolário de seu fortalecimento econômico e institucional, de sua presença regional consolidada”. No entanto, a importância dos foros multilaterais como meio de ação internacional do Brasil é reduzida. Isso decorre do próprio enfraquecimento dos foros multilaterais (tais como Organização das Nações Unidas – ONU e Organização Mundial do Comércio – OMC) e da grande divergência política entre os principais atores (velhas e novas potências).

As necessidades geradas pelo aumento da integração econômica regional e a disposição estratégica de o Brasil e os países da região criarem uma identidade política levam ao avanço da integração física da América do Sul. O Brasil se consolida como líder e coordenador estratégico desse processo, o que reflete fortemente na sua presença política internacional. Já o apoio das organizações de fomento internacional (BID, Bird e outras agências) no apoio a esse projeto é reduzida, em função do baixo consenso internacional.

Os Estados Unidos não conseguem convencer os países da região a organizarem suas forças armadas num programa conjunto e integrado, focado nos problemas fronteiriços, tais como o combate ao crime organizado e ao narcotráfico. Assim, diminui a presença militar nas fronteiras, cujo controle passa a ser realizado por autoridades civis.

A efetividade dos acordos comerciais diminui no âmbito econômico multilateral. Como resultado, as garantias de acesso ao mercado para os produtos agrícolas brasileiros também é reduzida. A tendência é compensada parcialmente pela abertura de novos mercados, como China, Índia, Rússia e Oriente Médio.

A participação das fontes renováveis na matriz energética mundial aumenta gradualmente, mas, em virtude da falta de acordo multilateral, há uma acentuação das mudanças climáticas. O quadro é favorável ao aumento das exportações brasileiras e à redução da relação dívida externa/PIB, refletindo-se positivamente no desempenho econômico do País.

Divergências entre as grandes potências nos foros econômicos multilaterais dificultam a adoção generalizada de normas internacionais que limitem a implementação de políticas heterodoxas de fomento.

2.6.1 Brasil

Para Cruz e Sennes (2006), as distintas configurações da ordem internacional certamente terão impacto sobre o Brasil e seu entorno. Mas isso não significa que elas, necessariamente, impliquem alterações radicais nas possibilidades de projeção do País no exterior.

Segundo os autores, o Brasil avançará rumo a uma maior presença e participação política e econômica mundial. A região sul-americana constitui a base principal dessa projeção internacional. A presença do Brasil na região sul-americana será mais ampla e diversificada. No plano econômico, o País marcará presença “em projetos de infra-estrutura, por meio de maior integração logística e de comunicação, no que tange a integração produtiva, investimentos externos regionais e convergência regulatória” (CRUZ; SENNES, 2006, p. 40). Já nos campos político e de segurança, as tendências dizem respeito à ampliação de sua participação na vida da região, especialmente em crises políticas e institucionais, e à ampliação dos fóruns de consulta e negociações com recortes específicos.

Porém, os autores ressaltam que as tendências de projeção do Brasil no cenário internacional podem ser mais ou menos acentuadas. Nos cenários que projetam menor atuação das instituições internacionais, a presença do Brasil ocorrerá pela participação em fóruns e associações bilaterais e minilaterais. Já nos cenários que projetam o revigoramento das organizações multilaterais, a projeção internacional do País se beneficiaria do fato de ele já estar presente, de forma razoável, em fóruns como a OMC e a ONU.

Além da vulnerabilidade financeira do País, Cruz e Sennes (2006) destacam as seguintes variáveis-chave para avaliação das possibilidades de projeção no cenário internacional:

[...] a maior ou menor abertura do comércio agrícola mundial, a maior ou menor demanda internacional por *energetic crops*, a maior ou menor estabilidade das regras econômicas, assim como o maior ou menor espaço para a prática de políticas ativas pró-desenvolvimento (CRUZ; SENNES, 2006, p. 40).

Estudo publicado pelo Banco Mundial revela que 19% da população brasileira tem entre 15 e 24 anos de idade, o equivalente a um terço da população jovem da América Latina. A maior parte da juventude nacional encontra-se em condições de vida satisfatórias, com grandes possibilidades de tornar-se parte produtiva da sociedade. Porém, em comparação com outros países, é alto o contingente de jovens que sofre com violência, drogas, desemprego, subemprego, baixo nível acadêmico, repetição e abandono escolar, ociosidade e iniciação sexual precoce. O Banco Mundial estimou que o impacto econômico resultante de comportamentos de risco na juventude levam o País a perder cerca de R\$ 300 bilhões por geração. Caso não sejam efetuadas políticas públicas diretamente voltadas aos jovens, flexíveis para abarcar sua heterogeneidade e dinamismo, é provável que a tendência seja de perpetuação desse desperdício de capital humano (BANCO MUNDIAL, 2007).

2.6.2 Estados Unidos

A partir de estudo prospectivo³, Cruz e Sennes (2006) argumentam que, no futuro, o sistema internacional será modelado pela interação de três linhas de força, ou de três pólos políticos, econômicos e militares: os Estados Unidos, a Europa e a China.

³ Documento integrante do Projeto “Brasil 3 Tempos”, realizado pelo Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP), com o objetivo de realizar um estudo prospectivo para o Brasil.

De acordo com Cruz e Sennes (2006), a dinâmica interna desses pólos, ou grandes forças, determinará suas possibilidades de atuação mais ou menos efetiva no campo internacional. Diferentes cenários foram formulados a partir de algumas combinações possíveis da interação e da dinâmica desses pólos.

No cenário denominado de “mais provável”, há uma redução da primazia dos Estados Unidos na economia e nas políticas mundiais, como consequência da ocorrência dos seguintes eventos:

[...] o aumento do poder econômico e militar da China, e a afirmação da identidade política da União Européia, por intermédio de uma Constituição própria e de uma Política Externa e de Segurança Comum (Pesce) efetiva, com capacidade independente de planejamento estratégico (CRUZ; SENNES, 2006, p. 33).

Cruz e Sennes (2006) apontam questionamentos sobre a permanência dos Estados Unidos em posição proeminente no sistema internacional. Entre os problemas que podem comprometer a economia do país em médio ou longo prazo, são ressaltados “o baixo nível de poupança e o grau elevado de endividamento público e privado” (CRUZ; SENNES, 2006, p. 29).

Os autores destacam que a superioridade militar dos EUA parece ser o aspecto mais consistente de sua condição de superpotência, mas ponderam que esse poder não é ilimitado. Mesmo que os estadunidenses ainda detenham os meios para vencer qualquer conflito convencional, enfrentam um desafio militar de outra natureza. A guerra exige domínio de terreno, o que pode implicar um número de baixas difícil de ser aceito pela sociedade dos EUA.

2.6.3 Europa

Caso concretize os esforços para aumentar o número de seus estados-membros, a União Européia (UE) terá o desafio de aprofundar a integração por meio de um esquema de “reforço da cooperação” (FUTURIBLES, 2004).

A agenda dos governos europeus estará centrada em três temas dominantes até 2010: (i) a renegociação do Estado do Bem-Estar Social⁴, devido ao envelhecimento da população; (ii) a efetivação da União Européia como veículo de deliberação política e execução; (iii) o esforço para aumentar poder na Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan), com a expiração do prazo para a presença de bases militares estadunidenses no continente (NIC, 1997).

No plano competitivo, os interesses econômicos da Europa se voltarão ao crescimento das economias do leste asiático, especialmente a China (NIC, 1997).

A tendência de envelhecimento da população, entre 2005 e 2050, evidencia a possibilidade de declínio da influência européia no cenário internacional. Com o indicador conjuntural de fecundidade na faixa de 1,4 filho por mulher, as futuras gerações de jovens do continente serão três vezes menores do que atualmente (GODET; SULLEROT, 2005).

A tendência de envelhecimento acelerado exigirá medidas drásticas para a manutenção do equilíbrio dos sistemas de aposentadoria e saúde. Os mais jovens, ainda ativos, mas menos numerosos, sustentarão os mais velhos. A juventude começa a ser encarada com mais seriedade pela agenda política européia (GODET; SULLEROT, 2005).

Para Cruz e Sennes (2006), há um grande ceticismo quanto ao projeto de construção da União Européia. Entre os principais obstáculos, estão: (i) a implantação da Política Externa e de Segurança Comum; (ii) a dificuldade de integrar as perspectivas de países tão distintos quanto a Inglaterra, a França e a Alemanha, dos quais depende em grande medida o futuro deste projeto.

Entretanto, existem fatores que favorecem a concretização do bloco, como a integração da indústria bélica dos países da Europa. Numa avaliação geral, os autores afirmam que o projeto prosseguiu dialeticamente entre momentos de avanço e de imobilidade (CRUZ; SENNES, 2006).

⁴ O Estado do Bem-Estar Social, também denominado de Estado-providência ou *Welfare State*, é um sistema social no qual a responsabilidade pelo bem-estar dos cidadãos cabe majoritariamente ao poder político nacional, por meio de serviços públicos de proteção e defesa da população.

2.6.4 Rússia

A economia russa deve continuar frágil pelo menos até 2010, com uma área de influência restrita aos vizinhos mais próximos, sobre os quais mantém hegemonia militar (NIC, 1997).

O NIC (2004b) vislumbra uma Rússia com baixa taxa de nascimentos, sistema de saúde pobre e uma situação potencialmente explosiva em relação à Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (Aids). As projeções do Departamento de Censo dos Estados Unidos mostram que a população economicamente ativa deve encolher dramaticamente por volta de 2020. Apesar de fatores sociais e políticos limitarem a possibilidade de a Rússia tornar-se um jogador importante nessa década, o país pode tornar-se um parceiro de peso, tanto para as potências estabelecidas, como Estados Unidos e Europa, quanto para países emergentes, como China e Índia. O crescimento da Rússia pode ainda ser alavancado por meio da exportação de gás e petróleo.

2.6.5 China

De acordo com Cruz e Sennes (2006), a China ocupa a segunda posição entre as maiores economias do mundo. Atualmente o PIB chinês é de 6,435 trilhões de dólares, enquanto o estadunidense é de 10,871 trilhões. Caso sejam mantidas as taxas de crescimento dos últimos 20 anos, o país deve se equiparar aos Estados Unidos nas próximas duas décadas.

No entanto, os autores enfatizam que muitos analistas não acreditam que a China conseguirá manter essas taxas de crescimento. Como obstáculos que levariam o país a grave crise financeira em curto prazo, são apontados diversos fatores, como situação pré-falimentar de milhares de empresas e fragilidade do sistema bancário.

Projeções apontam para o aumento da integração regional do leste da Ásia. No entanto, com a possibilidade de tornar-se uma potência militar, a China pode ter sua projeção mundial minada por problemas internos (NIC, 1997).

O desenvolvimento da China implicará também uma utilização cada vez maior do idioma mandarim na rede mundial de computadores (IFTF, 2006).

2.6.6 Índia

A Índia emergirá como poder econômico e continuará a ser uma potência regional na área militar. Projeta-se um crescimento explosivo da atividade econômica estrangeira focada no sul do país. Contudo, o governo será absorvido pelos problemas relacionados ao crescimento populacional, à demanda crescente por energia e à infra-estrutura (NIC, 1997).

2.6.7 Oriente Médio

A maior parte dos países do Oriente Médio manterá uma taxa de crescimento demográfico de 3% a 4% ao ano até 2010. Essa tendência, aliada ao desempenho econômico precário e aos fracos sistemas educacionais, resultará no aumento da população desempregada. As nações produtoras de petróleo da região continuarão economicamente dependentes da exportação de combustíveis fósseis. O grande contingente de jovens desempregados pode vir a exacerbar tensões políticas e sociais, potencializando a oposição ao Ocidente (NIC, 1997).

2.6.8 África

O continente continuará a ser assolado por problemas relacionados à pobreza, à saúde precária e a conflitos étnicos, apesar de diversos países da África registrarem ganhos políticos e econômicos (NIC, 1997).

A África do Sul possui o maior potencial de liderança regional, capaz de impactar positivamente a redução de conflitos violentos. A eficácia do poder de Estado continuará dependendo da ajuda militar e financeira de países de fora da região, especialmente EUA e França. A hospitalidade econômica mundial pode contribuir para a importação de produtos primários africanos.

2.6.9 América Latina

A América Latina não se comprometerá com a agenda política estadunidense, centrada na seguridade interior e na luta antiterrorista (NIC, 2004a). Observa-se a tendência de predomínio dos regimes democráticos e de eleições livres e satisfatoriamente competitivas, apesar de as instituições políticas não funcionarem adequadamente nos países latino-americanos, nem serem capazes de satisfazer as expectativas dos cidadãos.

A segurança pública urbana se converterá em demanda crescente nessas sociedades. Relacionada com delinqüência e desigualdade, a questão terá forte impacto político-eleitoral. Para 2020, projetam-se novas formas de crises políticas, favorecendo fenômenos como mobilizações sociais, videopolítica, lideranças carismáticas e colapso do sistema de partidos. O cenário se relaciona diretamente com a capacidade futura dos países latino-americanos para prevenir crises econômicas (NIC, 2004a).

As instituições governamentais latino-americanas continuarão com o desafio de combater a ação do narcotráfico e do crime organizado internacional. Em contrapartida, projeta-se a consolidação democrática e a cooperação regional, bem como a estabilização do crescimento econômico, pelo menos até 2010 (NIC, 1997).

O aumento dos índices de emprego na América Latina ocorrerá, principalmente, no setor informal. Portanto, a tendência é de perpetuação da desigualdade, da exclusão e do desequilíbrio fiscal até 2020 (NIC, 2004a).

O crescimento da heterogeneidade também é previsto para a região. Os países latino-americanos situados ao norte estarão, em geral, sob maior influência dos EUA. Já a América do Sul fortalecerá sua identidade e fronteiras subcontinentais (NIC, 2004a).

2.7 Religião

O século XXI presencia uma religiosidade crescente da população mundial, com a penetração do cristianismo e do budismo na China, da evangelização da

América Latina e do desenvolvimento do Islã na Europa, por meio das comunidades imigrantes (MOULINE; LAZRAC, 2005).

Siqueira (2002) aponta para a emergência de novas formas de religiosidade, com base na vitalidade e na criatividade religiosa, articuladas às estruturas menos institucionalizadas. Ocorrerá a destradicionalização e fragmentação do cristianismo na América Latina, tornando-a uma igreja invisível, que se localizará mais nos interstícios entre as instituições religiosas do que fora de seus muros. Essa destradicionalização tende a ser associada a um pós-cristianismo, sobretudo, a um pós-catolicismo.

Nas últimas décadas, o catolicismo foi a religião que perdeu o maior número de fiéis em números absolutos. Apesar da redução volumosa dos fiéis, o catolicismo mantém-se como o maior grupo religioso do Brasil. Se mantida essa tendência, muito provavelmente, a população será ainda menos católica devido ao crescimento de outras religiões. Em contrapartida a essa projeção, a consolidação do movimento carismático pode inverter nesse comportamento ao promover a readesão ao catolicismo no Brasil (ALMEIDA; MONTEIRO, 2001).

Negrão (2001) corrobora com este fato e destaca o aparecimento de novos movimentos religiosos nos centros urbanos, norteados não mais por visões religiosas específicas, mas por perspectivas ecléticas e plurais, inserindo componentes do imaginário da vida contemporânea, de alguma forma, relacionados a antigas tradições ocultistas e esotéricas.

Correia (2005) destaca que no futuro possivelmente as religiões permanecerão sendo forças políticas e empregarão tecnologias modernas para transmitir suas mensagens. As religiões vão modificar a organização das respectivas instituições, com o objetivo de aproximar os jovens e proporcionar maior espaço e facilidade de acesso a cargos de autoridade para as mulheres. Com a influência da globalização, existirá maior diálogo entre as religiões, num esforço para não só reconhecer os respectivos pontos de vista, mas também para convencer os governos a realizar mais ações pelas classes sociais mais baixas, especialmente no denominado Terceiro Mundo.

No entanto, Martin (2004) aponta para a continuidade dos conflitos religiosos no futuro. Esse fato corrobora com a afirmação da ONU, na qual a religião continuará tendo relevância nas questões tratadas na entidade e nenhuma doutrina religiosa ganhará caráter monolítico (MEMBERS OF THE EUROPEAN PARLIAMENT, 2001).

2.8 Conflitos Mundiais

Em relatório do projeto “Mapeando o futuro global”, o NIC (2004b) destaca novos desafios de governabilidade para o ano 2020. Regimes autoritários enfrentarão pressões para se democratizarem. Novas, porém frágeis, democracias podem não ter capacidade de desenvolvimento e sobrevivência. O estudo também aponta para maior sensação de insegurança, principalmente em relação ao terrorismo.

A América Latina continuará sendo a região com menor exposição aos conflitos mundiais do século XXI. Todavia, divergências internas continuarão existindo: remanescentes das guerrilhas, atores armados não-estatais (máfia, traficantes, terroristas internacionais) e movimentos indígenas radicais poderão crescer em importância até 2020. Existe uma tendência de acirramento das contradições culturais nas sociedades latino-americanas, como consequência dos particularismos étnicos e regionais – entre os quais se destaca a possibilidade de radicalização dos movimentos indígenas, caso suas demandas não sejam apropriadamente tratadas (NIC, 2004a).

2.9 Mudanças Demográficas

A transição demográfica conduz para um cenário de transformações econômicas e sociais fundamentais. Mas a natureza dessas mudanças depende da velocidade e da amplitude da transição, bem como das decisões tomadas para todos os níveis da sociedade (OCDE, 2001b).

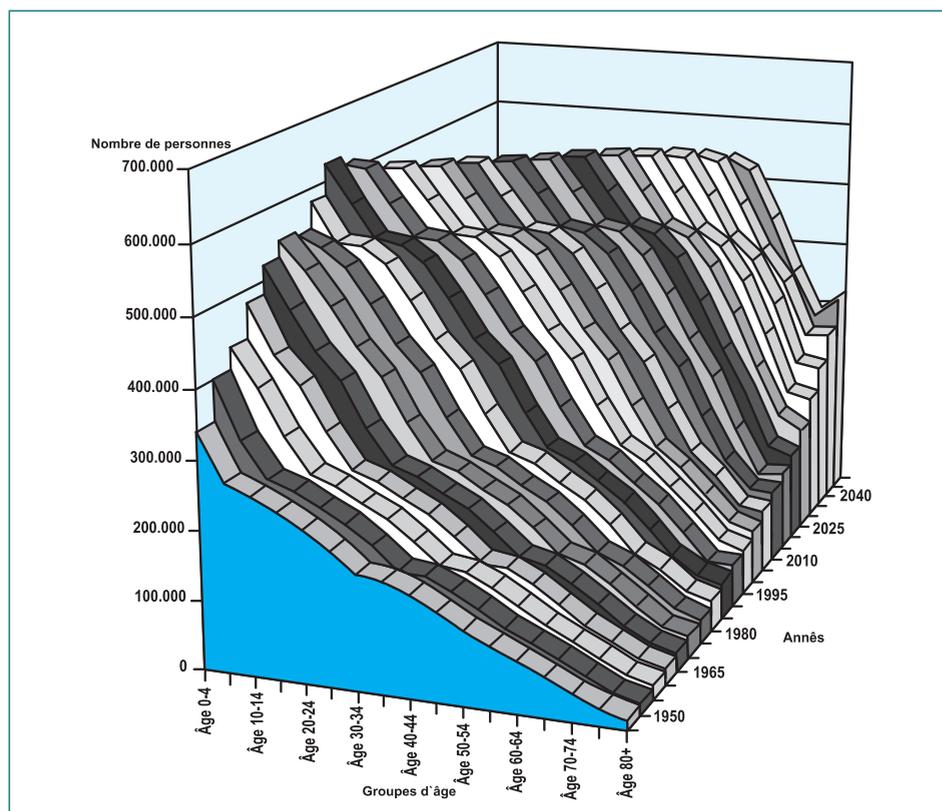
Algumas transformações podem ser observadas sobre os seguintes aspectos: (i) zonas de povoamento – aumento da urbanização; (ii) modo de vida – a família menor vive diferente da família maior; (iii) aspirações – melhores condições de saúde, segurança e oportunidades, devido ao aumento dos níveis de

educação; (iv) mulheres – aumento dos níveis de educação e oportunidades; (v) trabalho – à medida que a população aumenta, o equilíbrio do setor econômico tende a evoluir. Nesse sentido, a importância da agricultura como fonte de emprego dobra inevitavelmente, enquanto a indústria transformadora e os serviços ocupam lugar dominante no futuro (OCDE, 2001b).

2.9.1 O Envelhecimento da Sociedade

O mundo está passando por uma transição demográfica (ver gráfico 1), com sucessivas reduções nas taxas de fecundidade e mortalidade, cuja origem se deve, principalmente, às melhorias significativas das condições de saúde, associadas ao rápido progresso econômico e tecnológico.

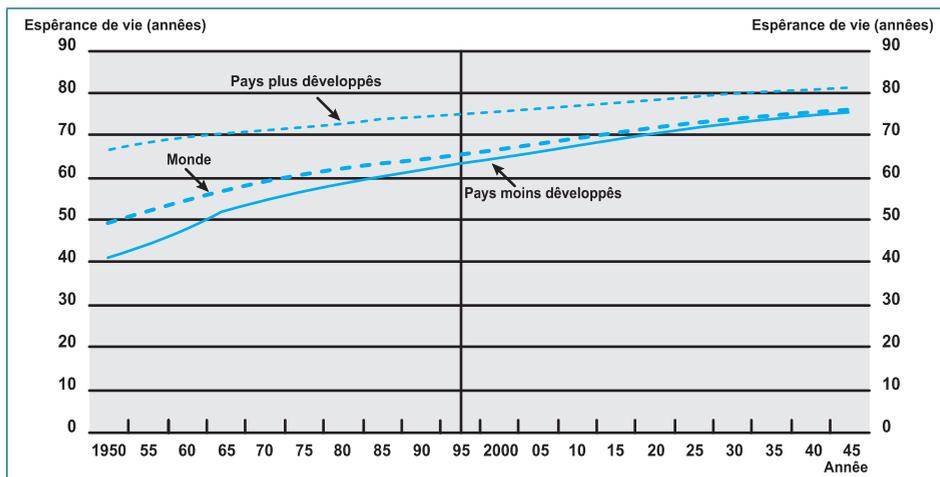
Gráfico 1 – Projeção da estrutura de idade no mundo



Fonte: ONU, 1998 *apud* OCDE, 2001b, p. 48.

Existe a tendência de aumento da expectativa de vida, porém é verificada em diferentes proporções entre países ricos e pobres (ver gráfico 2).

Gráfico 2 – Expectativa de vida

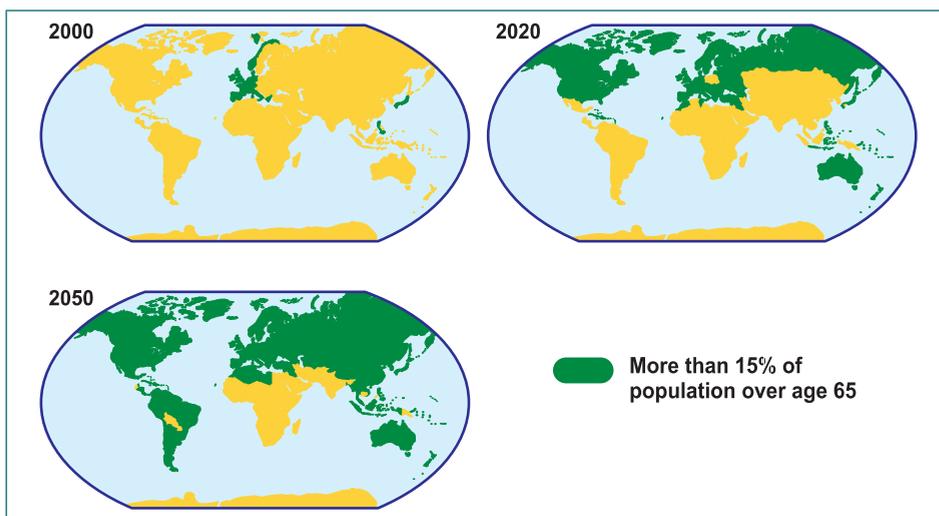


Fonte: ONU, 1998 *apud* OCDE, 2001b, p. 36.

Nota: Os números após 1995 são projeções.

De acordo com a OCDE (2001b), um número desproporcional de pessoas idosas será do sexo feminino, devido à expectativa de vida das mulheres ser maior do que a dos homens. Haverá tensões constantes entre as regiões desenvolvidas e as em desenvolvimento, já que as condições demográficas divergirão para ricos e pobres.

Em 2001, a *Central Intelligence Agency* (CIA) publicou uma análise das tendências demográficas mundiais e seu impacto no panorama geopolítico até 2050 (figura 2). Conforme o documento, a média de idade da população mundial foi de aproximadamente 24 anos na segunda metade do século XX. O índice subiu para pouco mais de 25 anos em 2001.

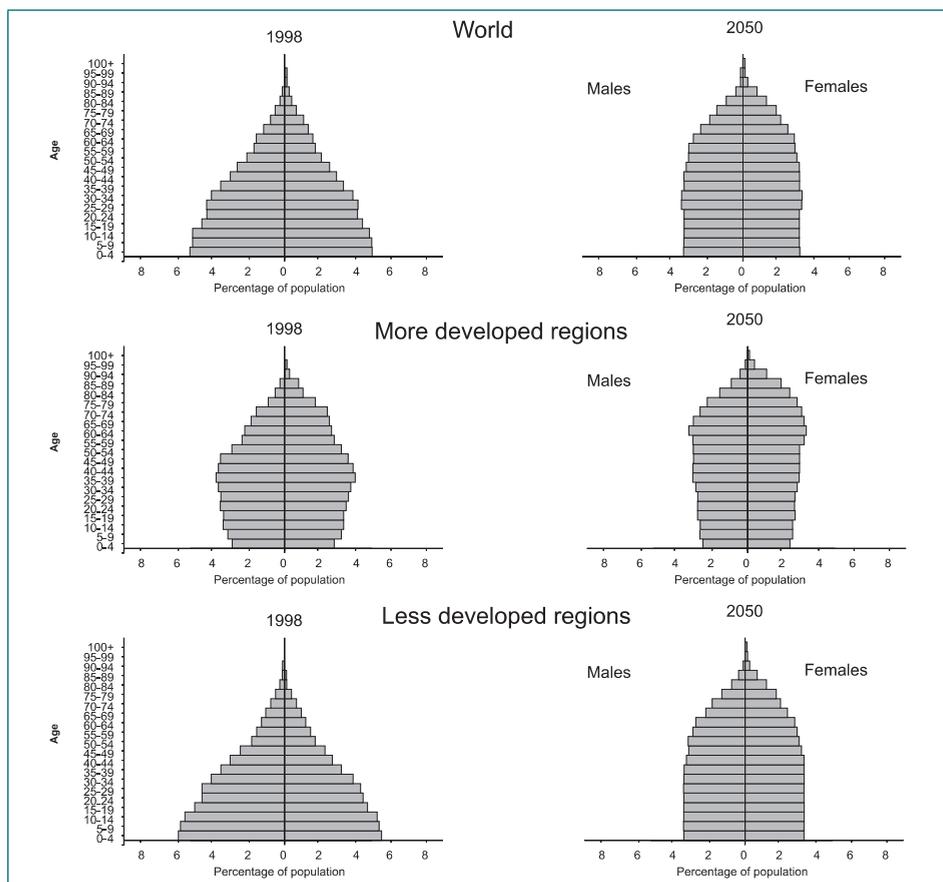
Figura 2 – Envelhecimento global – 2000/2020/2050

Fonte: CIA, 2001, p. 21.

Para 2050, estima-se que a faixa etária seja de aproximadamente 44 anos. Aproximadamente 1,5 bilhão de pessoas terão mais do que 65 anos – número equivalente a 15% da população mundial. A Europa e o Japão enfrentarão os impactos mais imediatos do envelhecimento. Entretanto, até mesmo as regiões mais jovens do mundo (América Latina, Ásia e África) terão contingentes substanciais de população idosa (CIA, 2001).

Segundo estudo realizado pela *United Nations* (2005a), a população mundial de pessoas idosas é menor que a de crianças, mas está crescendo rapidamente. Em 1998, existiam aproximadamente 580 milhões de pessoas com mais de 60 anos no mundo. Para 2050, espera-se que esse número chegue a 2 bilhões de pessoas. O gráfico 3 apresenta dados sobre diferenças etárias por sexo entre 1998 e 2050.

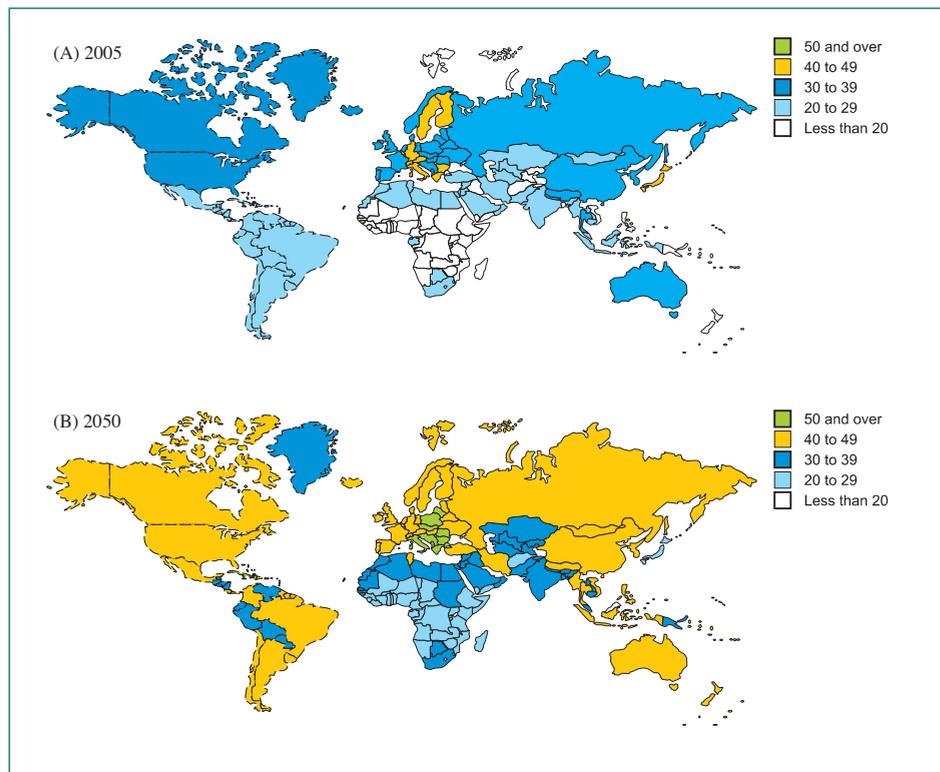
Gráfico 3 – Diferença etária por sexo



Fonte: UNITED NATIONS, 2005a.

A *United Nations Population Division* (2006) prevê aumento de dez anos na média de idade em muitas regiões do planeta (figura 3). Em 2050, perto de 35% da população da Europa deverá ser composta por pessoas com mais de 60 anos. Na Ásia, na América Latina e na América do Norte, esse percentual será de 25%.

Figura 3 – Média de idade da população



Fonte: UNITED NATIONS POPULATION DIVISION, 2006.

Nota: Gráfico adaptado.

O envelhecimento da população mundial pode representar oportunidades e ameaças para todas as indústrias. Novos produtos e posicionamentos de mercado, segmentação e nichos apropriados às necessidades e aos desejos de um público exigente e experiente remetem ao pressuposto da qualidade e funcionalidade dos produtos e serviços, bem como ao relativo e considerável poder de compra (principalmente nos países desenvolvidos).

O mercado dos consumidores idosos tomará proporções cada vez maiores. Buck, Kistler e Mendius (2002) indicam que deverão ser desenvolvidas novas medidas e ações, como cuidados especiais com idosos nos sistemas de saúde e meios de transporte apropriados. A OCDE (2001b) ressalta que, em muitos casos, a terceira idade possui competências ultrapassadas e pode ser lenta na adaptação a novas tecnologias. O futuro será marcado por ações que visam promover a formação ao longo de toda a vida. Segundo Mulgan (2001), será necessário incentivar e mobilizar as pessoas idosas, conduzindo-as para a capacitação em novas competências.

O envelhecimento da população trará conseqüências significativas no plano político, como o aumento das despesas públicas com saúde e previdência (OCDE, 2001b). Segundo Lugert (2007), o envelhecimento demandará maior número de atendimentos médicos nas próximas décadas, especialmente em relação às doenças crônicas. Novas oportunidades surgirão com foco na saúde pública preventiva, reduzindo gastos com o atendimento convencional (NIC, 1997; OCDE, 2001b).

De acordo com a CIA (2001), a proporção entre contribuintes e pensionistas tende a diminuir nos países desenvolvidos em função do envelhecimento populacional. Em 2001, a razão entre as duas categorias era de aproximadamente quatro para um. Em 2050, a proporção deve cair para dois para um. A diminuição da força ativa de trabalho pode gerar depressão econômica, aumento da inflação e desaceleração de investimentos.

O aumento do poder eleitoral dos idosos, decorrente do crescimento populacional dessa faixa etária, motivará líderes políticos a agirem em favor do futuro dos jovens a longo prazo. Com isso, podem aumentar os conflitos intergeracionais em alguns países (CIA, 2001).

As aplicações médicas da biotecnologia poderão contribuir para que a expectativa de vida passe de 70 para 110 anos em um intervalo de meio século, acarretando a necessidade de ajustes econômicos, políticos e sociais (LIPSEY, 1999).

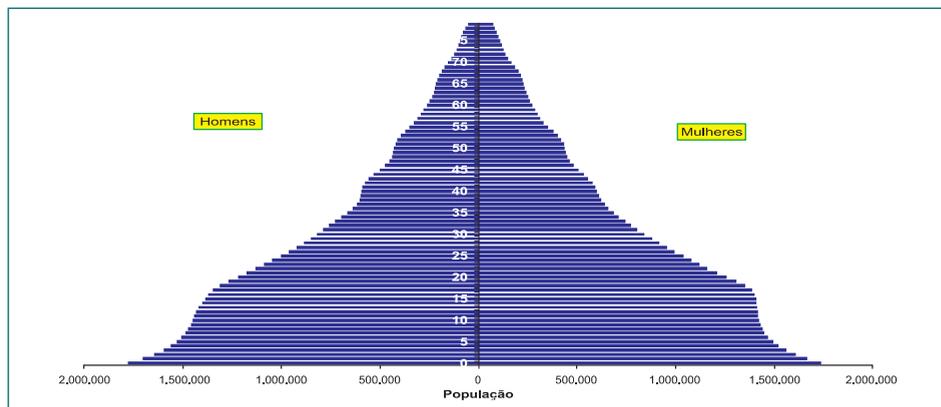
2.9.2 O Envelhecimento no Brasil

A ONU classifica como “jovens” as pessoas pertencentes à faixa etária entre 15 e 24 anos. Esse contingente diminuirá de 18% para 14% do total da população mundial entre os anos 2000 e 2050. Tendências demográficas apontam que crianças e idosos representarão aproximadamente a mesma porcentagem da população mundial antes da metade do século XXI (UNITED NATIONS, 2005b).

A coorte da juventude brasileira diminuirá ao longo do tempo. As pirâmides populacionais mostram que, embora a coorte atual de 15-19 anos de idade seja a maior entre a população, a de 10-14 anos (os jovens de amanhã) é menor, e a de 0-9 anos é menor ainda. Isso sugere que qualquer política pública voltada para a assistência a jovens deve ser suficientemente flexível para se adaptar a uma população beneficiária cada vez menor (BANCO MUNDIAL, 2007, p. 9).

As transformações da pirâmide etária brasileira são evidenciadas no gráfico 4 e no gráfico 5, com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2004). Em 1980, o perfil demográfico predominante no Brasil era composto por crianças e jovens. Já na projeção para 2050, percebe-se um grande aumento no número de adultos e idosos, confirmando a expectativa de envelhecimento da população.

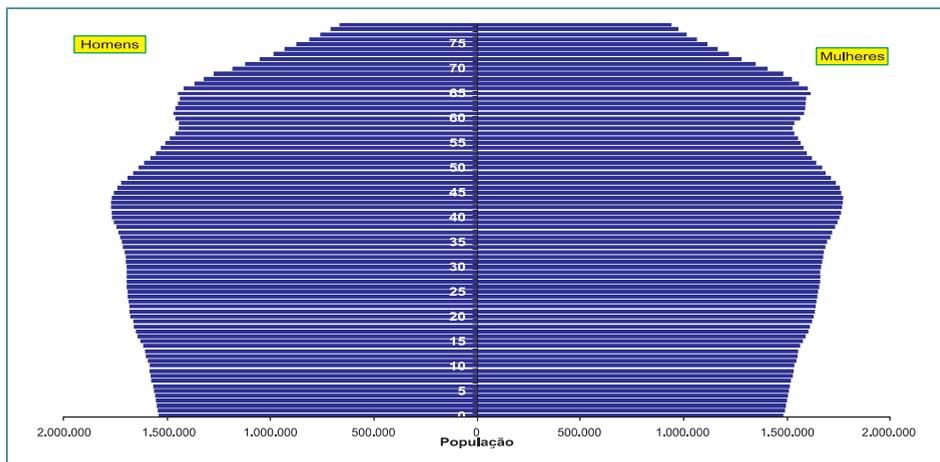
Gráfico 4 – Pirâmide etária absoluta – Brasil – 1980



Fonte: IBGE, 2004.

Até 2030, a expectativa de vida da população brasileira será de 81,56 anos para os homens e 87,23 para as mulheres. O envelhecimento populacional fará crescer o mercado de produtos e serviços voltados para a terceira idade (IBGE, 2004).

Gráfico 5 – Pirâmide etária absoluta – Brasil – 2050



Fonte: IBGE, 2004.

De acordo com o IBGE (2006), a tendência de fecundidade abaixo do nível de reposição das gerações poderá implicar modificações substanciais nos sistemas de saúde e previdência social, como conseqüência da velocidade do envelhecimento da população nas próximas décadas. No ano 2000, o Brasil possuía uma população de 1,8 milhão de pessoas com 80 anos de idade ou mais. Para 2050, projeta-se um total de 13,7 milhões de pessoas com a mesma faixa etária (IBGE, 2004).

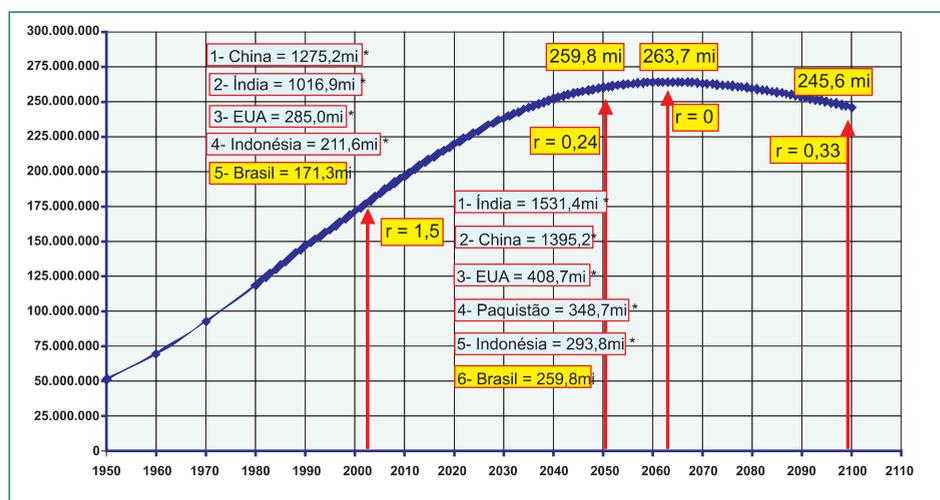
A sobremortalidade masculina será um fato preocupante em 2030, especialmente no Distrito Federal, no Rio de Janeiro e em São Paulo. A redução de mortes por causas externas, prioritariamente de homens jovens, deverá ser uma meta dos programas sociais e de saúde pública (IBGE, 2006).

O IBGE (2004) afirma que a proporção entre os sexos vem diminuindo gradativamente no Brasil, como conseqüência da sobremortalidade masculina. Em 1980, havia 98,7 homens para cada grupo de 100 mulheres. Já em 2000, obser-

vavam-se 97 homens para cada 100 mulheres. Espera-se que a razão de sexo da população fique por volta de 95% em 2050.

Segundo o IBGE (2004), a taxa de crescimento da população brasileira diminuiu de 3% para 1,44% ao ano, entre 1950 e 1960. A projeção é que o índice caia para 0,24% em 2050 (gráfico 6). Com uma população estimada em 259,8 milhões de habitantes, acredita-se que o Brasil atinja o chamado “crescimento zero” por volta de 2062. A partir daí, o País deverá apresentar taxas negativas de crescimento.

Gráfico 6 – População total do Brasil – 1950-2100



Fonte: IBGE, 2004.

O IBGE (2006) projeta que 95% da fecundidade feminina estará concentrada entre 15 e 34 anos em 2030. No Brasil, o padrão etário de fecundidade dependerá do nível de escolaridade, da condição de atividade feminina e de outros fatores condicionantes.

Em 2030, a taxa de mortalidade infantil, bem como a probabilidade de um recém-nascido falecer antes dos cinco anos completos, alcançará índices⁵ de 11,53% e 15,98%, respectivamente (IBGE, 2006).

⁵ Índices que garantem o cumprimento do 4º Objetivo do Milênio, que diz respeito à redução da mortalidade na infância.

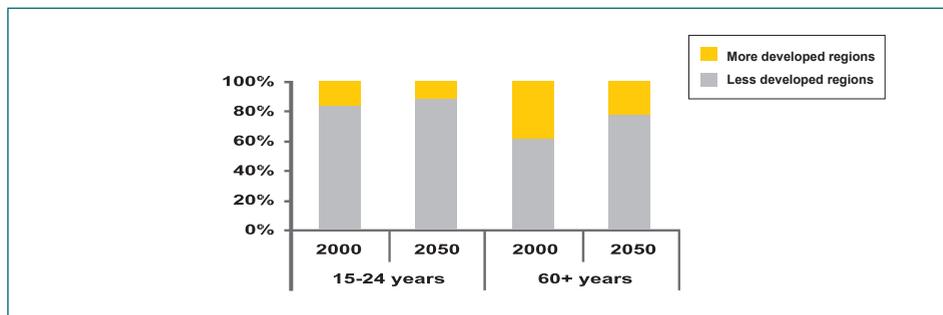
O Governo do Distrito Federal apresenta estudo promovido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea (2006) que estima que a população do Brasil deve ultrapassar os 209 milhões de habitantes em 2020. Para atender a demanda ocupacional da população em idade ativa, o País terá que gerar 1,1 milhão de novos empregos por ano entre 2000 e 2020, totalizando 21,3 milhões de novas vagas nesse período.

2.9.3 População

A população mundial continuará a crescer em um ritmo de 76 milhões de indivíduos por ano, chegando à metade do século com aproximadamente 9 bilhões de pessoas. A alta taxa de crescimento da população será verificada nas regiões em desenvolvimento e, sobretudo, nos países menos avançados. Os índices mais elevados serão registrados nos países árabes (1,4% por ano) e na África (1,5% por ano). A população da África do Norte se desenvolverá em ritmo inferior a 1% ao ano entre 2000 e 2050 (MOULINE; LAZRAC, 2005).

Aproximadamente 95% do crescimento populacional será verificado nos países em desenvolvimento (gráfico 7). A concentração urbana aumentará a pressão populacional nesses países. Para as nações desenvolvidas, o desafio estará associado ao aumento da expectativa de vida e ao declínio da taxa de fertilidade (NIC, 2004a).

Gráfico 7 – Proporção mundial de pessoas jovens e idosas – 2000-2050



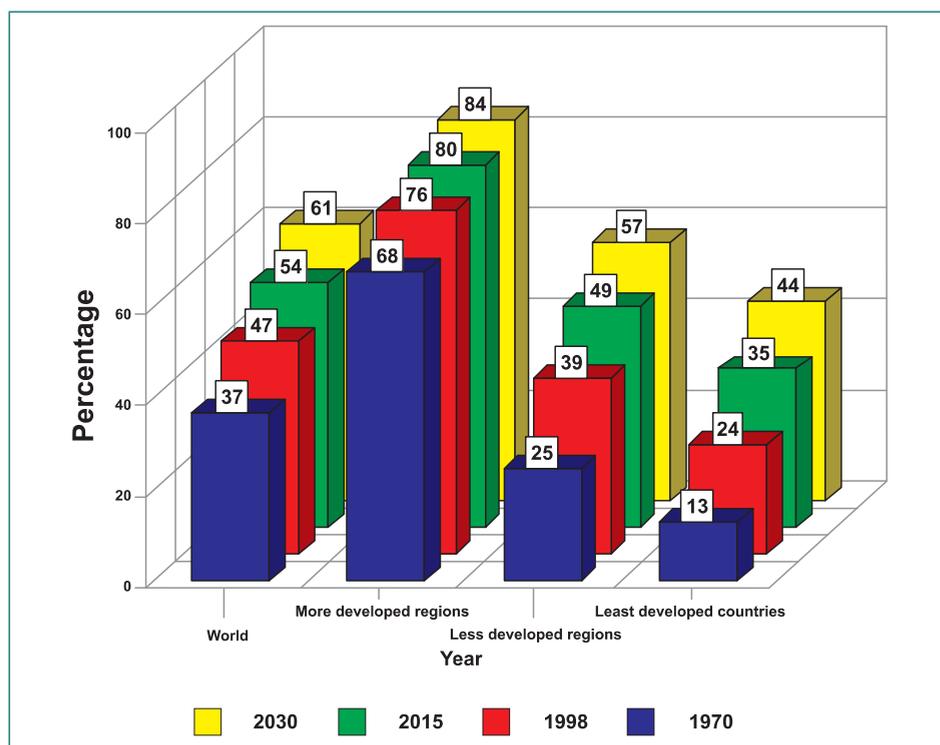
Fonte: UNITED NATIONS, 2005b, p. 75.

Segundo o NIC (2004a), a América Latina continuará representando aproximadamente 8% da população do planeta em 2020, porém com queda na participação no PIB mundial, de acordo com projeções econômicas.

2.9.4 Urbanização e Movimentos Migratórios

De acordo com a *United Nations* (2005a), 47% da população mundial vivia em zona urbana em 1998. O índice tende a subir para 54% em 2015 e para 61% em 2030 (gráfico 8). O número de grandes centros urbanos também é crescente: se, em 1998, existiam aproximadamente 18 cidades com dez milhões de habitantes, para o ano de 2015, espera-se que a marca seja alcançada por 26 municípios.

Gráfico 8 – População em áreas urbanas – 1970-2030

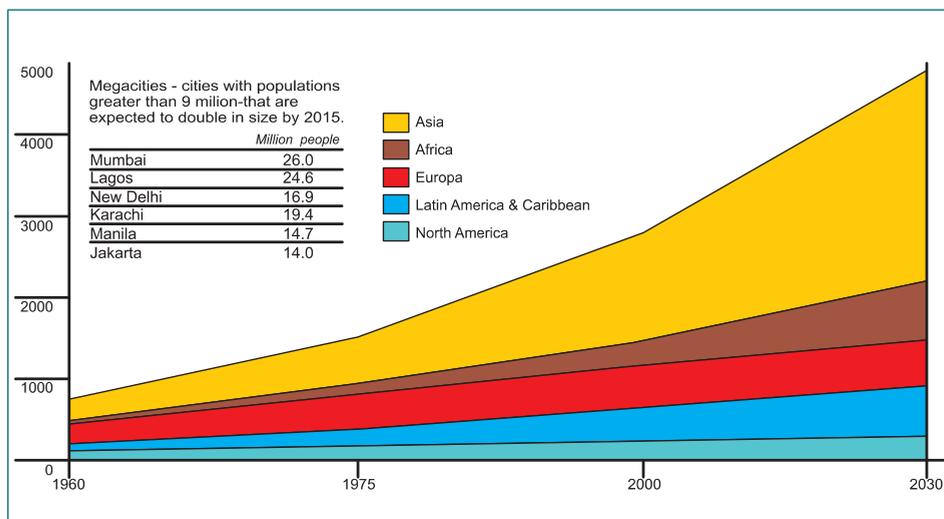


Fonte: UNITED NATIONS, 2005a.

Segundo projeções da CIA (2001), pela primeira vez na história da humanidade, em 2015, a maioria da população mundial viverá em áreas urbanas. Movimentos migratórios de áreas rurais para urbanas, ou entre fronteiras internacionais (legal ou ilegalmente), gerarão tensões, discriminação e violência, sobrecarregarão os sistemas de saúde, e contribuirão para a expansão de doenças, particularmente nas áreas receptoras.

Alta densidade populacional, distribuição desigual de renda e utilização indevida dos serviços sociais, fenômenos predominantes em megacidades, são fatores propícios a gerar epidemias e revoltas sociais (CIA, 2001). O gráfico 9 apresenta uma projeção da população urbana dividida por regiões.

Gráfico 9 – População urbana por regiões – 1950-2030



Fonte: CIA, 2001, p. 44.

Os maiores contingentes populacionais jovens estarão concentrados em algumas das regiões mais pobres e politicamente instáveis do mundo, como Afeganistão, Paquistão, Colômbia, Iraque e Iêmen. Como a maior parte dessas nações não terá recursos econômicos, institucionais ou políticos para integrar a juventude na sociedade, podem ser perpetuados ciclos de instabilidade política, guerras étnicas, revoluções e atividades opositoras ao Estado (CIA, 2001).

Entre as causas de um forte movimento migratório, estão a globalização, a democratização e o crescimento da diferença de renda entre os países. A migração global poderá significar uma solução parcial para desequilíbrios demográficos, resultando em geração de empregos para trabalhadores dos países em desenvolvimento e força de trabalho para nações desenvolvidas (CIA, 2001).

A imigração está sendo tomada como possibilidade de contenção das dificuldades econômicas resultantes do envelhecimento populacional da Europa. Correntes detectadas na França defendem que seria interessante as nações européias se voltarem ao potencial latino-americano, devido à dificuldade de integração das populações advindas da África ou da Ásia e ao declínio populacional observado nos países do leste europeu (GODET; SULLEROT, 2005; GODET, 2006a).

A Europa sofrerá mais com as conseqüências do fenômeno do envelhecimento populacional. A falta de mão-de-obra favorecerá os movimentos migratórios de pessoas de países pobres em busca de melhores salários (MOULINE; LAZRAC, 2005).

Comunidades de imigrantes se beneficiarão das crescentes redes de comunicações globais para integrar conterrâneos geograficamente dispersos (CIA, 2001).

A valorização da vida nos subúrbios pelas pessoas de classe média, em busca de distanciamento dos problemas urbanos, foi recorrente ao longo do século XX. Griffiths (2004) afirma que tal tendência terá continuidade no cenário inglês, pelo menos até 2024.

2.10 A sociedade do Conhecimento

Conforme a OCDE (2001b), a valorização das pessoas deve se intensificar no âmbito da economia mundial. O capital humano será cada vez mais importante para as empresas, independentemente do tamanho e da estrutura societária em que estejam inseridas. A sociedade apoiará iniciativas de investimento pessoal que atribuam ao indivíduo mais liberdade e confiança para desenvolver seu potencial. Os atores econômicos darão mais importância ao desenvolvimento

humano permanente. Com isso, as famílias farão investimentos maiores e por mais tempo na educação. “A taxa de pessoas que cursaram o ensino superior está aumentando no mundo inteiro. Essas tendências são abarcadas pelo conceito do capitalismo social⁶” (OCDE, 2001b).

O estudo da OCDE (2001b) argumenta que a globalização oferece numerosas vias pelas quais podem ser repassados, de um lugar a outro, conhecimento e valores. Mas uma era de mudança deveria também ser um período de esperança e oportunidades, em que a renovação econômica e o progresso humano fossem estendidos a todos. Nesse sentido, o capitalismo social não produzirá um sistema uniforme, mas um “patrimônio genético” de formas sociais, adaptáveis à evolução das circunstâncias, às aspirações humanas e às realidades econômicas (BLOOM, 2001).

A produtividade e o crescimento serão permeados pela geração de conhecimentos, estendidos a todas as esferas da atividade econômica, mediante o processamento da informação. A intensidade da economia mudará a produção de bens para a prestação de serviços. Além disso, a nova economia aponta para o aumento da importância das profissões com grande conteúdo de informação e conhecimento, constituindo o cerne da nova estrutura social (CASTELLS, 2005).

Verifica-se a transição entre os recursos naturais e o conhecimento como fonte de riqueza. O capital físico, por exemplo, está em plena desvalorização se comparado com o capital intelectual. O conhecimento, que é uma forma de capital fundamentalmente diferente, abundante e rentável, pode se desenvolver facilmente e de maneira pouco dispendiosa (OCDE, 2001b).

Nesse contexto, as questões envolvendo a propriedade intelectual serão cada vez mais debatidas e protegidas por leis e regras. A “era do conhecimento e da informação”, de um modo geral, formará uma sociedade mais crítica e exigente. Isso implicará um desafio futuro para as organizações, pois será mais difícil atender os desejos, anseios e necessidades dessa sociedade (LIMA, 2007).

⁶ O conceito de “capitalismo social” vincula o social e o econômico partindo do princípio de que as bases das sociedades ricas são subordinadas ao progresso social e ao progresso econômico.

O aumento do número de pessoas informadas levará à maior preocupação com os desdobramentos morais e filosóficos dos progressos científicos e tecnológicos como, por exemplo, o debate polêmico gerado nos últimos anos em relação à clonagem e aos transgênicos. A sociedade do futuro será mais crítica que a atual e terá como valores intrínsecos a transparência, a ética e a liberdade (OCDE, 2001b).

2.11 Governança Pública e Privada

As antigas formas de governança nos setores público e privado estão se mostrando cada vez mais ineficazes. Novos tipos de governança serão desenvolvidos, os quais envolverão escala maior de atores ativos. As estruturas organizacionais ficarão mais simples e horizontais. A hierarquia nas organizações do século XXI será determinada pelos valores intangíveis e pela competência pessoal. As pessoas terão mais liberdade, e a criatividade e as inovações serão cada vez mais requisitadas nessa hierarquia. A capacidade de tomar decisões será muito importante no modelo de organização do futuro. A liberdade organizacional e criativa, entretanto, tem precondições muito exigentes (OCDE, 2001a).

No futuro, a governança será estruturada em ambientes que assegurem níveis elevados de transparência, de responsabilidade e de integridade, com um compromisso comum aos valores democráticos, aos direitos humanos e à igualdade de oportunidade. Será cada vez mais comum a participação dos níveis inferiores da hierarquia nas decisões e orientações estratégicas das organizações públicas e privadas. As empresas ficarão mais descentralizadas e horizontais, substituindo o modelo de decisão centralizado (*top-down*) e hierárquico (piramidal). O diálogo prevalecerá em detrimento do autoritarismo (OCDE, 2001a).

O desmantelamento progressivo da estrutura hierárquica das empresas implicará a modificação radical da separação entre concepção e execução. A personalização da produção e do consumo fará com que as empresas integrem dois sistemas de saber: o do fornecedor e o do consumidor (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2002a).

As vantagens das ferramentas inovadoras futuras, as novas maneiras de organizar a atividade econômica e a ordem social altamente heterogênea serão responsáveis por uma redistribuição do poder dentro e por meio dos governos, das empresas, das comunidades e das famílias. Essa difusão de responsabilidades sobre a tomada de decisão será provavelmente a causa e a consequência da concepção de sociedades mais dinâmicas, mais produtivas e sustentáveis no futuro (OCDE, 2001a).

No futuro, a descentralização do aprendizado e da iniciativa, da inovação e da concepção, implicada na produção e no consumo de produtos únicos, provavelmente exigirá, mas também favorecerá, uma revisão radical das possibilidades e capacidades de decisão da (quase) totalidade dos atores sociais [...] É bem possível que, na maioria dos países da OCDE, o século XXI assista ao desaparecimento das inovações institucionais e organizacionais que datam dos séculos XIX e XX, tais como o contrato de trabalho clássico, os processos de produção inspirados nos princípios do taylorismo, as burocracias encarregadas de administrar os programas centralizados do Estado Providência e as famílias nucleares organizadas ao redor de um só provedor de renda, o homem (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2002a, p. 20).

De acordo com a OCDE, a tendência é, portanto, de redução do autoritarismo e da hierarquia – acompanhada pelo descrédito da legitimidade das instituições vigentes e pela diminuição das características de obediência e passividade dos indivíduos, estando estes dispostos a assumir mais e maiores responsabilidades (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2002a).

O *Institute for the Future* (IFTF) destaca as tecnologias digitais emergentes, que contribuirão para a formação de arranjos sociais cooperativos. Uma série de novas mudanças transformará a maneira como as sociedades trabalham para resolver problemas e gerar riquezas (SAVERI; RHEINGOLD; VIAN, 2007).

2.12 Organização da Produção

As estruturas industriais fordistas, que dominaram as economias ocidentais durante uma grande parte do século XX, de um modo geral, estão sendo substi-

tuídas por novos modelos de organização da produção e do trabalho (MULGAN, 2001; ZARIFIAN, 2001; CASTELLS, 2005).

Estudos da OCDE corroboram tal afirmação e indicam ainda que a economia do século XXI não mais se sustentará sobre os princípios do taylorismo. “Nasce um mundo sem padrão, nem monopólio, no qual as redes de fornecimento serão fluidas e a personalização criativa constituirá a fonte primária de geração de riqueza” (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2002a, p. 23).

A economia do conhecimento é apontada como fator significativo para o surgimento de um modelo menos rígido de produção. Com essa nova concepção, as organizações adotam comportamentos mais flexíveis e podem estipular estruturas e alianças de uma maneira mais simples e com custos mais baixos do que as anteriores (MULGAN, 2001).

Nesse novo sistema econômico, prevalece a capacidade de articulação e desenvolvimento de redes de colaboração, que se constituem em elementos-chave para a produção de conhecimentos, bens e serviços no futuro. O trabalho será permeado pela competência e pelo conhecimento. As minorias encontrarão, cada vez mais, abertura no mercado de trabalho, superando preconceitos e barreiras (MULGAN, 2001).

2.13 Organização das Empresas

A transformação das formas de organização das empresas também é apontada por Karoly e Panis (2004). Há uma tendência de transição de organizações integradas verticalmente para estabelecimentos mais especializados e marcados por formas de organização mais descentralizadas. As empresas deverão dividir o processo de produção e se especializar, de um modo geral, nos produtos e serviços que definem competências centrais enquanto terceirizam⁷ as demais atividades. As tecnologias da informação e suas redes associadas facilitarão essa tendência.

⁷ Tradução de “outsourcing”.

Outra tendência diz respeito ao *design* dos escritórios. Os trabalhadores provavelmente não terão uma sala própria. O escritório tende a ter cada vez mais espaços de trabalho compartilhados, ao lado de áreas com mesas particulares (WORKFORCE, 2007).

O crescimento da terceirização⁸ também aparece como uma tendência forte, devorando os serviços tradicionais de recursos humanos e alterando a gerência de pessoas. Ao lado dessa tendência, aparece o uso de *free-lancers* e consultores que igualmente crescerá. Alguns especialistas projetam que as empresas chegarão ao ponto em que será difícil distinguir os funcionários da empresa e os *free-lancers*, levando a profundas mudanças. As empresas podem não mais contratar para empregos fixos. Assim, conceitos como desenvolvimento e conservação de carreira poderão ser suplantados pela ênfase na manutenção de conexões a longo prazo com trabalhadores que administram sua própria ascensão, movendo-se com maior liberdade entre posições na empresa (WORKFORCE, 2007).

Alguns setores podem ser formados por “*e-lancers*”, ou seja, negócios de um ou poucos trabalhadores ligados por redes eletrônicas num mercado global de produtos e serviços.

2.14 Evolução do Trabalho

Karoly e Panis (2004) indicam o surgimento de um sistema de trabalho mais participativo e de “alto desempenho”. Tais práticas implicarão mais responsabilidade aos trabalhadores em termos de autoridade e de solução de problemas, descentralizando a tomada de decisão, antes restrita ao gerente. Os empregos se tornarão mais flexíveis e com definições mais amplas. Os empregados trabalharão em equipes colaborativas, o que requer alto grau de compartilhamento de informação e comunicação.

⁸ O termo em inglês é *outsourcing*. Embora alguns especialistas ressaltem que no Brasil não corresponde inteiramente à realidade de uso, a expressão terceirização também pode ser usada como tradução livre de *outsourcing*.

De acordo com os autores, os trabalhos permanentes ou “trabalhos de toda uma vida” devem sofrer alterações. A tendência é que surjam relações de emprego e arranjos fora dos padrões conhecidos, como auto-emprego, trabalho a distância e trabalho temporário. Os novos padrões podem ser atrativos para as pessoas que procuram balancear o trabalho com as obrigações familiares ou para deficientes e idosos.

Tecnologias que partilhem da lógica de rede da internet ameaçam os sistemas tradicionais de partilha de informação e planificação que dão sustentação aos planos de carreira estáveis e às pirâmides hierárquicas fixas, tanto nas escolas quanto nos escritórios e consultórios médicos (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

“Se a primeira revolução industrial tirou o trabalho dos domicílios, a revolução informática o leva de volta, pelo menos parcialmente, com profundas conseqüências sociais e econômicas” (LIPSEY, 1999, p. 63).

Os avanços na tecnologia da informação continuarão a enfraquecer os laços entre o trabalho e o local de desenvolvimento deste. Karoly e Panis (2004) afirmam que uma maior parte dos trabalhadores exercerá atividades em casa ou em outras localizações afastadas do centro de operação de seu empregador. Como apontado pelo *United States Department of Transportation* (2000), que destaca como tendência a facilidade cada vez maior de se trabalhar em locais alternativos (casa, *shopping*, parques) devido ao avanço da internet.

Segundo pesquisa realizada pelo IFTF (2003a), os usuários das novas mídias de entretenimento estão desenvolvendo habilidades e práticas novas que serão levadas ao ambiente de trabalho, transformando profundamente a configuração deste. Um novo escopo de formas de expressão ampliará e enriquecerá as possibilidades de presença, permitindo maior interação e aperfeiçoando as relações com os consumidores. Estima-se que quanto mais os trabalhadores experimentem realizar colaborações recreativas no universo das novas mídias de lazer, mais eles estarão propensos a inovar no espaço de trabalho, desafiando as estruturas organizacionais e os processos formais estabelecidos com estratégias de cooperação emergentes.

As novas mídias de entretenimento são intrinsecamente sociais, uma vez que enfatizam a participação individual em espaços comuns, alcançando um equilíbrio entre propriedade/criatividade individuais e bens públicos amplos, resultando no favorecimento da reciprocidade. Essa característica das novas mídias será utilizada para aperfeiçoar o compartilhamento de informações no ambiente de trabalho (IFTF, 2003a).

Por volta de 2010, mais da metade dos assalariados estadunidenses gastarão mais de dois dias por semana trabalhando fora do escritório. Conforme as tecnologias de comunicação (internet banda larga, tecnologias móveis, entre outras) se desenvolvem e o acesso a elas se expande, o número de “teletrabalhadores” aumenta. A tecnologia torna mais barato e fácil trabalhar de qualquer lugar do mundo. No entanto, não haverá uma total dispersão dos trabalhadores e o fechamento dos escritórios. As empresas podem reduzir seu tamanho criando salas e escritórios compartilhados, mas sempre haverá um local central para onde as pessoas podem ir trabalhar.

Em algumas profissões, o “teletrabalho” já é comum. Mas essa tendência deve atingir campos como enfermagem e gerência de *call center*. Novos tipos de trabalho que combinam tecnologia e serviço serão viáveis conforme seguem os avanços tecnológicos. Não se tratará, por exemplo, de enfermeiros tradicionais que estão sempre no local. Eles estarão “telepresentes” e visitarão fisicamente seus pacientes de tempos em tempos.

Cabe observar que o “teletrabalho” também será viável, por exemplo, para os empregados mais velhos cujo número aumenta cada vez mais nas indústrias. Grande parte das pessoas idosas vai querer passar o maior tempo possível em casa (WORKFORCE, 2007).

O número de mulheres com formação superior tem se elevado, enquanto o número de homens com ensino superior tem reduzido. Ao mesmo tempo, as mulheres têm ascendido aos cargos de alta gerência nas empresas. Outra tendência é o desaparecimento da linha que ainda separa alguns trabalhos como sendo de mulher e outros como sendo de homens.

2.15 Mercado de Trabalho

Nos próximos 10 a 15 anos, o ritmo das mudanças tecnológicas se acelerará. Sinergias entre tecnologias e disciplinas gerarão avanços na pesquisa e desenvolvimento (P&D)⁹, nos processos produtivos e na natureza dos produtos e serviços. Espera-se que mais avanços tecnológicos tragam como conseqüências: (i) continuidade do aumento da demanda por mão-de-obra altamente qualificada; (ii) suporte ao crescimento mais elevado da produtividade; (iii) mudanças na organização dos negócios e na natureza das relações de trabalho (KAROLY; PANIS, 2004).

Os autores acreditam que a globalização econômica adquirirá níveis mais amplos, afetando indústrias e segmentos da mão-de-obra. Embora haja diminuição de empregos em alguns setores econômicos, com conseqüências de curto e longo prazo para os trabalhadores afetados, as perdas serão contrabalançadas pela criação de novos cargos em outros setores.

Para Lipsey (1999), a expansão das novas tecnologias pode acelerar ciclos de produção, acarretando a extinção de determinadas funções e, dependendo da rigidez do mercado de trabalho, o aumento do desemprego estrutural.

A revolução da informação criará, cada vez mais, empregos que exijam alto nível de competência. Haverá um deslocamento de empresas para os mercados em que a mão-de-obra é mais barata, como já ocorre atualmente. As novas tecnologias favorecerão a modernização da agricultura e as atividades econômicas em geral, o que resultará em diminuição de empregos nos países em desenvolvimento e no aumento do êxodo rural e da agitação social (MOULINE; LAZRAC, 2005, p. 20).

Karoly e Panis (2004) afirmam que, nos próximos 15 anos, o trabalho nos Estados Unidos será moldado pelas próximas tendências demográficas, pelos avanços tecnológicos e pela globalização econômica. A mão-de-obra estadunidense continuará a aumentar, mas numa taxa consideravelmente inferior. De acordo com o artigo da *Workforce* (2007), entre as principais tendências demográficas estão:

⁹ Em inglês, a sigla é R&D, que significa *Research and Development*.

aumento do envelhecimento e da aposentadoria dos *baby boomers*¹⁰ (geração de nascidos após a Segunda Guerra Mundial) e declínio do número de nascimentos. Segundo Karoly e Panis (2004), até 2050, haverá três trabalhadores adultos por idoso nos Estados Unidos. Na França, na Alemanha e no Reino Unido, o número projetado é de dois trabalhadores adultos por idoso. O número é menor no Japão, na Espanha e na Itália: 1,4 trabalhador adulto por idoso.

O ritmo mais lento de crescimento pode dificultar o recrutamento de trabalhadores pelas firmas durante períodos de forte crescimento econômico. Karoly e Panis (2004) apontam duas opções básicas para aumentar a taxa de participação da força de trabalho: (i) pela população atual; (ii) pelo aumento do contingente populacional por meio da imigração. Na primeira opção, são apontados incentivos para que os trabalhadores mais velhos se aposentem mais tarde. O crescimento mais rápido da mão-de-obra poderia ser estimulado por maior participação de mulheres e pessoas com deficiências.

A *Workforce* (2007) considera que será necessário criar formas de recrutar os trabalhadores mais velhos. A terminologia usada pelas empresas, por exemplo, deverá ser repensada. A linguagem das empresas deverá refletir melhor a diversidade de idades.

No entanto, os trabalhadores mais velhos não aparecerão em número suficiente para preencher as vagas abertas, e o problema será agravado pela carência de mão-de-obra qualificada. Projeta-se também a necessidade de trabalhadores bem treinados nas indústrias de tecnologia da informação, de energia global e de utilidade elétrica. Espera-se que na competição global haverá déficit de administradores, engenheiros, técnicos, especialistas qualificados e trabalhadores na linha de frente da produção. A maior parte desses empregos requer nível superior de ensino ou educação técnica.

Com o envelhecimento dos trabalhadores e o aumento da carência de mão-de-obra, as empresas terão que redefinir os benefícios concedidos a seus funcionários. Uma das reformulações projetadas é a oferta de novos planos de aposentadoria.

¹⁰ Após a II Guerra Mundial, houve uma explosão demográfica marcada por grande número de nascimentos.

O fluxo de imigrantes tem sido responsável por um contínuo aumento na diversidade racial e étnica da mão-de-obra. Além disso, a crescente taxa de participação feminina na força de trabalho, combinada com a taxa decrescente de participação masculina, levou ao equilíbrio de gênero nas organizações. A elevação das taxas de participação feminina se mantém proporcional para mulheres casadas e solteiras, assim como para as que possuem ou não filhos menores.

Em virtude dessas questões, haverá uma mudança na composição da mão-de-obra em direção a uma distribuição mais equilibrada por idade, sexo e raça/etnia.

Como resultado do envelhecimento da população e do aumento da participação feminina na força de trabalho, mais trabalhadores terão responsabilidades fora do emprego, como o cuidado das crianças ou pais idosos.

Segundo a OCDE (2001b), a cada ano, devem desaparecer cerca de 10% dos empregos. Dessa instabilidade, surgem várias tendências a longo prazo: (i) crescente importância dos fatores cognitivos de produção, em detrimento da mão-de-obra não-qualificada, e declínio da agricultura e das indústrias primárias; (ii) crescimento das disparidades de rendimento, nos âmbitos econômico e profissional; (iii) declínio do emprego no setor de transformação (ainda que seja expressiva sua participação no PIB); (iv) progressão dos novos setores de serviços, dos quais um grande número apresenta ainda nível relativamente baixo de sofisticação tecnológica; (v) desenvolvimento contínuo das profissões liberais; (vi) expansão da educação e, conseqüentemente, existência de mercados de exclusividade para os especialistas de nível elevado; (vii) progressão do número de postos femininos de trabalho; (viii) crescimento dos empregos de elevado tecnicismo no domínio dos *softwares* e dos sistemas; (ix) crescimento dos empregos de caráter social dentro do domínio da saúde e da educação; (x) envelhecimento da população ativa (com o alongamento da preparação à vida ativa); (xi) abandono progressivo dos salários fixos frente às remunerações por desempenho e à participação nos benefícios; (xii) aparecimento de métodos de seleção mais sofisticados, que acrescentam critérios genéticos ao perfil psicológico; (xiii) desenvolvimento de modelos de emprego que valorizam o espírito de empresa e a capacidade individual em detrimento da conformidade.

Para Castells (2005), a evolução do emprego nos países mais ricos revela aspectos básicos que parecem ser característicos das sociedades informacionais: (i) eliminação gradual do emprego rural; (ii) declínio estável do emprego industrial tradicional; (iii) aumento dos serviços relacionados à produção e dos serviços sociais; (iv) crescente diversificação das atividades do setor de serviços como fontes de emprego; (v) rápida elevação do emprego para administradores, profissionais especializados e técnicos; (vi) formação de um proletariado “de escritório”; (vii) relativa estabilidade de uma parcela substancial do emprego no comércio varejista; (viii) crescimento simultâneo dos níveis superior e inferior da estrutura ocupacional; (ix) valorização relativa da estrutura ocupacional ao longo do tempo, com crescente participação das profissões que demandam mais qualificações.

Mulgan (2001) pondera que o desemprego deverá ser combatido por medidas como: (i) manutenção do crescimento num contexto de estabilidade econômica; (ii) ambiente regulamentar pouco vinculativo que favorece a criação de empresas e de empregos; (iii) nível elevado de investimento nas instituições ativas do mercado de trabalho para ajudar os indivíduos a encontrarem um emprego, a reciclarem-se e a adaptarem-se; (iv) adoção de medidas fiscais que incitam o trabalho; (v) desenvolvimento de dispositivos que levam os indivíduos a aceitarem o trabalho em vez de permanecerem dependentes do Estado por longos períodos; (vi) criação de sistemas modernos de emparelhamento entre oferta e demanda de emprego com o auxílio da internet, de centrais de chamada e de agências especializadas; (vii) inovação na criação de empregos.

Essas medidas não devem ser desenvolvidas para garantir o emprego permanente. O objetivo será garantir certa segurança por meio da empregabilidade, ou seja, de modo a dar apoio para as pessoas que perderam o emprego, fornecendo possibilidades razoáveis de retomar o trabalho rapidamente (MULGAN, 2001).

Para amenizar problemas de custos da mão-de-obra e aumentar a competitividade dos países desenvolvidos, serão intensificadas, por algumas empresas e órgãos de fomento, ações de Comércio de Processamento Externo ou *Outward Processing Trade* (OPT). Trata-se da exportação de matéria-prima semi-acabada para países com baixos custos de mão-de-obra, onde as tarifas são aplicadas

apenas sobre o serviço de produção, e não sobre os custos das matérias-primas providas dos países desenvolvidos (quando da sua re-importação). Esse fato pode resultar em desemprego desse tipo de trabalho nos países desenvolvidos, fazendo com que esses indivíduos procurem se adequar a outras atividades menos intensivas em mão-de-obra, bem como gerar empregos de baixa remuneração nos países menos favorecidos (TOTTERDEDILL *et al.*, 2002).

Workforce (2007) indica a necessidade de ser considerado o descontentamento no local de trabalho para que seja evitado o risco de queda de produtividade e perda de funcionários qualificados.

Em muitos casos, empregadores estão privilegiando a flexibilização nas questões relativas a tempo de trabalho. Jornadas de 35 horas já foram adotadas em alguns países, e atualmente se discute a redução da semana de trabalho para três ou quatro dias. As organizações estão investindo, cada vez mais, no ambiente de trabalho, pois se acredita que a qualidade de produção está estreitamente relacionada a seu entorno (MULGAN, 2001; OCDE, 2001b).

Para a OCDE (2001b), esses fatos podem gerar novos empregos diretos, devido à redução da jornada de trabalho; e indiretos, com o desenvolvimento da indústria do lazer e do entretenimento.

2.16 Novas Competências para o Trabalho

O aprendizado contínuo é apontado pela OCDE (2001b) como um desafio pertinente para o modelo da economia do conhecimento. De acordo com Mulgan (2001), cerca de 80% das tecnologias ficam obsoletas no intervalo de dez anos. O autor também enfatiza que os conhecimentos de aproximadamente 80% da população datam de mais de dez anos. Portanto, será um desafio essencial para o século XXI estimular os indivíduos a buscarem constante atualização e auto-aprendizado.

No futuro, serão exigidas, como requisitos de seleção, competências cognitivas como: (i) trabalho em equipe; (ii) colaboração e apoio interpes-

soal; (iii) gestão de conflito; (iv) intuição. Com a tendência de automação das tarefas rotineiras em praticamente todas as esferas organizacionais, as competências interpessoais e a inteligência emocional adquirirão mais importância e relevância no mercado de trabalho. Para um grande número de trabalhadores, esse fato tornou-se um problema essencial, o que levanta indagações quanto à capacidade dos sistemas educativos de fomentar tais aptidões sociais (GOLEMAN, 1995; COOPER; SAWAF, 1997; GOLEMAN, 1999; MULGAN, 2001).

Enquanto, no passado, as etapas da vida eram relativamente previsíveis, hoje, esse processo tornou-se mais complexo. As estatísticas demonstram que o período de educação dos jovens vem aumentando, o que acarreta maior convivência com os pais e se reflete no trabalho, no casamento e na concepção de família (OCDE, 2001b).

Nos últimos anos, ocorreram muitas mudanças em relação à segurança no trabalho, no que diz respeito à gestão da produção das empresas e na rigidez de regras e legislações. De acordo com estudo da Euratex (2006), é cada vez maior a quantidade de normas e leis debatidas e implementadas em torno da segurança. Conseqüentemente, abrem-se muitas oportunidades para a indústria de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), consultorias, cursos em Saúde e Segurança no Trabalho (SST) etc.

2.17 Os Movimentos Sociais

A destruição dos sistemas de proteção social nos países da Europa central e oriental está provocando o crescimento da pobreza na região. Estudo publicado pelo *Futuribles* ressalta que essa tendência pode permanecer em curso até 2015. Para que tal situação fosse revertida, seria primordial o papel dos movimentos sociais (como sindicatos e ONGs) na inserção do tema na agenda política (GODINOT; RICHOU, 2003).

De acordo com o Centro de Gestão de Estudos Estratégicos – CGEE (2002), haverá ampliação dos movimentos sociais, sob a forma de organizações não-

governamentais. Segundo o estudo, esta é “uma clara tendência resultante de movimentos que combinam, de um lado a redução ou encolhimento do Estado no atendimento às demandas sociais e, de outro, o apelo às parcerias com a sociedade civil aliadas ao aperfeiçoamento da democracia e à necessidade de representação dos interesses sociais dos diferentes atores” (CGEE, 2002, p. 10). Sob essa perspectiva, verifica-se maior força por parte da sociedade, que estará mais organizada, para exigir justiça e responsabilidade social nos níveis nacional, estadual e municipal.

2.18 As Famílias se Redesenham

A desintegração da família também tem conseqüências para as crianças. É uma das causas da pobreza, dos maus resultados escolares e da perda de segurança, manifestada dramaticamente por maior vulnerabilidade das crianças às violências sexuais e urbanas. Além de trabalhar no mercado, a mulher cuida das atribuições do lar, o que, de fato, causa maiores níveis de estresse e reduz o tempo para dedicar-se aos filhos. Portanto, caso seja impossível a concepção da “família tradicional” no futuro, é preciso desenvolver um processo de renovação social para reinventar a família e responder às necessidades das crianças, das mulheres e dos homens (BLOOM, 2001; OCDE, 2001b).

Como conseqüência da nova concepção de família e das mudanças no mercado de trabalho, no futuro as crianças permanecerão mais tempo na escola e no seio das famílias, ocasionando, naturalmente, casamentos mais tardios e atraso no ingresso no mercado de trabalho. Além disso, as famílias serão menores, devido ao custo de criação de uma criança, desde o seu nascimento até a sua formação completa para as novas necessidades do mercado – economia do conhecimento (OCDE, 2001b).

2.19 A Mulher na Sociedade

Os direitos adquiridos pela mulher desencadearam diversas mudanças na sociedade. Percebe-se que as alterações ocorridas afetam desde a concepção

da família tradicional até as questões de trabalho e educação. A mulher está mais livre, possui voz ativa na sociedade e faz parte das mudanças que já ocorreram e que ainda estão em fase de transformação na sociedade mundial. Existem muitos estudos que apontam perspectivas e tendências relacionadas ao comportamento contemporâneo da mulher.

De acordo com o estudo da OCDE para o século XXI, a busca de instrução e de mais conhecimento pelas mulheres tem contribuído para a redução das taxas de fecundidade, bem como atrai mais mulheres para o mundo do trabalho remunerado. Nesse sentido, a evolução do mercado de trabalho valoriza níveis de instrução mais elevados, o que se reflete na melhoria da condução das mudanças econômicas. O número de empresas chefiadas por mulheres está crescendo a cada dia, bem como sua participação no mercado de trabalho formal e autônomo. Globalmente, as mulheres representam entre 1/4 e 1/3 dos chefes de empresa (BLOOM, 2001; OCDE, 2001b). Para Mulgan (2001), a redução da dimensão das famílias liberou as mulheres do trabalho de mãe. Com mais tempo, elas estão procurando se instruir para ficarem aptas a entrar no mercado de trabalho.

Para Ambrozio (2006), a participação das mulheres brasileiras no mercado de trabalho aumentou substancialmente nos últimos anos, passando de 38% em 1996 para 40% em 2004. Segundo dados de 2004, as mulheres são maioria entre os empregados com ensino superior completo (57% do total). Todavia, o salário médio masculino superou o feminino em todos os níveis de escolaridade entre os anos de 1996 e 2005. Ambrozio (2006, p. 5) afirma que “a disparidade salarial entre homens e mulheres reduziu-se de forma muito tímida ao longo de um período de 10 anos. A persistir essa tendência, seriam necessários mais 75 anos para eliminar completamente a desigualdade salarial por sexo”.

Além disso, com os níveis de rendimento crescentes, as mulheres estão exigindo com mais facilidade o divórcio e a guarda dos filhos (BLOOM, 2001; MULGAN, 2001; OCDE, 2001b). Segundo Bloom (2001), o feminismo provocou, de forma direta e indireta, uma profunda mudança mental na sociedade, cujo reflexo está destruindo os fundamentos do patriarcado, provavelmente de maneira irreversível.

O cuidado dos filhos é e continuará a ser o principal tópico, muitas vezes desolador, para os pais que trabalham. E o acesso a serviços de qualidade nessa área continuará a ser a principal questão para as mães que trabalham e seus empregadores. Uma tendência pode ser o aumento de contratantes que oferecem atividades inovadoras patrocinadas pelas empresas para o cuidado diário, tais como aulas de teatro para as crianças.

Conforme o NIC (2004b), por volta de 2020, a mulher terá conquistado mais direitos e liberdades – em termos de educação, participação política e igualdade profissional – na maior parte do mundo.

2.20 Educação

De acordo com as tendências apontadas pela OCDE, os componentes fundamentais da aprendizagem, como as capacidades de leitura, de escrita, de cálculo e de informática, serão condições necessárias, mas não suficientes, para o sucesso social e econômico. Além disso, a atuação dos pais na aprendizagem será tão importante quanto a das instituições formais. A nova economia exige indivíduos com novas aptidões, como capacidades de acesso à informação, de investigação e de reflexão holística.

As crianças deverão não somente adquirir competências formais, mas também habilidades de tomada de decisões e de assumir responsabilidades, capacidades que se adquirem mais pela prática do que pelos métodos pedagógicos formais. O meio profissional e as situações da vida diária exigem, além das qualificações formais oferecidas pelo ensino superior, competências como inteligência emocional e capacidade de trabalhar em equipe (MULGAN, 2001).

Atualmente a educação secundária parece estar mais estreitamente correlacionada ao crescimento econômico do que a educação primária. Já no futuro, a educação superior provavelmente terá maior ligação com o desenvolvimento econômico. A educação secundária será prioridade para as economias industrializadas, assim como a educação primária será base para as sociedades agrárias (OCDE, 2001b).

Segundo Porto e Régnier (2006), a demanda pelo ensino superior continuará exibindo crescimento expressivo em todas as regiões do País e em relação a todas as modalidades de oferta. Isso ocorre em decorrência do aumento no número de concluintes do ensino médio, ao retorno dos profissionais para se atualizarem e reciclarem e também à busca de novos conhecimentos por parte da população que se enquadra na terceira idade.

Os autores descrevem que a expansão do mercado do ensino superior significa uma estratégia de sobrevivência a longo prazo para a educação. Os níveis de ensino fundamental e médio possuem mercados delimitados (dos sete aos 17-20 anos), enquanto o ensino superior inclui todas as pessoas dos 17 aos 65 anos.

As transformações que se verificam nos sistemas produtivos, a velocidade das evoluções tecnológicas e a necessidade de se dispor de um profissional com conhecimentos básicos que possa ser constantemente reciclado sugerem a tendência de fortalecimento dos cursos de curta duração. Entre estes, destacam-se os de graduação acadêmica profissional (tecnológicos), os cursos sequenciais de destinação coletiva e cursos técnicos de nível médio (PORTO; RÉGNIER, 2006).

Para o exercício de uma atividade profissional, o requisito será o conhecimento e não o diploma. A tendência é de que as pressões para a eliminação das barreiras que impedem o exercício da profissão, com base no porte das credenciais, sejam substituídas pela comprovação do mérito. Conseqüentemente será aberto espaço para a construção de itinerários diversos de aprendizagem, na linha da educação continuada (PORTO; RÉGNIER, 2006).

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, 2006).

2.21 Juventude

De acordo com a Unesco, nos próximos 14 anos, as taxas de analfabetismo entre pessoas de 15 anos ou mais cairão, mas ainda serão 17 vezes maiores nos países pobres e em desenvolvimento que nos países da OCDE (UNESCO *apud* NIC, 2004b). Mulgan (2001) entende que as sociedades estão reconhecendo, com o passar do tempo, o papel vital do investimento na infância e seus efeitos, a longo prazo, sobre a empregabilidade, a estabilidade nas relações e a delinqüência. O autor também salienta o papel do Estado nessa questão, com a preparação eficaz de jovens e crianças e com o apoio aos pais.

Atualmente os jovens contam com mais acesso à educação do que em qualquer outro momento da história. Apesar disso, o desemprego entre indivíduos dessa faixa etária aumentou de modo sem precedentes, especialmente na Ásia Ocidental, no Norte da África e na África ao Sul do Saara (UN, 2005b).

A Organização das Nações Unidas (2005) enfatiza que países incapazes de admitir os desafios particulares enfrentados pela juventude e de envolver os jovens na busca por soluções terão dificuldades de cumprir as Metas de Desenvolvimento do Milênio, inclusive a redução dos níveis de pobreza até 2015. Os jovens que vivem em condição de pobreza somente receberão a atenção que merecem quando sua situação for reconhecida e eles forem apropriadamente consultados para a elaboração de políticas públicas específicas.

Levar em consideração as necessidades de saúde, educação e emprego das pessoas jovens, pode contribuir para o crescimento econômico e geração adicional de renda, tanto para os indivíduos quanto para os governos, podendo, dessa forma, ser usado para o desenvolvimento humano. Investir na juventude pode, portanto, iniciar um círculo virtuoso de desenvolvimento que beneficie os pobres. O preço que os países pagam por não investir no desenvolvimento da juventude pode significar o declínio econômico e o aumento da pobreza. (UN, 2005b, p. 37).

De acordo com Porto e Régnier (2006), os investimentos em educação tendem a produzir níveis mais elevados de rendimentos e de mobilidade para aque-

les que detêm um diploma nos países em desenvolvimento. Também apontam que a massificação dos conceitos de qualidade e dos direitos do consumidor tendem a mobilizar alunos e o setor produtivo a aumentarem o grau de exigência sobre as instituições de ensino, especialmente no segmento privado.

A profissionalização da gestão das instituições de ensino é uma tendência no Brasil. Entre as implicações nessa perspectiva, cita-se que a utilização de métodos e ferramentas de gestão consagrados em outras esferas deverá ser cada vez mais usual, bem como professores habitualmente promovidos a funções administrativas serão substituídos por funcionários administrativos com experiência em gestão (PORTO; RÉGNIER, 2006).

2.22 Educação Continuada

O ritmo crescente do desenvolvimento tecnológico provavelmente implicará a necessidade de educação diferenciada e a constante reciclagem do conhecimento a fim de melhorar habilidades e evitar a obsolescência. Isso se aplica a todos os tipos de trabalhadores. A natureza multidisciplinar da tecnologia também está mudando as habilidades requeridas tanto para os trabalhadores quanto para os tecnólogos de Pesquisa e Desenvolvimento.

Rápidas mudanças tecnológicas e o aumento da concorrência internacional colocam em foco a qualificação da mão-de-obra. Transformações na natureza das organizações de negócio e a importância crescente do trabalho baseado no conhecimento¹¹ também favorecem habilidades cognitivas não rotineiras, tais como pensamento abstrato, resolução de problemas, comunicação e colaboração.

Dentro desse contexto, educação e treinamento tornam-se processos contínuos ao longo da vida. A tecnologia será mediadora fundamental desse processo contínuo de aprendizagem¹², tanto no trabalho quanto na educação tradicional e nas instituições de treinamento (KAROLY; PANIS, 2004).

¹¹ *Knowledge-based work.*

¹² *Technology mediated learning.*

Os desenvolvedores precisam cada vez mais dominar o vocabulário e os conceitos fundamentais de outras áreas de conhecimento para trabalhar efetivamente em times multidisciplinares. Essa tendência pode aumentar o tempo necessário para a formação universitária multidisciplinar do trabalhador. Por fim, a população em geral provavelmente necessitará de um conhecimento mais amplo sobre ciência e tecnologia para tomar decisões sobre política e consumo.

As tendências educacionais apontam para a formação contínua ao longo da vida, o que pode vir a exigir a modificação dos sistemas de ensino existentes na busca por novos modos de validação dos conhecimentos individuais (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1999). O crescimento das formas de educação a distância, surpreendentemente mais numerosas que as técnicas clássicas de ensino face a face, começa a permitir maior interação entre professores e estudantes (LIPSEY, 1999).

2.23 Inovação na Educação

Novas perspectivas são prospectadas com relação ao domínio educacional, pois as tecnologias de informação permitirão criar realidades virtuais que imitem situações históricas e físicas passíveis de serem utilizadas para a aprendizagem “prática”. Tal cenário futuro 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).

A inovação é incentivada por sistemas de aprendizagem relativamente abertos e diversificados, que permitem acesso fácil aos novos tipos de estabelecimentos escolares e de ensino superior e garantem uma série contínua entre a educação complementar e o ensino superior. A necessidade da atualização permanente das competências exige a capacidade de aprendizagem ao longo de toda a vida. A educação e a aprendizagem vão cada vez mais ser desenvolvi-

das fora dos estabelecimentos de ensino: no local de trabalho, no domicílio, nas bibliotecas e por meio da internet e da televisão. O ensino virtual continuará a se expandir em todo o mundo (MULGAN, 2001).

Ambientes de simulação e de realidade virtual deverão ser cada vez mais ofertados aos alunos, tanto nas áreas tecnológicas e nas engenharias quanto nas ciências da vida. A disseminação dessas ferramentas pode tornar-se um grande diferencial a ser utilizado pelas instituições em sua dinâmica concorrencial, bem como deverá entrar na pauta de reivindicação de alunos, professores, políticos e formadores de opinião (PORTO; RÉGNIER, 2006).

2.24 Meio Ambiente

As tendências de meio ambiente, demografia, economia e sociedade estão interligadas. A continuidade do atual ritmo de industrialização pode ter repercussões negativas sobre o ambiente. A não-ratificação do Protocolo de Kyoto pelos Estados Unidos para limitar as emissões de CO₂ e a explosão do consumo de matérias-primas e energia nos países em desenvolvimento podem resultar em um planeta não-habitável (MOULINE; LAZRAK, 2005, p. 21).

Estudo do Greenpeace Brasil (2006) afirma que os recursos naturais se esgotarão se houver a manutenção do atual padrão de consumo e produção e se países como a China, a Índia e o Brasil atingirem crescimento econômico e de consumo semelhantes aos níveis atuais da Europa e dos Estados Unidos.

É cada vez maior o número de países, organizações e indivíduos que buscam direções estratégicas fundamentadas nas questões de proteção do meio ambiente. De acordo com o estudo da OECD (1999), o uso desordenado dos recursos não-renováveis e a extensão da poluição e seus riscos (efeito estufa, resíduos radioativos, acidentes com energia nuclear, gases e petróleo, deterioração da paisagem, poluição atmosférica etc.) devem ser avaliados rigorosamente, para que seja possível evitar efeitos multiplicadores de novos riscos.

Os problemas concernentes ao meio ambiente estão entre os fatores externos com reflexo na economia. O aquecimento global pode gerar graves consequências em escala mundial, como precipitações, elevação do nível dos oceanos, aumento da ocorrência de catástrofes naturais e desaparecimento de parte da fauna e da flora do planeta (MOULINE; LAZRAC, 2005). A deterioração dos solos cultiváveis, o desmatamento e a ameaça sobre as reservas de água contribuirão para o empobrecimento das populações rurais (MOULINE; LAZRAC, 2005).

A OCDE demonstra que o aquecimento do planeta será, talvez, o mais difícil e complexo problema ambiental a ser solucionado no século XXI. A longo prazo, será necessário fixar um teto em relação às emissões de gases para que o clima não sofra consequências ainda mais graves. Isso exigirá uma ruptura nos atuais modelos econômico e energético. O grande problema envolvendo essa questão está em encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a redução da poluição. As políticas públicas terão papel importante na conscientização de produtores e consumidores, para que ocorra uma transição efetiva para um futuro com menor emissão de gases (LAHIDJI; MICHALSKI; STEVENS, 1999).

A União Européia buscará a garantia de que os causadores dos danos ao ambiente sejam responsabilizados pelas suas ações e que se evitem fatos mais graves. O princípio do “poluidor-pagador” será colocado em prática (EU, 2001).

É importante destacar o impacto dessas medidas na indústria brasileira, principalmente em empresas exportadoras, cuja produção deverá se adequar às exigências impostas pelos países-membros da União Européia. Se concretizado, esse fato pode ser caracterizado como uma barreira técnico-ambiental. A rastreabilidade dos produtos será outra medida importante na indústria, pois, com a conscientização do consumidor nas questões ambientais, essa tecnologia poderá ser requisitada para a exportação e excluir muitas organizações que não se adequem à exigência.

Existe uma tendência de aumento dos custos econômicos devido ao aquecimento do planeta, os quais poderiam ser menores se as emissões fossem reduzidas (LAHIDJI; MICHALSKI; STEVENS, 1999). A *World Wildlife Fund* (WWF) antecipa impactos socioeconômicos: estimativas relacionadas aos aumentos

moderados de temperatura incluem perdas no PIB mundial, com danos globais líquidos de até 20%. De acordo com o relatório encomendado pelo governo britânico e cuja autoria é reportada a Stern (2006), o crescimento econômico será prejudicado pelas mudanças climáticas, e o custo, para estabilizar a concentração de CO₂, tende a aumentar consideravelmente à medida que os esforços de mitigação se tornam mais ambiciosos ou mais súbitos.

Os esforços para reduzir rapidamente as emissões de gases poluentes provavelmente serão muito dispendiosos. Quanto mais cedo forem tomadas medidas eficazes, menor será seu custo.

2.25 Redução do Impacto Ambiental

Nos próximos anos, medidas serão intensificadas para que as emissões de gases sejam reduzidas, como adoção de rotulagem e etiquetas ecológicas; inovação e difusão de tecnologias para melhorar a eficácia energética e informação para os consumidores sobre a utilização de energia dentro das organizações. As empresas terão que desenvolver processos produtivos limpos sem que a competitividade seja prejudicada. Em outras palavras, precisarão ser sustentáveis no seu conceito mais amplo: econômico, social e ambiental (LAHIDJI; MICHALSKI; STEVENS, 1999).

O programa de ação voltada ao meio ambiente da União Européia, cujas propostas devem entrar em vigor até 2010, tem como meta induzir as empresas a buscar a redução do impacto ambiental por meio de voluntariado ou da legislação. A tendência é que seja expandido o mercado dos produtos verdes, que conduzirá ao aumento da inovação desses produtos e processos e a maiores oportunidades de emprego.

O programa prevê investimentos em informação aos consumidores, apoio à investigação e ao desenvolvimento tecnológico de novos produtos, criação de bons exemplos de empresas e imposição de taxas para a utilização dos recursos naturais. O objetivo é reduzir a quantidade de resíduos relativos aos níveis do ano 2000, em cerca de 20% até 2010, e aproximadamente 50% até 2050 (EU, 2001).

Além disso, o programa para o meio ambiente da União Européia prevê as seguintes ações no horizonte de 2010: (i) identificação das substâncias perigosas e atribuição aos produtores da responsabilidade pela recolha, pelo tratamento e pela reciclagem desses resíduos; (ii) incentivo aos consumidores para selecionarem os produtos e serviços com menor impacto; (iii) desenvolvimento e promoção de estratégias para a reciclagem dos resíduos, com o objetivo de acompanhar os progressos realizados; (iv) promoção dos mercados de materiais reciclados; (v) desenvolvimento de ações específicas, no âmbito de uma política de produtos integrados, para promover a concepção da idéia de ecologia em produtos e processos (EU, 2001).

A responsabilidade pelo recolhimento dos produtos também poderá ser um entrave às exportações. Políticas e projetos terão que ser desenvolvidos para atender este requisito – a reciclagem. No entanto, algumas medidas abrem oportunidades para o desenvolvimento de estratégias de diferenciação de produtos reciclados brasileiros.

A União Européia pretende buscar a transparência e a divulgação generalizada das informações, com o objetivo de incentivar o público para que pressione, na obtenção de respostas rápidas, as empresas que não possuem um processo de produção ambientalmente correto e produtos “limpos” ou “verdes”.

As compras e aquisições realizadas por organismos públicos (em torno de 14% do mercado da União Européia) deverão ser efetivadas de acordo com editais com critérios ambientais como, por exemplo, produtos verdes. O setor financeiro também terá suas atividades verdes, por meio de políticas de empréstimo e investimento que exigirão das empresas relatórios financeiros que evidenciem projetos de responsabilidade ambiental. Portanto, no futuro, as transações comerciais deverão ser efetivadas com o atendimento a vários critérios que hoje não são aplicados com tanta intensidade, como incluir as questões ambientais em todos os aspectos das relações externas da União Européia e garantir a aplicação das convenções internacionais sobre o ambiente (EU, 2001).

2.26 Ecossistemas

De acordo com a WWF (2007), os impactos nos ecossistemas serão dramáticos: estimativas apontam que quase 35% das espécies terrestres estariam em processo de extinção até 2050.

O NIC (2004a) destaca que a biodiversidade será um dos maiores ativos latino-americanos em 2020. A região será particularmente vulnerável a eventuais efeitos econômicos negativos das mudanças climáticas. O Brasil, provavelmente, assumirá um papel crescente na coordenação de políticas ambientais na América do Sul.

A *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) descreve a descaracterização do *habitat* e as mudanças dos ecossistemas que conduzem ao declínio da biodiversidade. O número de espécies de plantas será reduzido em aproximadamente 10% a 15%. Outros problemas estão previstos, como invasão de espécies exóticas, poluição e mudanças climáticas. Com isso, a taxa de extinção das espécies aumentará rapidamente.

Conforme o CGEE (2002), as florestas nativas assumirão novas funções complementares à cadeia produtiva. O turismo ecológico possibilitará aliar a conservação de matas nativas com ganhos econômicos.

Citando estudos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Geraque (2007) aponta graves danos na Amazônia em razão do aquecimento global. Segundo o autor, no período de 2020 a 2029, a savana (caracterizada por gramíneas, salpicadas por algumas árvores esparsas e arbustos isolados ou em pequenos grupos) deve crescer 5,2% no norte do Brasil. Entre 2050 e 2059, o índice de crescimento será de 15,6%. O processo de savanização tende a ser maior na porção leste da Amazônia (SALAZAR *apud* GERAQUE, 2007).

2.27 Mudanças Climáticas

De acordo com o estudo *Mudanças do Clima, Mudanças de Vidas*, realizado pelo Greenpeace Brasil (2006), atualmente, há um consenso entre os cientistas de que o aumento da temperatura média da Terra deve ser de no máximo 2°C em relação aos níveis pré-industriais. Se esse limite for ultrapassado, o sistema climático poderá entrar em colapso.

O *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) destaca cenários para o período de 1990 a 2100, que projetam o acréscimo significativo da temperatura superficial de 2°C a 6,4°C; o aumento da incidência de dilúvios e secas e a elevação do nível do mar em até 88 centímetros.

Segundo o estudo realizado pela *European Environment Agency* (2004), o aumento da temperatura mundial será de até 5,8°C entre os anos de 1990 e 2100. Para a Europa, esse aumento pode chegar a 6,3°C. A partir de 2080, os invernos serão mais quentes, e eventos como secas e inundações acontecerão com mais frequência. O número de mortes decorrentes de ondas de calor mais intensas tende a aumentar no futuro. Outro fator importante apontado é a elevação da temperatura dos oceanos, o que pode acarretar na extinção de espécies marinhas, gerando grave desequilíbrio ambiental.

O 4º Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) mostra que o aquecimento projetado é muito superior às mudanças observadas no século XX e poderá alcançar valores sem precedentes nos últimos 10 mil anos.

Segundo o 3º Relatório de Avaliação da Mudança Climática do IPCC, lançado em 2001, ocorrerão mais chuvas nas latitudes altas e médias do Hemisfério Norte, nas zonas tropicais da África, na Antártica e no leste da Ásia. As chuvas diminuirão durante o inverno na Austrália, na América Central e no sul da África.

Com a aceleração do ciclo hidrológico, aumentará a frequência de tempestades severas e intensas, levando ao aumento de enchentes, inundações e deslizamentos de terra em encostas.

Conforme o Inpe, vários setores econômicos terão que se adaptar ao aumento da frequência de episódios de chuvas intensas e enchentes, entre eles, o de construções de barragens e de grandes obras de engenharia.

O Relatório do IPCC aponta, também, o aumento dos dias quentes e das ondas de calor em quase toda a superfície terrestre. A temperatura mínima diária também aumentará.

Projeta-se que as geleiras e calotas polares continuarão diminuindo durante o século XXI, devido à diminuição ou ao desaparecimento da maioria das geleiras tropicais e subtropicais. No pior cenário, o degelo e o aumento da temperatura resultarão na elevação do nível do mar em um metro até 2100.

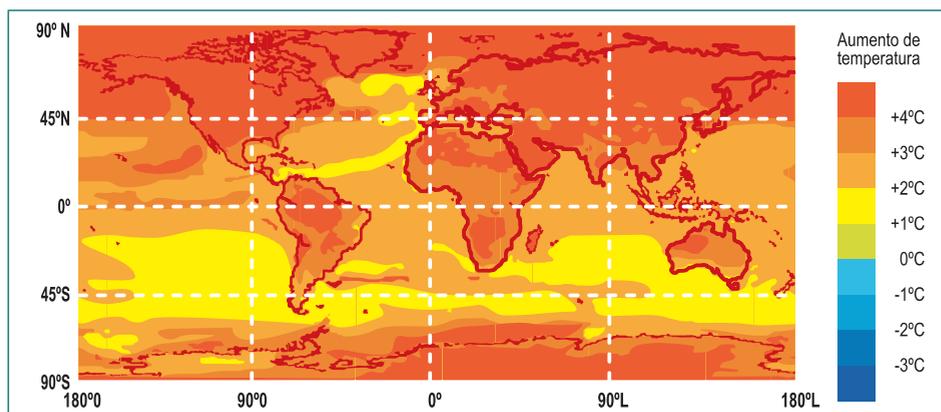
No século passado, a elevação do nível do mar foi entre 0,8 milímetros e 3 milímetros ao ano na Europa. Para o período de 1990 a 2100, espera-se um aumento de 2,2 a 4,4 vezes nesses índices (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2004).

De acordo com o IPCC, o nível médio global do mar deverá se elevar de 0,09 metros a 0,88 metros entre 1990 e 2100. A tendência de aumento prosseguirá substancialmente por muitos séculos, mesmo se estiverem estabilizadas as concentrações atmosféricas dos gases causadores do efeito estufa.

O estudo também alerta para o fato de que, independentemente das mudanças climáticas, os movimentos dos continentes continuarão promovendo a elevação do mar. Segundo a pesquisa, as zonas litorâneas serão transformadas e as cidades costeiras sofrerão grande impacto econômico.

Na figura 4, são apresentados os índices de aumento da temperatura previstos para o fim do século XXI.

Figura 4 – Aumento da temperatura no mundo



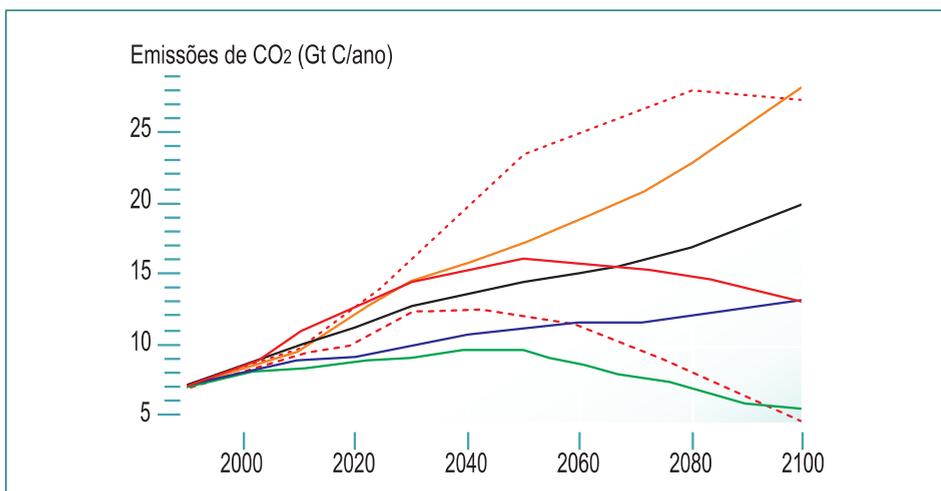
Fonte: IPCC *apud* GREENPEACE BRASIL, 2006, p. 52.

2.28 Gases de Efeito Estufa

Estudos do Greenpace Brasil (2006) mostram que aumentos da população, do consumo e do ritmo de produção elevarão em níveis altíssimos as emissões de gases estufa, o que levaria a modificações drásticas para toda a vida na Terra.

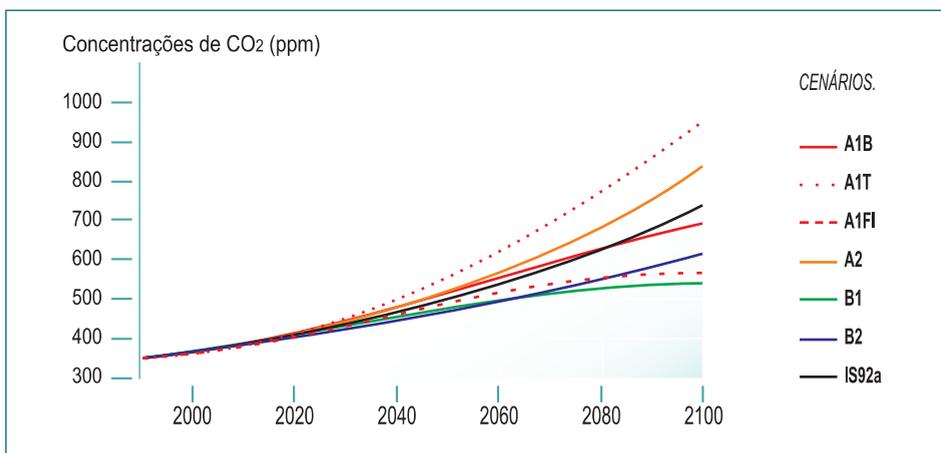
Com relação às emissões e concentrações de CO₂, o estudo do Greenpeace cita alguns gráficos do IPCC que mostram as emissões (gráfico 10) e as concentrações globais de CO₂ (gráfico 11) projetadas até o ano 2100:

Gráfico 10 – Emissões de CO₂



Fonte: IPCC *apud* GREENPEACE BRASIL, 2006, p. 52.

Gráfico 11 – Concentrações de CO₂



Fonte: IPCC *apud* GREENPEACE BRASIL, 2006, p. 52.

A *Climate Action Network* (2007) elaborou um documento sobre o futuro do clima mundial baseando-se no 3º Relatório de Avaliação do IPCC. A instituição cogita a ocorrência de mudanças nas próximas décadas, caso não sejam tomadas medidas decisivas para atenuar as emissões de gases causadores do efeito estufa.

De acordo com a *World Meteorological Organization* – WMO e a *United Nations Environment Programme* – UNEP (2007b), o mundo deve estabilizar a quantidade de gases causadores do efeito estufa na atmosfera em 445 partes por milhão até 2015, para que a elevação da temperatura global seja mantida abaixo de 2°C.

Jolly (2005) afirma que a diminuição da emissão de gases poluentes exigirá das empresas e dos consumidores modificação drástica dos comportamentos e métodos de produção, em 2050. Outro aspecto salientado é a interface entre saúde e meio ambiente, que propõe um desafio às empresas para limitarem a exposição das populações a substâncias perigosas.

2.29 Água

O *Millennium Ecosystem Assessment* (2005), apresenta alguns cenários mundiais, tais como: (i) entre os anos de 2000 e 2010, espera-se o acréscimo de aproximadamente 10% do uso de água em comparação com taxas de 20% na última década; (ii) a previsão de crescimento da pobreza na região subsaariana da África, que passará de 315 milhões de pessoas em 1999 para 404 milhões em 2015; (iii) o acréscimo do desenvolvimento das regiões agrícolas no ano de 2050, entre outros.

De acordo com a WWF (2007), mais de três bilhões de pessoas estariam em risco no planeta. Somente o atual derretimento das geleiras causaria na Índia falta de água para 500 milhões de pessoas e para 37% das terras irrigadas.

Segundo a WMO e a UNEP (2007a), 178 milhões de pessoas na América Latina poderão ter graves problemas de acesso à água. O número de famintos pode aumentar em 85 milhões até 2080. O documento indica que a elevação do nível do mar pode chegar a 1,3 metro até 2080, provocando enchentes, migra-

ção de populações em busca de locais seguros, salinização de terras, impacto nas fontes de água potável, no turismo e na agricultura.

Atualmente já se discute o uso sustentável da água em todo o mundo. As tendências indicam que haverá preocupação com estoques nas bacias e aquíferos, bem como com a manutenção da qualidade da água e seu uso racional “por meio da gestão, especialmente na irrigação, e da reutilização após os processos produtivos da cadeia do agronegócio” (CGEE, 2002, p. 11).

Ashley e Cashman (2007) acreditam que, em 2030, os maiores consumidores de água serão os setores agropecuário, industrial e doméstico. Porém, em comparação com 1995, o consumo na agricultura diminuirá de 70% para 56%, pela utilização de tecnologias mais eficientes. Na indústria, o consumo será praticamente o mesmo, enquanto o consumo doméstico subirá de 10% para 21% até o referido ano, em decorrência do crescimento populacional, principalmente na área urbana. Em países como China e Índia, espera-se que o consumo de água dobre até 2030 devido ao alto índice de urbanização.

2.30 Produção de Alimentos

Conforme a CIA (2001), a produção de alimentos mundiais será suficiente para satisfazer as necessidades da população crescente. Todavia, os problemas ambientais podem ser acirrados, com a degradação da terra impedindo avanços produtivos. Além disso, sistemas de infra-estrutura e distribuição ineficientes podem levar à subnutrição em partes da África Subsaariana.

Como consequência, a WWF (2007) destaca a insegurança alimentar devido às secas mais freqüentes na África e em outras regiões. O que levariam a rendimentos mais baixos das plantações e a uma diminuição geral no faturamento com o cultivo de cereais que se estendem dos trópicos até as regiões temperadas e de média latitude.

Segundo o IPCC (WMO; UNEP, 2007a), a produtividade agrícola pode cair em 30% até 2080 na América Latina. Até 2050, a desertificação e a salinização

afetarão metade das terras aráveis da região; 24% das 138 espécies de árvores do bioma e aproximadamente 25% das plantas e espécies animais estarão em risco de extinção.

Utilizando dados da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação, a BBC Brasil.com (2007a) descreve que a América do Sul poderá perder até um quinto de suas terras produtivas no horizonte temporal de 2025, devido ao processo de desertificação.

Atualmente os espaços rurais já dispõem de elementos urbanos, seguindo a tendência de adquirir novos formatos, fora dos estereótipos atuais CGEE (2002).

[...] começa a se delinear uma nova tendência de desenvolvimento de atividades urbanas no meio rural [...], destacando-se as relacionadas com as indústrias e agroindústrias e com o turismo, como, por exemplo, o roteiro do vinho na Serra Gaúcha, e com o lazer (pesque-pague, hotéis-fazenda, turismo ecológico etc.). Na esteira deste processo, observa-se o crescimento de atividades agropecuárias emergentes, como a floricultura com novas variedades, a criação de animais silvestres, o cultivo de ervas medicinais e aromatizantes, horticultura diversificada, dirigidos a nichos específicos de mercados (CGEE, 2002, p. 13).

De acordo com o CGEE (2002), haverá um fortalecimento da agricultura familiar, favorecendo a produção de alimentos orgânicos e as atividades de turismo rural, ecológico e agroturismo, entre outros segmentos.

2.31 Saúde

Um dos grandes desafios para a sociedade nas próximas décadas será o aumento dos custos com a assistência médica (LUGERT, 2007).

A *International Business Machines Corporation* – IBMC (2006) afirma que, em 2015, a sociedade passará a compreender melhor que os recursos destinados aos serviços de saúde são limitados e exigirá que o valor pago esteja

alinhado com a qualidade do serviço prestado. As pessoas começarão a avaliar e comparar os custos dos serviços de saúde da mesma forma que procedem quando adquirem outros bens de consumo ou serviços.

A IBMC descreve que as pessoas passarão a procurar cuidados com saúde em moldes e locais diferenciados, como nas lojas de varejo, no trabalho, nos domicílios e em outros estabelecimentos. Em 2015, os usuários darão prioridade aos baixos preços, à maior conveniência e aos serviços que os atendam de forma mais eficiente que nos locais tradicionais da atualidade.

Escolhas por estilos de vida mais saudáveis estarão em evidência no ano de 2015. As pessoas estarão mais conscientes de que má qualidade de vida pode trazer conseqüências desagradáveis a curto prazo (IBMC, 2006).

Segundo a IBMC (2006), as pessoas procurarão informações de saúde por meio de revistas e jornais especializados em 2015. Fontes de escolhas sadias, de interpretação das avaliações médicas, bem como de métodos alternativos de cura, serão facilitadas.

A concretização de um cenário positivo na área de saúde para este mesmo horizonte temporal dependerá da efetivação de melhores formas de gerenciamento dos sistemas de saúde, com foco em doenças crônicas, prevenção de patologias e previsão de longevidade (IBMC, 2006).

A maioria dos cuidados preventivos será fornecida por profissionais de nível médio, incluindo assistentes e enfermeiros, em estreita coordenação com médicos mais experientes (IBMC, 2006).

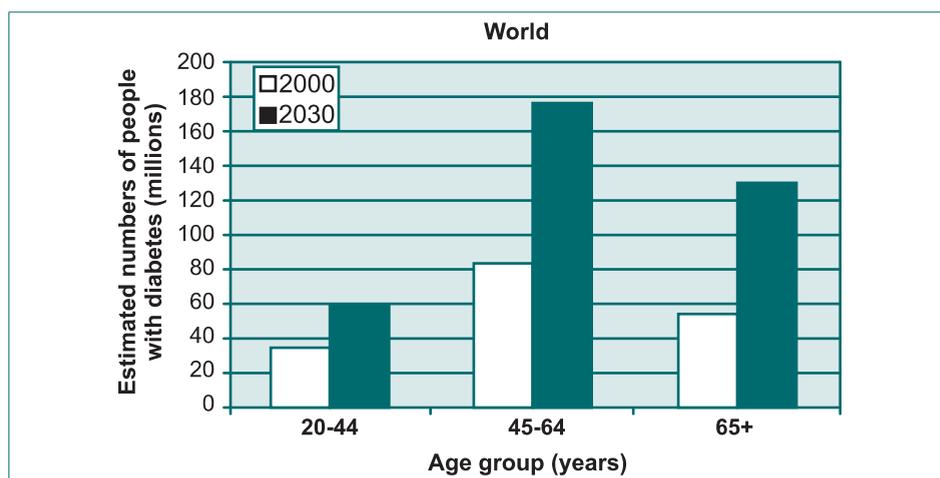
Ao tratar de patologias, a *Rand Corporation* afirma que, no futuro, algumas doenças não existirão mais, porém isso não reduzirá os gastos com saúde, uma vez que cresce a expectativa de vida das pessoas. A única ressalva feita pelos autores é quanto à obesidade, pois ela acarreta o surgimento de outras complicações que elevam os gastos com saúde (RAND CORPORATION, 2005).

A obesidade pode gerar várias oportunidades em nichos específicos de mercados, como também pela associação de tecnologias que permitam a flexibilização da produção para atender de forma personalizada consumidores com características particulares.

Segundo estudo do IFTF (2006), o número de pessoas que sofrem com obesidade crescerá até 2016, acarretando o surgimento de outras doenças, como problemas de coração e diabetes. A diabetes deverá acometer o dobro de pessoas até 2020.

Wild *et al.* (2004), por sua vez, esperam que o número de pessoas com diabetes, que está aumentando, dobre entre 2000 e 2030. Esse crescimento está relacionado a diversos fatores, como crescimento populacional, envelhecimento, urbanização e aumento da obesidade. Acredita-se que, mesmo que a obesidade fique estável até 2030, o número de pessoas com diabetes cresça bastante em consequência do aumento populacional e da crescente urbanização. O gráfico 12 mostra uma projeção do aumento de pessoas com diabetes entre 2000 e 2030.

Gráfico 12 – Pessoas com diabetes – 2000-2030



Fonte: UNITED NATIONS POPULATION DIVISION, 2006.

Nota: Adaptado.

O número de pessoas com diabetes passará de aproximadamente 171 milhões em 2000 para 366 milhões em 2030, o que corresponde respectivamente a 2,8% da população em 2000 e 4,4% da população em 2030.

De acordo com o Brownlie (2007), até 2025, existirão novos patógenos na área da saúde, principalmente de origem animal. Com a utilização cada vez mais freqüente de antibióticos, os vírus, as bactérias e os fungos terão maior resistência a esses medicamentos. A automedicação contribuirá bastante para esse quadro.

O IFTF (2006) considera que, com o aumento da imigração, crescerá também a introdução de novas doenças em países ou regiões imunes anteriormente.

As mais importantes doenças infecciosas continuarão sendo Aids, tuberculose e malária, principalmente em países como a África do Sul, onde existem altos índices de exploração sexual e más condições de vida (BROWNLIE, 2007).

Ao se tratar especificamente da Aids, o número de portadores de HIV aumentará significativamente nos próximos anos. O crescimento desse índice será resultado da disseminação do vírus em cinco países populosos: Nigéria, Etiópia, Rússia, Índia e China. A Ásia provavelmente ultrapassará o número absoluto de casos presentes na África Subsaariana em meados de 2010. Esforços bem-sucedidos para combater a epidemia de HIV em países como Uganda, Tailândia e Brasil sugerem que os melhores resultados são obtidos por programas de educação para modificar o comportamento, apesar de demandarem maior tempo e persistência por parte dos agentes políticos (NIC, 2002).

A infecção respiratória também exigirá maior atenção, porém em um futuro imediato. Associada principalmente à urbanização e à maior densidade populacional, que intensifica sua disseminação, a doença pode avançar devido às mudanças climáticas (BROWNLIE, 2007).

O IFTF (2006) espera que, em 2015, ocorra um ressurgimento da *Severe Acute Respiratory Syndrome* (Sars). Entretanto, já existirão novos métodos de Detecção, Identificação e Monitoramento (DIM) capazes de diagnóstico precoce.

Segundo estudo apresentado pela *Rand Corporation* (2004), o desenvolvimento de equipamentos com maior poder de detecção de doenças contribuirá bastante para a saúde preventiva até 2030.

As mudanças climáticas impactarão fortemente a saúde. A WWF (2007) projeta que três milhões de pessoas estariam em grande risco de contrair malária e outras doenças transmitidas por vetores ou decorrentes de inundações. Em virtude das mudanças climáticas, os custos com saúde dobrarão até 2020, devido ao aumento dos casos de diarreia e de má nutrição em países subdesenvolvidos e, até mesmo, ao estresse decorrente do calor.

O IPCC alerta para a possibilidade do aumento da área de incidência da dengue no Brasil, assim como a malária e a cólera também devem ter uma maior proliferação. Além disso, em todo o mundo, será verificada a elevação dos problemas respiratórios.

2.32 A Questão Energética

2.32.1 Consumo

A OECD (1999) aponta que o consumo de energia aumentará de maneira substancial nos países em desenvolvimento, como consequência da melhoria do nível de vida, do crescimento demográfico e da urbanização acelerada.

Lahidji, Michalski e Stevens (1999) destacam que, a partir de 2020, o uso total de energia crescerá 2% ao ano, e a intensidade da energia decrescerá até 1,1% ao ano.

O crescimento da demanda mundial de energia é impulsionado principalmente por China¹³ e Índia, que, juntos, representarão cerca de metade desse aumento, estimado em 17% até 2025 (MOULINE; LAZRAC, 2005).

¹³ Segundo Mouline e Lazrak (2005), a questão energética se tornará estratégica para a China, que dobrará seu consumo de petróleo em dez anos e importará 40% de sua demanda do produto.

O NIC (2004a) acredita que a China terá que aumentar seu consumo de energia em 150%, e a Índia, em aproximadamente o dobro, em 2020, para manterem um ritmo de crescimento econômico constante. O consumo de energia importada por parte da União Européia aumentará cerca de 50% em 2000 para 67% em 2020. O uso de gás crescerá mais rapidamente devido às preocupações ambientais e à diminuição da capacidade de energia nuclear da União Européia.

Conforme a CIA (2001), deve crescer a utilização de energia pelos países em desenvolvimento, que poderão superar a emissão de gases causadores do efeito estufa pelos países desenvolvidos. Atualmente estes são responsáveis por 60% da emissão de poluentes, mas essa proporção pode se inverter em 2015.

De acordo com a OECD (1999), o envelhecimento da população mundial também causará impactos ao meio ambiente, pois serão agravados os efeitos sobre o consumo de energia. Essa tendência pode gerar novos comportamentos, como o aumento do tempo que indivíduos idosos passam em suas residências, resultando em maior consumo de energia por dispositivos elétricos, porém substituindo-se parcialmente a energia destinada aos transportes (LAHIDJI; MICHALSKI; STEVENS, 1999).

2.32.2 Matriz Energética

Para a OECD (1999), os combustíveis fósseis continuarão a ocupar um lugar predominante no consumo de energia até 2020. O NIC (1997) projeta que a necessidade por petróleo no mundo cresça continuamente até meados de 2010.

O consumo de petróleo será determinado pelas necessidades para os transportes e para desempenhar um papel de combustível *bouclage*, ou seja, para suprir a demanda quando as outras formas de energia não estiverem disponíveis em quantidades suficientes. A utilização de gás aumentará rapidamente, porque será o combustível privilegiado para o aquecimento, para os métodos de transformação e para a produção de eletricidade. O consumo de carvão crescerá também, porém mais lentamente e nas regiões onde o gás for inacessível ou mais dispendioso. As principais fontes de energia não-fósseis (fissão nuclear, hidroeletricidade, biomassa) ainda não serão relevantes no abastecimento total (OCDE, 1999).

Os três recursos fósseis (carvão, petróleo e gás) manterão sua forte dominação, continuando responsáveis por 85% do balanço energético mundial. O gás natural, que gera menos emissões de gases prejudiciais à camada de ozônio, deverá ser objeto de utilização intensiva. Nesse caso, a Rússia poderá desempenhar papel fundamental no cenário internacional, pois detém um terço das reservas mundiais de gás natural (MOULINE; LAZRAK, 2005).

A energia nuclear e a hidráulica enfrentam diversas dificuldades para obter aceitação do público. Por conta disso, qualquer expansão importante relacionada a esses métodos deverá obedecer a decisões deliberadas dos poderes públicos (LAHIDJI; MICHALSKI; STEVENS, 1999). Entretanto, Bourdairé (1999) descreve que, até 2020, haverá o crescimento de novas substâncias com poder nuclear no mundo.

Segundo o NIC (1997), o aperfeiçoamento na eficiência das células de captação de energia solar vai resultar no aumento da utilização dessa tecnologia, e crescerão outras formas de energias renováveis, mas dificilmente tais estratégias desafiarão a dependência global de combustíveis fósseis até 2010.

Para 2010, espera-se o crescente desenvolvimento de energias renováveis a partir de tecnologias solar e eólica. Trata-se de um campo bastante promissor, que possui programas de incentivo em países da Europa (EUROPEAN UNION, 2001).

2.32.3 Transição Tecnológica

Lahidji, Michalski e Stevens (1999) indicam várias transformações no campo energético até 2050. Inúmeras centrais elétricas estarão no fim da sua vida útil, e novas tecnologias serão desenvolvidas, alterando a concepção dos métodos industriais, dos sistemas de aquecimento, dos elementos constitutivos das infra-estruturas, dos parques imobiliários e da indústria automotiva. Até então, todas as tecnologias e dispositivos energéticos terão sido substituídos pelo menos uma vez, abrindo vastas possibilidades de orientar a evolução da economia. Com a maior concentração de gases poluentes e o conseqüente agravamento do efeito estufa, será essencial investir em tecnologias e medidas em prol da proteção ao meio ambiente.

Para Imboden e Jaeger (1999), as mudanças progressivas e marginais, embora tenham sua importância, não serão suficientes para que o sistema energético torne-se ecologicamente viável nos próximos 50 anos. Para os autores, é indispensável separar o consumo de energia do crescimento econômico para que seja viabilizada a transição para um sistema sustentável.

2.32.4 Abastecimento

Até 2050, segundo estudo da OECD (1999), o aumento da população mundial acarretará maiores preocupações ligadas à segurança dos abastecimentos energéticos. Fontes de energia como petróleo e gás podem passar por profundas mudanças, principalmente devido ao seu efeito poluidor. Além das novas políticas relativas às mudanças climáticas, as produções locais aproximam-se do seu ponto culminante em certas regiões do mundo. Em diversos países, as empresas públicas do setor serão privatizadas, o que intensificará a concorrência sobre as redes energéticas (LAHIDJI; MICHALSKI; STEVENS, 1999).

2.32.5 Custo

O ambiente internacional sofrerá as conseqüências do custo cada vez mais elevado da energia, fato diretamente relacionado ao contexto geopolítico. A tendência decorre da demanda crescente das novas potências econômicas; da diminuição das reservas mundiais de hidrocarbonetos; das despesas crescentes com exploração e produção, como a extração de petróleo de águas profundas; e da forte especulação financeira. A oscilação dos preços internacionais do petróleo pode aumentar, devido ao equilíbrio frágil entre oferta e demanda e às dúvidas quanto ao poder regulador do mercado petrolífero pelos países membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo – Opep (MOULINE; LAZRAK, 2005).

3 TENDÊNCIAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS



A tecnologia é fator de influência constante no comportamento da sociedade (OCDE, 2001b). Os maiores avanços do plano tecnológico no futuro serão percebidos nas áreas de tecnologia da informação e comunicação, biotecnologia, nanotecnologia, inteligência artificial, tecnologias espaciais, energia termonuclear e na utilização de hidrogênio como energia (MOULINE; LAZRAK, 2005).

As tecnologias futuras continuarão contribuindo para o crescimento da transparência e do acesso à informação. Com isso, surgirão opções inéditas no aperfeiçoamento dos processos de gestão. A concentração do poder entre mercado e governo será substituída pela multiplicação de iniciativas em toda a sociedade, possibilitando melhor canalização do conhecimento disponível (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2002a).

As mudanças tecnológicas, científicas e socioeconômicas afetarão os Estados. Será mais difícil assegurar a legitimidade num ambiente que evolui e no qual a identificação entre a nação e o Estado e entre o Estado e a comunidade pode deixar de existir. O Estado deverá priorizar qualidades, caso não queira observar a sua legitimidade e a sua eficácia diminuídas. O futuro requer um Estado ativo (MULGAN, 2001).

Nassar (*apud* UNESCO, 2000) sustenta que o conceito de *stakeholders* é característico da era industrial da economia e deverá ser reformulado com os avanços das novas tecnologias da informação. Conforme o autor, com o aprofundamento das redes, ninguém será tão-somente fornecedor ou funcionário. Cada pessoa acumulará múltiplas identidades – surgindo a necessidade de se repensar a noção de público.

O ritmo do avanço e das mudanças tecnológicas está cada vez mais rápido. O crescimento econômico tem estimulado a pesquisa e o desenvolvimento, resultando em novos produtos e metodologias. A tecnologia de computadores continua a progredir, a ponto de os produtos tornarem-se obsoletos em dois ou três anos.

O desenvolvimento legal e ético pode não ser capaz de acompanhar o ritmo de crescimento das tecnologias (ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001).

As inovações não resolverão, necessariamente, os problemas essenciais relacionados a demografia, meio ambiente ou sociedade, devido à vinculação desses problemas a outros fatores e ao período de implementação dessas novas tecnologias (MOULINE; LAZRAK, 2005).

As tecnologias futuras são portadoras de potencial de destruição que representa ameaça ao meio ambiente natural e humano. Elas podem propiciar o aparecimento de novas doenças, constituírem fator de vulnerabilidade ecológica e originar armas de destruição em massa. A difusão das tecnologias de informação, por sua vez, poderá facilitar a violação da privacidade ou dos direitos fundamentais. Critérios éticos, valores e mentalidades serão colocados em questão, exigindo transformações socioculturais de vulto (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

As transformações científicas ocorrerão em ritmo acelerado e potencializarão as desigualdades geopolíticas, acirrando a tensão entre Estados e dentro destes, com o aumento da disparidade de rendimentos (NIC, 1997). Para muitos países em desenvolvimento, a imigração internacional pode vir a causar a evasão de suas já diminutas elites altamente instruídas, tornando mais difícil para essas nações sustentarem seu crescimento econômico ou “alcançarem” os países desenvolvidos no tocante ao nível de qualificação do ambiente tecnológico (CIA, 2001).

Para 2020, espera-se o aprofundamento do vão entre o predomínio tecnológico das nações desenvolvidas e as capacidades restritas da América Latina nessa área. Entretanto, pode haver casos específicos de sucesso de países da região que impulsionem projetos tecnológicos a partir do Estado, ligados à produção industrial ou à defesa. O Brasil é uma nação com potencial de desenvolvimento tecnológico (NIC, 2004a).

3.1 Vetores de Força em Tecnologia

Bill Gates (*apud* SIQUEIRA, 2005) indica que três forças tecnológicas serão predominantes durante o século XXI, funcionando como alavancas de conver-

gência digital. A primeira é a Lei de Moore, segundo a qual o número de componentes dos *chips* ou microprocessadores duplica a cada 18 ou 24 meses, aumentando sua capacidade e reduzindo seus preços ininterruptamente. Em segundo lugar, a Lei de Metcalfe, cujo postulado é que a força impulsora da eletrônica são as redes. Tudo tende a conectar-se, como nas *home networkings*, casas e escritórios que combinam redes sem fio com redes a cabo de fibra óptica. A terceira força tecnológica que terá destaque no século XXI é a Lei de Maxwell, que enfatiza a comunicação sem fio em banda larga. O mundo vive a revolução *wireless*, que oferece cada vez mais serviços de banda larga e alta velocidade, sem fio, por preços cada dia menores.

Segundo Siqueira (2005), a maioria dos cientistas ressalta a tendência contínua da miniaturização até 2020. Existirão sistemas de armazenamento de informação capazes de abrigar muitos *terabytes*, ou mesmo uma unidade mil vezes maior que estes, os *petabytes*. A biotecnologia e nanotecnologia potencializarão a miniaturização de diversos tipos de sensores, que terão sua utilização expandida (IFTF, 2004b).

O IFTF (2006) divide em três períodos a linha do tempo tecnológico compreendida de 2005 a 2015 e antecipa seus principais desdobramentos:

- I. Conexões colaborativas (2005-2008): novos entretenimentos, economia virtual, jogos *on-line*, criptografia, videoconferências, *wearables*, mídia colaborativa, novos conceitos de qualidade de vida, biométricas, biossensores e dados pessoais de saúde.
- II. Complexidade caótica (2009-2012): presença virtual, bioextensões, sistemas biofísicos, seguridade de tecidos, implantes de *chips* e nanomateriais, biomáquinas (robôs pessoais), biotecnologias e substitutos do petróleo.
- III. Transformação radical (2013-2015): mudanças cognitivas, viagens espaciais, *displays* holográficos, carros leves e rápidos, assistentes de segurança e saúde, sensores *networks* para organização pessoal, biométricos para nanomanufatura, entre outros.

3.2 Tecnologias Convergentes

Conforme descreve Nordmann no texto “Converging technologies: shaping the future of european societies”:

O termo convergência é amplo e apelativo o suficiente para ser aplicado de várias formas para a ciência e tecnologia. Bioquímica, biologia molecular, medicina evolucionária, lingüística computacional, psicologia cognitiva, mecatrônica podem ser consideradas como resultado da convergência de disciplinas e domínios previamente separados (NORDMANN, 2004, p. 12).

Nesse mesmo texto, Nordmann afirma que, atualmente, o termo “tecnologias convergentes” tem recebido um novo significado com a nanotecnologia. Duas vertentes distintas sobre as tecnologias convergentes podem ser identificadas no cenário atual: a visão estadunidense e a visão européia.

3.2.1 Visão Estadunidense das Tecnologias Convergentes

Segundo Roco e Bainbridge (2002, p. 9), a *National Science Foundation* (NSF) define que o termo “tecnologias convergentes” refere-se à combinação dos quatro atores principais da ciência e tecnologia, que estão em constante desenvolvimento: (i) nanociência e nanotecnologia; (ii) biotecnologia e biomedicina, inclusive engenharia genética; (iii) tecnologia da informação, inclusive computação avançada e comunicações; (iv) ciência cognitiva, inclusive neurociência cognitiva. A essas quatro “áreas” dá-se o nome de Nano-Bio-Info-Cognotecnologia (NBIC).

A NSF 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; e o fim das preocupações ligadas à degradação do ambiente.

A orientação estadunidense se inscreve ideologicamente na corrente trans-humanista apoiada pelo autor William Sims Bainbridge, sociólogo das religiões e diretor de informação e dos sistemas inteligentes da NSF. Essa linha defende a liberdade de uso das drogas e medicamentos, a crioconservação¹⁴ dos corpos e a dopagem genética ou cerebral.

3.2.2 Visão Européia das Tecnologias Convergentes

Diante do posicionamento oficial estadunidense, a Comunidade Européia publicou, em 2004, o relatório intitulado “*Converging technologies – shaping the future of european societies*”.

Nesse documento, prega-se que as nanotecnologias devem ser voltadas para finalidades humanas e não econômicas e contribuir para construir a “sociedade do conhecimento” (NORDMANN, 2004, p. 2). O campo da nanotecnologia é tomado como aquele que traz, em si mesmo, a convergência entre os domínios científicos.

É de conhecimento geral que todos os materiais são compostos de átomos e moléculas. Nanotecnologia possibilita projetar em escala nanométrica e possivelmente, desta forma, reconfigurar tudo molecularmente. A partir desse ponto de vista de nanotecnologia, o que costumava ser domínio distinto, como biomedicina, tecnologia da informação, química, fotônica, eletrônica, robótica e ciência dos materiais, reúnem-se em um único paradigma de engenharia (NORDMANN, 2004, p. 12).

¹⁴ Crioconservação é a tecnologia que permite conservar o material biológico em um determinado estado que possibilite seu uso em transplantes e em reprodução assistida (MCT, 2006).

3.3 Nanotecnologia

De acordo com *The Royal Society* e *The Royal Academy of Engineering* (2004, p. 5):

[...] nanociência é o estudo do fenômeno de manipulação de materiais em escalas atômica, molecular e macromolecular, em que as propriedades diferem de forma significativa em relação a uma escala maior, e nanotecnologias são o projeto, a caracterização, a produção e a aplicação de estruturas, dispositivos e sistemas para controlar o formato e tamanho em escala nanométrica.

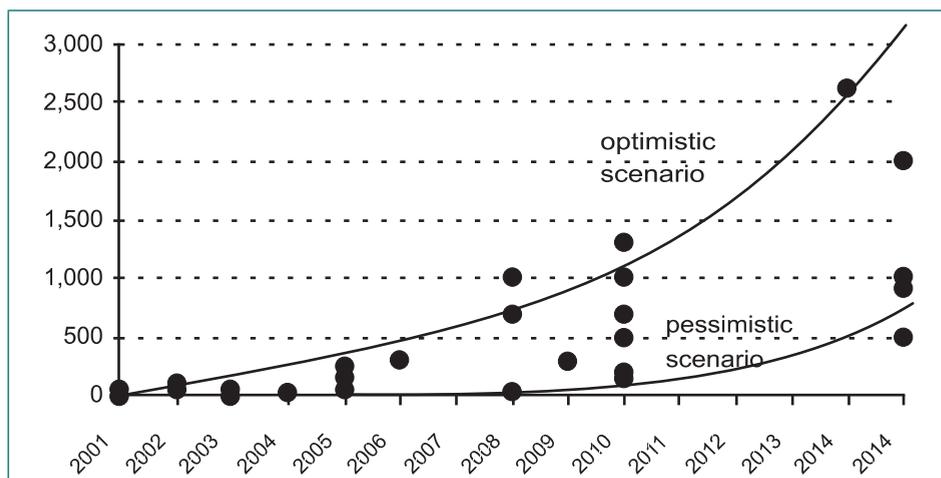
Atualmente aceita-se, de forma ampla, que nanotecnologia é uma coleção de diferentes tecnologias e abordagens que utilizam as propriedades físicas de dimensões em escala nanométrica, que diferem das propriedades observadas em escalas micro e macro.

De modo a estabelecer um cenário correto e compreensível sobre a tecnologia e encontrar uma configuração de seu estado, vantagens e desvantagens, é necessário, quando possível, focar nas subáreas da nanotecnologia, tais como nanomateriais, nanoeletrônicos, nanobiologia e nanomedicina, nanoferramentas, nanoinstrumentos e nanodispositivos (HULLMANN, 2006).

Estima-se que o mercado mundial para os produtos nanotecnológicos será de um trilhão de dólares em 2015 (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 2001 *apud* HULLMANN, 2006). Dependendo da definição da nanotecnologia e de sua contribuição para adicionar valor ao produto final, assim como o grau de otimismo, outras previsões variam entre uma visão pessimista, na qual o mercado será de 150 milhões de dólares em 2010 (MITSUBISHI INSTITUTE, 2002 *apud* HULLMAN, 2006) e uma visão otimista, que prevê um mercado de 2,6 trilhões em 2014 (LUX RESEARCH, 2004 *apud* HULLMAN, 2006).

O gráfico 13 mostra previsões de diferentes fontes. Essas previsões diferem significativamente uma das outras, mas possuem algo em comum: projetam tendência de expansão substancial do mercado para produtos nanotecnológicos, com um aumento na taxa de crescimento a partir de 2010 (HULLMANN, 2006).

Gráfico 13 – Mercado mundial de nanotecnologia, em bilhões de dólares



Fonte: HULLMANN, 2006, p. 9.

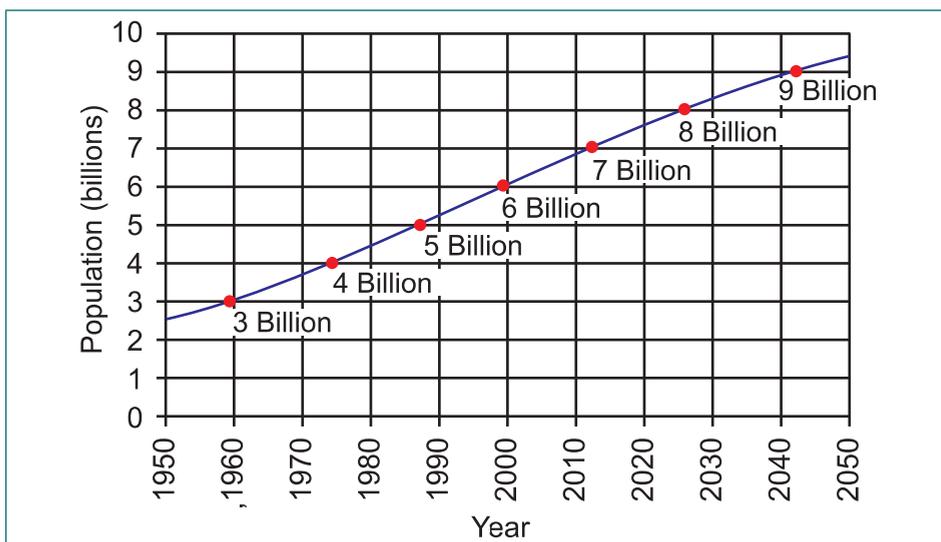
As prospecções sobre tecnologias emergentes, tais como energia nuclear ou organismos geneticamente modificados, ou conceitos inovadores como a nanotecnologia devem levar em consideração a aceitação pública, pois experiências mostram que as expectativas e preocupações dos cidadãos, assim como as percepções dos riscos e benefícios dessas novas tecnologias, influenciam diretamente no seu sucesso ou fracasso mercadológico. Questões relacionadas à ética, à privacidade e aos riscos à saúde e ambientais são fonte de discussões e controvérsias (HULLMANN, 2006). Em seu plano de ação, a *Commission Européenne* ressalta a importância de:

[...] uma abordagem integrada e responsável em direção à nanotecnologia, identificando não somente as condições tecnológicas e econômicas, que serão importantes para o futuro desenvolvimento da nanotecnologia, mas também a dimensão social, a avaliação dos riscos e um diálogo internacional (COMMISSION EUROPÉENNE, 2005, p. 3).

Saxl (2005) analisa a relação entre crescimento populacional e consumo de recursos do planeta. Conforme o gráfico 14, estima-se que, em 2010, a popula-

ção mundial esteja perto de atingir a marca de 7 bilhões. Se o nível de consumo atual dos habitantes dos países industrializados for estendido a toda a população mundial, os recursos do planeta se esgotarão até 2010.

Gráfico 14 – população mundial – 1950-2050



Fonte: UNITED STATES CENSUS BUREAU, 2007.

A nanotecnologia surge como possível solução para a escassez de recursos, conforme descreve Saxl:

A prevenção do colapso do ecossistema tornou-se uma questão desafiadora e depende da criação e implementação imediata de uma estratégia totalmente nova na qual a sociedade do futuro possa se basear e deva estar em equilíbrio com o mundo natural. Novas tecnologias, incluindo a nanotecnologia, podem fornecer uma parte da resposta sobre como criar estilos de vida alternativos que estarão em harmonia com o planeta (SAXL, 2005).

Entretanto, apesar dos inúmeros benefícios dessa nova área de pesquisa, seu pleno desenvolvimento depende, além dos esforços para estimular os avanços tecnológicos, que se estabeleçam normas quanto à privacidade e à segurança das pessoas e do meio ambiente.

3.4 Biotecnologia

De acordo com Antón, Silbergliitt e Schneider (2001, p. 12), os avanços na área de biotecnologia, tais como alimentos geneticamente modificados, clonagem e mapeamento genômico, começarão a revolucionar o cotidiano em 2015.

É provável que haja crescimento na expectativa de vida das pessoas com melhorias marcantes quanto à qualidade de vida em função de melhor controle de doenças, medicamentos customizados, terapia por genes (*gene therapy*), implantes biônicos, transplantes animais e outros avanços.

Lipsey (1999) afirma que a atual geração constitui provavelmente a última para a qual a esperança de vida será determinada pela interação de uma estrutura genética dada com o meio ambiente circundante. A tendência é de que venham a ser sistematizadas formas de modificar a biologia humana de modo a suprimir o envelhecimento programado que causa a atrofia dos músculos.

Conforme Antón, Silbergliitt e Schneider (2001, p. 5):

[...] em 2015, a biotecnologia provavelmente continuará a aprimorar e aplicar sua habilidade para mapear, copiar e manipular a base genética de plantas e animais, abrindo grandes oportunidades e implicações para a compreensão dos organismos existentes e para o projeto de organismos com novas propriedades.

Todos esses avanços têm implicações ainda não regulamentadas. A sociedade europeia clama pelo “princípio de precaução” e o movimento antibiotecnologia cresce.

Hapgood (2000) explica que alguns chegam a comparar o movimento antibiotecnologia com o movimento antienergia nuclear, com a diferença de que, no caso da biotecnologia, o baixo custo e a ampla disponibilidade dos equipamentos básicos para a pesquisa genética e o conhecimento sobre o assunto provavelmente permitirão que praticamente qualquer país, empresa ou pessoa desenvolva pesquisas em engenharia genética.

Essa ampla disponibilidade, tanto de equipamento quanto de conhecimento, pode tornar impossível o controle do crescimento e do uso da tecnologia genética por parte do governo ou de qualquer outro movimento. Por outro lado, a bem-sucedida pressão de protestos contra grandes companhias de biotecnologia, combinada com a disponibilidade da alta tecnologia no assunto pode direcionar a engenharia genética à ilegalidade (*underground*), ficando seu desenvolvimento fora do alcance da legislação que assegura o seu uso ético e seguro e resultando nos problemas que os movimentos antibiotecnologia gostariam de evitar (ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001, p. 9-10).

Uma amostra da preocupação quanto às pesquisas na área de biotecnologia é a criação, pela Lei nº 11.105/2005 (BRASIL, 2005b), da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

A CTNBio é uma instância colegiada multidisciplinar, criada com a finalidade de prestar apoio técnico consultivo e de assessoramento ao governo federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a OGM¹⁵, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos conclusivos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGM e derivados (BRASIL, 2007b).

3.4.1 Decodificação Genética e Análise de DNA

As pesquisas na área de decodificação genética e análise de DNA devem continuar em crescimento, movidas pelo otimismo em relação a essa área. Entretanto, alguns obstáculos e questões técnicas podem moderar o progresso da genética, como escrevem Antón, Silbergliitt e Schneider (2001, p. 6): A compreensão incompleta da codificação da seqüência, transdução, modulação de isômeros, ativação e funções resultantes podem formar barreiras tecnológicas para o amplo sucesso da engenharia [genética].

¹⁵ Organismos geneticamente modificados.

Os avanços nessa área têm sido acompanhados pela sociedade com certa inquietude. A habilidade para decodificar o DNA de um indivíduo vem aumentando a preocupação sobre o monitoramento excessivo e a privacidade. Exemplos incluem banco de dados de assinaturas de DNA para uso de investigações criminais e o uso, por companhias de seguro e empregadores, de informações genéticas para negar cobertura ou discriminar indivíduos com potencial ou predisposições genéticas a problemas de saúde (ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001).

Lipsey (1999, p. 81) argumenta que as perspectivas de desenvolvimento da genética tendem a pôr em marcha um discurso de determinismo biológico que pretende resolver as mazelas sociais com intervenções no DNA. Exemplo dessa abordagem pode ser detectado na seguinte afirmação: “Os progressos da genética farão avançar muito a prevenção e a detenção da criminalidade”.

3.4.2 Clonagem

Segundo o inciso XI do Decreto nº 5.591/2005 (BRASIL, 2005a), que regulamenta os dispositivos da Lei nº 11.105/2005, a clonagem é definida da seguinte forma: XI - clonagem: processo de reprodução assexuada, produzida artificialmente, baseada em um único patrimônio genético, com ou sem utilização de técnicas de engenharia genética.

De acordo com Antón, Silberglitt e Schneider (2001), a ciência terá capacidade para usar as técnicas de engenharia genética para “melhorar” a espécie humana e criar clones humanos. Ainda não está claro se a clonagem de humanos será tecnicamente possível em 2015, porém, provavelmente, haverá algumas iniciativas na área de terapia por genes para doenças genéticas e alguns experimentos em clonagem.

Em 2015, é provável que haja controle para as modificações humanas, como as alterações eugênicas baseadas em clonagem, com o intuito de eliminar as doenças dos indivíduos. Porém, é possível que a biotecnologia permita modificações genéticas para condições hereditárias, como anemia celular, por meio de técnicas *in vitro* ou outros mecanismos (ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001, p. 8).

Pesquisas sobre clonagem humana continuarão de forma irregular em algumas partes do mundo com possível sucesso em 2015, porém questões éticas e sobre a saúde provavelmente limitarão a clonagem de humanos e animais em larga escala (ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001, p. 6).

A clonagem, especialmente a humana, já gerou controvérsias pelo mundo (EISEMAN, 1999 *apud* ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001). As preocupações incluem questões morais, potencial para erros e deficiências médicas dos clones, questões sobre a propriedade de “bons genes”, genomas e eugenia. Muito embora algumas tentativas com clonagem humana sejam possíveis em 2015, restrições legais e a opinião pública podem limitar a continuidade das pesquisas. Contudo, alguns grupos podem tentar a clonagem humana antes que se estabeleçam as restrições legislativas ou podem tentar a clonagem em países “alternativos”. Um exemplo dessa iniciativa foi dado pela empresa Clonaid¹⁶, que já anunciou o seu programa de clonagem humana (WEISS, 2000 *apud* ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001).

A clonagem e as modificações genéticas também geram preocupações sobre a padronização de colheitas e de animais, já que a vulnerabilidade a doenças aumentou e posteriormente podem ser devastadas enormes áreas de produção. Além disso, a habilidade para modificar organismos biológicos possibilita a criação de armas biológicas, desenvolvimento este que ignora as regulamentações existentes sobre o assunto. Dessa forma, questões morais desempenham um importante papel na regulação dos efeitos globais das tendências em genética (ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001).

3.4.3 Organismos Geneticamente Modificados (OGM)

Além da decodificação genética e da clonagem de cópias exatas de organismos e microrganismos, os biotecnologistas podem também manipular o código genético de plantas e animais e provavelmente manterão os esforços para criar certas propriedades em formas de vida por várias razões (LONG, 1998 *apud* ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001).

¹⁶ Clonaid™ é a primeira companhia de clonagem humana, situada nas Bahamas. Foi fundada em fevereiro de 1997 (CLONAIID, 2006).

Técnicas tradicionais para manipulação genética, como polinização cruzada, procriação seletiva e irradiação, continuarão sendo estendidas e aperfeiçoadas em direção à inserção direta, remoção e modificação de genes com técnicas de laboratório. Os objetivos incluem sementes, plantas, insetos e animais (ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001).

Plantas podem ser criadas de modo a melhorar o seu crescimento, mudar a sua constituição ou produzir novos produtos artificialmente [...]. Plantas poderiam ser criadas para produzir biopolímeros (plásticos) para aplicações de engenharia com baixa poluição e sem usar as reservas de petróleo. Poderiam ser criadas também plantas para produzir biocombustíveis de modo a diminuir a poluição (ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001, p. 8).

Os avanços nas pesquisas genéticas afetarão a saúde humana, a produção alimentar (tanto animal quanto vegetal) e a produção de mercadorias. Além disso, a biotecnologia será uma importante ferramenta na prevenção, no monitoramento e na remediação de ambientes impactados, podendo eliminar a distinção entre água de distribuição e de esgoto, sem problemas à saúde pública.

Os governos estão sendo forçados a lidar com questões concernentes à biotecnologia, tais como educação, propostas sobre rótulos alimentares e discussões relativas ao comércio internacional entre os Estados Unidos e a Europa sobre a importação de organismos geneticamente modificados e suas sementes (*seedlings*). À medida que as modificações genéticas se popularizem, se tornará mais difícil rotular e separar os OGMs. Por conseqüência, serão necessárias ações para estabelecer limites para o desenvolvimento e a aplicação dessa tecnologia e para resolver se é possível manter mercados separados (um para os OGMs e outro para os “não modificados”) na economia global. Esse debate está começando a ter efeitos globais à medida que a população de outros países toma conhecimento das discussões nos Estados Unidos e na Europa (ANTÓN; SILBERGLITT; SCHNEIDER, 2001).

A *National Aeronautics and Space Administration* – Nasa (2007) descreve que, em 2016, o programa de pesquisas bioastronáuticas será a meta de pesqui-

sa da Estação Espacial, necessária para dar suporte às explorações humanas em outros planetas.

Em 2018, segundo Miller, Michalski e Stevens (1998), todas (ou quase todas) as sementes vendidas terão sido tocadas de alguma forma pela engenharia genética. Espera-se que os produtores passem por uma transformação radical das práticas e estruturas agrícolas. Produtos inéditos estarão disponíveis para o cultivo – todavia, acompanhados pelo aprofundamento da especialização da produção animal ou vegetal. Novas categorias de produtores e de relações entre produtores, empresas de transformação, distribuidores e clientes serão criadas com base em sistemas de comando adaptados às necessidades dos consumidores.

Inúmeras perspectivas no setor de mineração são oferecidas pela utilização de bactérias, fungos, algas e plantas geneticamente modificadas. Esses organismos podem vir a ajudar na recuperação de metais presentes nos resíduos e despoluir os locais contaminados, entre outras coisas. O desenvolvimento de técnicas que permitam extrair os minerais das reservas sem ter de mover as rochas metálicas, possibilitada pela utilização de biotecnologia, será a revolução mais importante na mineração desde que a humanidade começou a fundir metais (LIPSEY, 1999).

3.5 Tecnologias de Informação e Comunicação

Siqueira (2005) destaca que, nos próximos dez anos, as TICs terão um impacto maior do que as revoluções econômicas (agrária, comercial e industrial). Isso porque elas serão ferramentas revolucionárias para a ciência, a pesquisa, a indústria, o comércio e as comunicações.

Miller, Michalski e Stevens (1998) afirmam que as tendências das tecnologias da informação apontam para a queda dos custos e para a miniaturização em um setor extremamente concorrencial.

O acesso às tecnologias de comunicação, alcançará a maior parte dos países. Europa, EUA, Ásia e América Latina estarão na linha de frente da revolução

comunicacional, pelo menos até 2010 (NIC, 1997). Mesmo que não venham a se tornar gratuitos, os custos para os utilizadores ficarão bastante próximos de zero na década de 2030 (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

A tendência de democratização das Tecnologias de Informação e Comunicação poderá concretizar-se com a universalização da internet, o desenvolvimento da telefonia móvel e a melhoria das infra-estruturas de comunicação, com custos reduzidos (MOULINE; LAZRAC, 2005). Tal democratização seria benéfica para o desenvolvimento humano, particularmente para a educação, a formação e a integração social.

Para Karoly e Panis (2004), o ritmo das mudanças, principalmente na Tecnologia da Informação, continuará nas próximas décadas. As implicações práticas dos avanços tecnológicos incluirão maior velocidade de processamento, maior capacidade de armazenamento e uma série de aplicações mais amplas. Entre os exemplos, estão os avanços nos microprocessadores que permitirão a identificação da fala e a tradução em tempo real. O maior uso de inteligência robótica permitirá mais agilidade na produção, com implicações logísticas.

Miller, Michalski e Stevens (1998) salientam também os progressos esperados na elaboração da *Virtual Reality Markup Language* (VRMAL), versão tridimensional da linguagem HTML. Os autores indicam que os computadores híbridos (óptico e silício) vão se generalizar, assim como as redes de fibras ópticas e os satélites, com as transmissões atingindo a maior parte do espectro de frequências por meio de metodologia numérica.

Terzain (2007) destaca que a tecnologia de videoconferência terá mais aplicações no dia-a-dia da população durante a próxima década. Gradativamente a imagem bidimensional proporcionada por tais ferramentas será suplantada pela telepresença. O custo da infra-estrutura necessária para a realização de uma videoconferência varia de 3 mil a 15 mil dólares, com a utilização de uma câmera e microfones de mesa ou em pedestais – mas sem a utilização de LCD ou televisor de plasma. No caso da telepresença, o custo é de 200 mil a 500 mil dólares, com a utilização de quatro câmeras e dezenas de microfones espalhados pela sala e com as imagens dos participantes de outros locais refletidas em tamanho real.

A *Defense Intelligence Agency* – DIA (2003) descreve alguns fatos relevantes para a próxima década, tais como: avanços nas tecnologias de compreensão e processamento, gerenciamento de frequência, miniaturização, sensores com dados e imagens para redes na comunicação de voz e uma velocidade 50 vezes maior que a atual; combinação de sensores multiespectrais e algoritmos de reconhecimento automático; vírus sofisticados; protocolos de decodificação sofisticados; avanços nos *softwares* de processamento, que permitirão a apuração de dados numa velocidade 104 vezes superior à atual; sistemas de *chip*; miniaturização sobre dados de estoque com uma velocidade 103 vezes maior que hoje.

Ao longo dos próximos 20 anos, surgirão importantes opções aos eletrônicos de silício, como o uso de fótons, DNA computacional, nanotubos, *quantum* computacional e dispositivos de memória holográfica (ANDERSON, 1999).

A tradução instantânea em tempo real com o uso das novas tecnologias comunicacionais poderá estar operacional por volta de 2025. Nesse período, a maior parte dos problemas atuais de segurança, privacidade e interoperacionalidade informática estarão resolvidos (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

O desenvolvimento de *softwares* com capacidade de refletir de modo autônomo e aptos a reagir criativamente a estímulos externos (como a voz humana) não será concretizado antes de 2050. Porém, agentes inteligentes, que acumulem informações sobre preferências e padrões de comportamento individuais, devem aparecer ao longo dos próximos 43 anos.

3.5.1 TICs e Mídias

Existe um amplo consenso de que o momento atual observa uma profunda transformação no segmento de difusão televisiva, radiofônica e digital. Foster (2007) afirma que o setor de comunicações continuará a evoluir em ritmo acelerado no horizonte de cinco a dez anos, com as novas tecnologias apontando para a modificação irreversível do mercado. Avaliando o contexto inglês, Foster projeta que, em 2016, a mudança para a TV digital estará completa e sistemas de comunicação com banda larga serão amplamente utilizados, permitindo *downloads* de alta velocidade, inclusive de imagens com alta resolução. O aperfeiçoamento da

compressão de dados e das possibilidades de comunicação horizontal e a diminuição dos custos de armazenamento vão transformar a capacidade de distribuição das redes, bem como a habilidade dos consumidores de armazenarem dados.

Com relação às expectativas e aos comportamentos dos consumidores na área de comunicação, Foster (2007) capta tendências de maior demanda por controle individual, acarretando a diminuição do interesse pela programação predeterminada das emissoras em favor de serviços que possibilitem a escolha do conteúdo. O futuro verá o advento de novos tipos de conteúdo, capazes de articular a interatividade, a não-linearidade e o potencial de participação da *web*. Dentro de cinco a dez anos, será observado o aprofundamento da fragmentação do consumo de mídia, com a diversificação de gostos e preferências.

A internet terá papel crescente na criação e sustentação de redes sociais, e as emissoras da área de comunicação estarão disponíveis para um escopo geográfico crescente de consumidores ao redor do globo. As transformações no mercado de comunicação colocam em dúvida a continuidade das formas tradicionais de publicidade (especialmente televisivas) como principal meio de financiamento para a produção de conteúdos. As políticas públicas e estratégias reguladoras deverão ser drasticamente modificadas para acompanhar as novas tendências do setor de comunicação (FOSTER, 2007).

Segundo Martín-Barbero (2007), a televisão digital deve incentivar canais comunitários, que, no futuro, propiciarão a reinvenção da política. Omar Lopez (2007) corrobora essa tendência ao apontar que a motivação das pequenas e médias empresas culturais não necessariamente será o lucro, citando como exemplos de objetivo tanto o fomento da cidadania quanto o desenvolvimento de uma nova percepção estética. Magner (2007) afirma que as tendências em tecnologia da comunicação vão auxiliar na preservação cultural, tornando-se especialmente relevantes para as tradições culturais orais.

As novas tecnologias da comunicação, especialmente a internet e o livre acesso aos conteúdos, modificarão sobremaneira as relações entre produtores culturais e seu público. Nesse sentido, Gabriel (2007) aconselha todos os artistas a irem construindo portais com seu material na internet e, assim, flexibilizar o relacio-

namento com aqueles que apreciam seu trabalho. Por um lado, isso possibilita que o artista mantenha o controle sobre sua própria imagem, o que é economicamente relevante. No entanto, o público pode vir a deixar de se constituir como tal, na medida em que terá mais espaço para se apropriar e transformar conteúdos.

3.5.2 TICs e Sociedade

De acordo com o estudo da OCDE (2001b), as tecnologias de comunicação e informação estão conectando todas as regiões do mundo, inclusive os lugares mais remotos do planeta. Esse fenômeno está contribuindo para a cooperação e para a formação do que pesquisadores como Saveri, Rheingolg e Vian (2007) e Castells (2005) denominam como “rede social”. Existem muitos indícios que comprovam essa perspectiva. Novas tecnologias estão em pleno crescimento no mundo, como a internet e a televisão digital (OCDE, 2001b). É cada vez maior o número de pessoas que estão conectadas, de forma digital, umas às outras.

Os jovens de hoje passam grande parte do seu tempo interagindo com computadores ou algum tipo de aparelho eletrônico digital – telefone celular, MP3-5, *palm top* etc. (OCDE, 2001b). Essa é a primeira geração a crescer com acesso à tecnologia interativa, os jovens têm na internet uma ferramenta fundamental para sua expressão, por meio da qual desenvolvem um sentido de comunidade global que tende a se aprofundar no futuro (MAGNER, 2007).

A chamada Revolução Informática provavelmente dará origem à transformação e intranquilidade, especialmente nos países em desenvolvimento, pois “ela tende a exacerbar as diferenças sociais ao mesmo tempo em que facilita a mobilização daqueles que permanecem ‘não-informatizados’” (ALTERMAN, 1999). O autor considera que o aumento da alienação de alguns setores e da dissidência política utilizando novas ferramentas comunicacionais pode vir a desestabilizar diversos governos.

Por outro lado, existe uma corrente que debate a democratização da informação possibilitada pela internet anunciando uma nova era na qual as pessoas comuns acessarão diretamente a informação, sem passar pela elite da mídia, modificando a estrutura dos meios de comunicação e a configuração cultural das sociedades. A in-

ternet é vista pelos teóricos da comunicação como possibilidade de fomentar novas mídias que desafiem o estreito vínculo entre os veículos de comunicação de massa e o poder político-econômico no Brasil (OLIVEIRA FILHA, 2007; KUCINSKY, 2007).

A polarização entre os iniciados e os excluídos da tecnologia pode resultar nos fenômenos de fragmentação, isolamento e exclusão. A desigualdade entre “ricos” e “pobres” no interior de um mesmo país ou internacionalmente será acompanhada pela crise de legitimidade de instituições coletivas, como a empresa centralizada, o governo, a família e as organizações religiosas (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

Além disso, os avanços tecnológicos, associados à ampliação da disponibilidade de acesso *wireless* e banda larga, estão acarretando a transformação dos domicílios, servindo de base para diferentes estilos de vida – potencializando assim não a homogeneização, mas a diversificação das formas de habitação e lazer. Isso requer a flexibilidade das técnicas de construção, bem como das regulamentações locais (BUILDING FUTURES, 2004).

A tecnologia informática está dando origem a novas possibilidades de organização do trabalho, do lazer e dos estilos de vida, tornando mais complexas as expectativas de futuro. Segundo Worthington (2004), escolhas binárias estão sendo suplantadas por estratégias de “projeções para o paradoxo”, ou seja, soluções que vão permitir coexistirem demandas com frequência conflituosas.

3.5.3 Cognotecnologias

Segundo o IFTF (2004b), nos próximos dez anos, a internet oportunizará a ligação de informações objetivas e concretas com experiências sensoriais e individualizadas. Serão feitos progressos consideráveis nas interfaces entre seres humanos e computadores, com captadores e semicondutores capazes de perceber informações ambientais e biológicas precisas, abrindo novas perspectivas de interconexão direta com as máquinas (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

Pesquisas multidisciplinares envolvendo as áreas de bioquímica, física, biologia molecular, neurociência, biotecnologias, nanotecnologias e microeletrônica po-

derão vir a desenvolver biocaptadores e microprocessadores acopláveis ao sistema nervoso humano (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998). Siqueira (2005) ressalta que os robôs de 2035 serão muito versáteis e parecidos com o ser humano.

Rosa (2002) destaca que o autor do livro “A Era das Máquinas Espirituais e a Era das Máquinas Inteligentes”, Raymond Kurzweil, foi o ganhador do prêmio mais importante dos pesquisadores individuais da Instituição Nacional de Inventores do *Hall* da Fama dos Estados Unidos. O prêmio é dado anualmente pelo consagrado *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). O trabalho destaca como tendência de futuro: [...] a imersão total de realidade virtual no interior de nosso sistema nervoso, o que envolverá milhões ou mesmo bilhões de nanobots comunicando-se de forma não invasiva através de nosso sistema nervoso (KURZWEIL *apud* ROSA, 2002).

3.6 Ecotecnologias

Jolly (2005) afirma que as ecotecnologias, ao mesmo tempo em que potencializam a proteção ambiental, são oportunidades de mercado e de geração de empregos. Elas estarão aptas a suprir uma demanda cuja tendência é de crescimento, além de se adequarem às regulamentações ecológicas crescentes. A competição em matéria deecoinovação será aprofundada em alguns setores (tais como energético, siderúrgico, químico e automobilístico). Para a autora, o desenvolvimento sustentável se tornará um fator de diferenciação concorrencial para empresas responsáveis.

Existe também a tendência de maior utilização de tecnologias limpas, de aproveitamento da água da chuva, de energia solar e eólica, ou seja, cada vez mais se busca um futuro sustentável (IFTF, 2006).

Conforme Mattos (2007), o Protocolo de Montreal determina que o consumo de hidroclorofluorcarbonos (HCFCs) – gases usados como fluidos refrigerantes em geladeiras e aparelhos de ar-condicionado – deverá ser estabilizado em 2015 e eliminado totalmente, em 2040, nos países em desenvolvimento. A proposta do Brasil e da Argentina estabelece a antecipação desses prazos: congelar o consumo em 2011 e reduzi-lo gradativamente até 2030, quando deverá ser pra-

ticamente eliminado. Segundo cálculos dos especialistas do Ministério do Meio Ambiente, a mudança nos prazos evitará a emissão de 14 milhões de toneladas de HCFCs entre 2011 e 2040.

Em 2030, cerca de oito bilhões de pessoas viverão no planeta, sendo três bilhões com o atual nível de vida dos europeus. Isso significará o quádruplo dos bens e serviços, o que poderá resultar no esgotamento dos recursos naturais do planeta, caso não ocorra um aumento drástico nas adesões à ecoeficiência (WBCSD, 2007).

O *World Business Council for Sustainable Development* – WBCSD (2007) destaca que:

A eco-eficiência atinge-se através da oferta de bens e serviços a preços competitivos, que, por um lado, satisfaçam as necessidades humanas e contribuam para a qualidade de vida e, por outro, reduzam progressivamente o impacto ecológico e a intensidade de utilização de recursos ao longo do ciclo de vida, até atingirem um nível, que, pelo menos, respeite a capacidade de sustentação estimada para o planeta Terra.

Seguindo esses princípios, a instituição pode implementar estratégia de negócios em prol da sustentabilidade, concentrada na inovação tecnológica e social, na responsabilidade, na transparência e na cooperação com outros setores da sociedade.

Os avanços da informática facilitarão o desenvolvimento de produtos ecologicamente viáveis, uma vez que os processos de produção reduzirão significativamente o desperdício. Os produtos finais, por sua vez, poderão ser reciclados, reutilizados ou reconicionados (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

Segundo a BBC Brasil.com (2007b), foi apresentado um projeto da primeira casa que atende padrões de conservação ambiental a serem impostos no Reino Unido até 2016. Painéis solares, aquecedor a biomassa e mecanismos para o uso eficaz de água, inclusive com coleta de água da chuva, estão entre as características da casa. O projeto tem ainda um sistema de separação de lixo

que permite que materiais combustíveis sejam queimados para contribuir para o fornecimento de energia doméstica. Por fim, para que os moradores saibam o quanto estão desperdiçando, existe um medidor inteligente de energia.

3.6.1 Energia

A preocupação com o meio ambiente crescerá, o que impactará o aumento da utilização de energias alternativas, como gás natural, hidratos de carbono, e de carros elétricos, fazendo com que diminuam as emissões de compostos como CO₃, CO₂ e NOx. Haverá também diminuição dos congestionamentos nas rodovias pela elevação do número de trens de alta velocidade interligando cada vez mais cidades (UNITED STATES DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2000).

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (2004) afirma, em estudo prospectivo do Comitê Gestor dos Fundos de Energia, que a hidroeletricidade deverá continuar a ser a mais importante fonte de eletricidade no Brasil nas próximas décadas.

A BBC Brasil.com (2007a) afirma que, conforme o Fundo Mundial para a Natureza, o etanol proveniente do milho é mais nocivo ao meio ambiente do que o feito da cana-de-açúcar. Se o Brasil se esforçar para produzir etanol de cana-de-açúcar, de forma sustentável, para o mercado europeu, terá oportunidade de grande lucratividade futuramente.

De acordo com Cruvinel (2002), o Brasil terá grandes oportunidades econômicas relacionadas ao agronegócio, pois haverá demanda para produção de óleos vegetais alternativos ao petróleo e óleo diesel. Entre as matérias-primas disponíveis no País, pode-se citar mamona, soja, dendê, babaçu, algodão, girassol e amendoim.

Segundo a Petrobras (2007b), atualmente, a energia eólica é utilizada em larga escala no mundo. E sua evolução na última década demonstraria sua aceitação como fonte geradora, com tendências de crescimento expressivo relativamente às matrizes energéticas dos países que a utilizam. Na Dinamarca, a contribuição da energia eólica equivale a 12% da energia elétrica total produzida no país. No norte da Alemanha, região de Schleswig Holstein, a contribuição

eólica já passou de 16%. A União Européia tem como meta, até 2030, gerar 10% de toda eletricidade a partir do vento.

O gás natural é um combustível limpo, um produto sem restrições ambientais e que reduz significativamente os índices de poluição. Ele vem sendo chamado de “combustível do futuro”, pois colabora diretamente para a melhoria da qualidade de vida nas grandes metrópoles. Trata-se de uma nova e promissora fronteira que se abre no horizonte energético brasileiro. Por todas as suas virtudes energéticas, econômicas e ambientais, o gás natural deverá multiplicar sua presença na matriz energética do País, saltando dos atuais 8,9% para 12% em 2015 (PETROBRAS, 2007a).

Segundo Oliveira (2006), haverá afirmação do relacionamento entre Brasil e China, devido a uma cooperação em termos de desenvolvimento de álcool (etanol); além de uma parceria na produção do biodiesel, que já é um investimento do Brasil.

Em relação à produção de Biodiesel, Pomar (*apud* OLIVEIRA, 2006) afirma:

A China possui um programa de etanol, a partir do milho e, atualmente, ela, que é o terceiro maior produtor de cana, tem demonstrado interesse na tecnologia brasileira de produção do etanol, a partir da cana. Este é, portanto, um campo extremamente vasto, visto que este produto, derivado do milho, é muito caro e tem um balanço energético muito baixo.

O mesmo autor salienta a necessidade prioritária de se reforçar a tecnologia do carvão, visto que 73% da energia chinesa é produzida a partir deste. A tendência é melhorar a tecnologia de utilização do carvão em produção de energia no Brasil.

3.7 Comércio Virtual

O ambiente econômico sofrerá forte impacto com a expansão do comércio virtual – *e-commerce* (NORTON, 1999). Os modelos de negociação existentes

serão transformados pelo potencial de crescimento e eficiência do comércio virtual, que ainda conta com a vantagem de ultrapassar diversas barreiras de mercado, inclusive geográficas.

O desenvolvimento da internet é simultâneo à transformação do sistema econômico. A tendência é de que os bens imateriais se tornem mais importantes do que os bens imobilizados, transformando a cadeia de valor agregado (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

O progresso do comércio eletrônico deverá estabelecer profundas mudanças na economia, ao alterar o desenvolvimento das transações. O surgimento de novos mercados, produtos e serviços poderá ser acompanhado do desaparecimento de diversos agentes intermediários, criando relações mais diretas entre empresas e consumidores. Miller, Michalski e Stevens (1998) afirmam que há chances de inversão no processo de criação e venda de produtos, caso os consumidores venham a determinar as características precisas das mercadorias de acordo com suas necessidades.

Por exemplo, para o setor de moda, o comércio eletrônico já possibilita o acesso a desenhos de estilistas, métodos de cortes e fabricação via internet, bem como a roupas personalizadas com a junção de tecnologias 3D, *Body Scan Data*¹⁷, *Smart Card*¹⁸ e Portal Corporativo.

Trabalho apresentado pelo IFTF (2005) aponta, para os próximos anos, uma grande disseminação de tecnologias como a de redes *wireless* e celulares com múltiplas funções (localizador e sensores de saúde, por exemplo). Essa difusão acarretará um incremento na comunicação e nos negócios virtuais, refletindo-se num maior volume de compras *on-line*. Haverá ampla expansão dos serviços *on-line*, inclusive com escolas implantando servidores próprios (IFTF, 2006).

No futuro, os produtos serão customizados com mais frequência. As novas tecnologias ajudarão a criar dispositivos capazes de armazenar e coletar diver-

¹⁷ *Scanner* de Dados Corporais.

¹⁸ Cartão Inteligente.

tos tipos de dados referentes aos clientes, como as características físicas e o ambiente em que vivem. As necessidades de cada pessoa poderão ser atendidas a partir da customização, que poderá ser individual (no caso de computadores) ou segmentada (produção de carros). O avanço na tecnologia proporcionará o desenvolvimento de sensores que monitorarão continuamente a qualidade dos produtos, dando maior segurança aos clientes na hora da compra (IFTF, 2003).

3.8 Segurança, Criminalidade e Terrorismo

Alguns estudos apontam os riscos emergentes no século XXI, como doenças, epidemias, desastres naturais, uso indevido das novas tecnologias e terrorismo (OCDE, 2003). A população mundial vai se confrontar sempre com o “risco”, porém hoje os riscos estão numa escala muito maior e significativa de valores. Existe uma preocupação cada vez maior na sociedade com relação às ameaças ao ambiente, à propriedade, à saúde e à vida própria. Nesse sentido, normas são instituídas, legislações são impostas, e cuidados com a segurança serão cada vez maiores no século XXI (OCDE, 2003; OCDE, 2004b).

A sociedade está cada vez mais exigente em relação à segurança dos produtos que consome, exigindo informações como: (i) procedência dos produtos; (ii) material e processo utilizado na fabricação; (iii) conseqüências e indicações de uso do produto; (iv) responsabilidade da empresa com relação aos aspectos sociais e ao meio ambiente; (v) segurança de usabilidade do produto. Atualmente a segurança é uma questão muito discutida e o impacto causado por sua falta ou carência reflete-se diretamente na sociedade. Podem ser percebidas, ao longo dos últimos anos, mudanças oriundas desse fenômeno no comportamento das pessoas. Por conseguinte, muitos estudos e testes estão sendo desenvolvidos para determinar os padrões de segurança e os métodos de aplicação, comercialização e fiscalização (AITEK, 2002; AITEK, 2003).

Estudo da Euratex (2006) revela que o setor industrial têxtil precisa proporcionar um ambiente seguro e confortável para as pessoas. Essa é uma tendência bastante forte que será cada vez mais decisiva na comercialização de produtos, em todos os setores industriais.

Segundo Ekblom (2005), nenhuma discussão sobre o futuro da sociedade pode excluir os efeitos da criminalidade. Ao mesmo tempo em que as novas tecnologias podem vir a reduzir os riscos de crimes, elas também podem abrir outras possibilidades de infração – como exemplo, pode ser citado o delito de falsidade ideológica praticado por meio eletrônico.

A universalização da internet poderá acarretar o aumento de *websites* ou redes virtuais que incitem o extremismo e a radicalização. Problemas desse tipo tornarão a formação educacional ainda mais essencial (MOULINE; LAZRAK, 2005). Acompanhando essa tendência, aumentarão também os crimes virtuais, como fraudes e exploração infantil (IFTF, 2006).

Em relação ao combate à criminalidade, Ekblom (2005) aponta como tendência o crescimento da capacidade de distinção entre comportamentos lícitos e ilícitos, por meio da utilização de *softwares* específicos. Segundo o IFTF (2004b), no futuro, haverá maior interação virtual entre as pessoas, e informações virtuais sobre locais (segurança, saúde, acidentes, crimes) estarão disponíveis *on-line*, dando mais segurança para aquelas.

Com o auxílio das TICs, o terrorismo afetará e alcançará praticamente todos os países do mundo. O terrorismo internacional agirá de várias formas. Além do contrabando, do tráfico de drogas e da lavagem de dinheiro, o fenômeno se manifestará pelo ressurgimento dos ataques cibernéticos, que visam perturbar as grandes redes de informação e causar-lhes prejuízos físicos. O interesse pelas armas de destruição em massa, principalmente as biológicas, se tornará crescente (MOULINE, LAZRAK, 2005).

De acordo com o NIC (2004b), por volta de 2020, estima-se o aumento da indústria global de tráfico de mulheres, que fatura aproximadamente 4 bilhões de dólares anualmente e deve tornar-se a segunda atividade criminosa mais lucrativa no âmbito mundial, atrás apenas do tráfico de drogas.

O NIC (2004b) apresenta a tendência de continuidade da realização de atentados simultâneos, provavelmente em locais distantes uns dos outros. Igualmente preocupante será o esforço de grupos terroristas para a obtenção de armas

de destruição em massa. Espera-se também que terroristas executem atentados cibernéticos ou causem danos a sistemas de computadores, corrompendo redes vitais de informação.

O avanço no conhecimento dos complexos bioquímicos poderá fazer emergir uma nova classe de agentes biológicos virulentos, passíveis de tornarem-se armas químicas e biológicas. Especialistas estadunidenses advertem que o amplo número de agentes biológicos com potencial armamentista originaria, até 2060, uma variedade imprevisível de cenários de ataque, impossibilitando a antecipação de defesa aos países-alvo (CIA, 2006).

3.9 Moeda Digital

Outro ponto importante de convergência é a digitalização muito mais acentuada da moeda. De um modo geral, esse fato afeta toda a sociedade. Do ponto de vista estratégico, a aplicação dos sistemas de pagamento eletrônicos instantâneos em toda a economia é considerada um elemento indispensável. Porém, ainda é insuficientemente desenvolvido do ponto de vista da infraestrutura necessária para o potencial estimado para o comércio eletrônico. A internet, como rede das redes, proporciona um mercado largamente aberto, no qual a concorrência, os progressos técnicos e a diversidade de utilizações podem se intensificar e fornecer as bases para o amplo desenvolvimento do comércio com dinheiro eletrônico (OCDE, 2002).

Um sistema de pagamentos numéricos (dinheiro eletrônico) poderia contribuir para alargar o mercado, não somente de forma a melhorar a viabilidade dos novos modelos econômicos, mas também para integrar grupos marginalizados ou mesmo inteiramente excluídos. Além disso, ao facilitar o acesso em rede às unidades de contas e aos meios de pagamento de confiança, poderia ser melhorado o acesso ao mercado dos detentores de direitos de propriedade intelectual para produtores e consumidores. Devido ao fenômeno da globalização e, conseqüentemente, à tendência de produzir e comercializar em nível internacional, o dinheiro eletrônico ganha grande destaque na efetividade dessas negociações (MILLER, MICHALSKI e STEVENS, 2002a).

Ainda é difícil prever em que ritmo o dinheiro físico desaparecerá e se isso acontecerá por completo (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2002b). As três funções características do dinheiro – unidade de conta, meio de pagamento e reserva de valor – não serão profundamente modificadas. Todavia, ao longo do século XXI, podem surgir novas formas de moeda e novos sistemas de pagamento que conjuguem tais funções de maneiras diversas. Para o ambiente econômico, o desenvolvimento de padrões comuns, capazes de criar sistemas de pagamentos exportáveis para todo o mundo, constituirá um fato decisivo na marginalização de transações ilegais, uma vez que colocará os agentes econômicos em situação igualitária no que diz respeito à transparência das operações financeiras (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 2002b).

3.10 Propriedade Intelectual

O dinamismo sociotécnico pode ser retardado ou mal direcionado por obstáculos de ordem macroeconômica. De acordo com Miller, Michalski e Stevens (1998), a inadequação das condições necessárias ao bom funcionamento do mercado de trabalho e de capitais, como os sistemas de direito de propriedade intelectual e de pesquisas científicas fundamentais, pode influenciar negativamente o ambiente tecnológico.

O desenvolvimento tecnológico continuará a acirrar a tensão relacionada aos direitos de propriedade intelectual. Ao passo que os países produtores de inovação defenderão restrições para os regulamentos de patente, os que adotam tecnologia exigirão proteções mais brandas às invenções e inovações (LIPSEY, 1999).

Barlow (2007) argumenta que a lei de propriedade intelectual é incapaz de conter a expansão da expressão “digital”. Essa tecnologia desvincula a formação do plano físico, que sustenta a definição de propriedade intelectual. No futuro, a garantia do pagamento por trabalhos intelectuais e artísticos se baseará, principalmente, na ética e na tecnologia, antes que na legislação. A codificação é considerada pelo autor como base técnica para a maioria dos sistemas de proteção.

Smiers (2007) indica como tendência na esfera cultural o dismantelamento do instrumento legal que garante os direitos do autor (*copyright*). Baseado no princípio da propriedade e dos direitos privados, o *copyright* não permite a interferência sobre os conteúdos, o que o tornará pouco apropriado para o século XXI. O autor defende que a indústria cultural está se adiantando ao processo de extinção dos direitos do autor e sustentando seu relacionamento em contratos específicos, tanto com fornecedores de conteúdos quanto com clientes.

3.11 Tecnologia para a Saúde

Rand Corporation (2004) afirma que grandes avanços são esperados para a área da engenharia biomédica, importantes para o desenvolvimento de novos equipamentos. A utilização de sangue e órgãos artificiais também deve impactar a medicina nas próximas décadas.

Lugert (2007), em seu artigo para o Grupo de Trabalho de Tecnologias Médicas da *European Technology Platform on Smart Systems Integration* (EPoSS), aponta como prioridades de pesquisa para as próximas décadas: os sistemas inteligentes no campo da aplicação médica; tecnologias de formação de imagens (funcionais e de células biológicas); fusão de dados e gerenciamento de dados (atendimento médico a distância, telemedicina em rede); gerenciamento de terapias (*Drugs on Demand*); robótica; cirurgias inovadoras e minimamente invasivas; sensores implantáveis e próteses (interfaces neurais, pele implantável).

O *Foresight* (2000) descreve que, até 2020, existirá maior prevenção a doenças, devido à sofisticação dos equipamentos. O aparecimento de “cibermédicos” prestando atendimentos virtuais será cada vez mais freqüente, por meio de acesso via telefone, internet e TV. Cada usuário terá um cartão com seus dados pessoais, que, após a consulta, serão armazenados em um banco de dados. Os médicos também poderão interagir com outros profissionais de forma mais rápida e segura. A população terá acesso a *softwares* capazes de auxiliar em problemas de saúde e até mesmo indicar medicamentos, por intermédio de uma rede de dados interligada a profissionais de saúde.

Equipamentos portáteis de detecção e diagnóstico vinculados, a distância, a sistemas especializados poderão originar aperfeiçoamentos apreciáveis em relação à mobilidade dos pacientes e à eficiência dos recursos hospitalares. Com efeito, é exatamente na área de saúde que são esperados os maiores progressos nos anos futuros, aumentando a expectativa de vida e a mobilidade física. Testes genéticos podem ser banalizados e, em 2025, problemas causados por um gene poderão eventualmente ser revertidos. Paralelamente a pesquisa, o autodiagnóstico e a automedicação são tendências fortes que poderão vir a deixar a prática da medicina para segundo plano (MILLER; MICHALSKI; STEVENS, 1998).

Os tratamentos de saúde, em 2015, estarão disponíveis onde o paciente estiver, por meio de dispositivos de monitoramento residenciais conectados, capazes de avaliar automaticamente os dados sempre que necessário e emitir alertas e recomendações das medidas a serem tomadas tanto para os pacientes quanto para os médicos (IBMC, 2006).

O *Foresight* (2000) descreve que, com os avanços tecnológicos, aparelhos celulares virão com funções que permitirão a medição de pressão e pulso, com localizador GPS e alguns sensores para o caso de pessoas com necessidades especiais, como diabetes. O uso de nanotecnologia será de grande ajuda para a miniaturização dos equipamentos e o aumento da capacidade dos aparelhos que se tornarão cada vez mais precisos.

A área de saúde passará por uma intensificação na educação e nos treinamentos, com a utilização de simuladores para cirurgias e procedimentos médicos. As técnicas de reprodução humana se aperfeiçoarão, e o número de profissionais na área de ergonomia deve se expandir (FORESIGHT, 2000).

A integração da medicina com disciplinas como matemática, física, química, biologia e informática crescerá, devido à busca do desenvolvimento de novos equipamentos (FORESIGHT, 2000).

Os hospitais de hoje deixarão de ser, em 2015, “centros de excelência” e se tornarão centros de saúde, realizando triagens específicas das condições e combinações de doenças e pacientes. Será possível, com isso, determinar em

qual unidade hospitalar especializada os pacientes deverão ser tratados e em quais centros de recuperação será possível monitorá-los antes que voltem para suas casas (IBMC, 2006).

Áreas como Engenharia de Tecidos terão grande desenvolvimento, e seu foco será principalmente a regeneração da pele em problemas causados por queimaduras, reparos em ligamentos e tendões. Transplantes regenerativos para doenças como Parkinson e osteoporose serão possíveis a partir de células-tronco (FORESIGHT, 2000).

Segundo Barker (2006), os laboratórios estarão equipados com tecnologias de genoma até 2025 e serão capazes de identificar rapidamente os patógenos. Essas tecnologias também estarão disponíveis em aparelhos portáteis. Existirão aparelhos (não-invasivos) em aeroportos capazes de detectar doenças infecciosas, diminuindo a disseminação de doenças em outros países ou regiões. Com a velocidade do desenvolvimento de novas tecnologias, a DIM será cada vez mais rápida e eficiente. Existirá uma rede internacional de dados sobre patógenos ligados a grandes centros de estudos, que receberão grandes investimentos em equipamentos para análises em tempo real.

Progressos recentes com relação a uma variedade de doenças se combinarão com avanços genético-moleculares advindos do Projeto Genoma Humano, gerando uma medicina personalizada, na qual remédios são elaborados individualmente para aumentar sua efetividade e diminuir efeitos colaterais (KAROLY; PANIS, 2004).

Com o desenvolvimento da biotecnologia e da farmacologia, os testes genéticos aumentaram. Conseqüentemente, no futuro, existirão mais possibilidades de utilização de genes para tratamentos específicos, novos métodos para prevenção de doenças e possibilidade de emprego de células-tronco para a produção de tecidos e órgãos que possam ser utilizados para reparar danos causados por doenças ou até mesmo pela idade.

Karoly e Panis (2004) afirmam que, num futuro próximo, o progresso da biotecnologia gerará avanços médicos que estenderão a expectativa de vida e melhorará a qualidade de vida daqueles que possuem doenças crônicas ou deficiências.

3.12 Transportes

O crescimento da população e da economia mundial demanda o acréscimo dos serviços de transporte. Em vista disso, o sistema de transporte terá que implementar alguns tópicos para minimizar os problemas surgidos no setor, tais como: (i) um sistema de transporte inteligente no qual serão utilizadas tecnologias que otimizarão a capacidade dos sistemas rodoviário, ferroviário e aéreo; (ii) modernização do sistema e tráfego aéreo; (iii) continuação dos investimentos na capacidade dos aeroportos, incrementando-se a atividade aérea compatível com os parâmetros ambientais deste século (UNITED STATES DEPARTMENT OF TRANSPORTATION; 2000).

Segundo o *Federal Transportation Advisory Group* – FTAG (2001), no futuro, o volume de transporte de carga doméstica e internacional aumentará, gerando muitos congestionamentos nas vias terrestres e aéreas. Com base nisso, o governo estadunidense investe numa visão integrada do sistema de transporte, que será capaz de prover aos cidadãos e seus negócios um serviço seguro que ultrapasse barreiras de distâncias, com sistemas inovadores de tecnologias eficientes e menor custo.

Ao identificar as tendências dos sistemas de transporte até 2055, Osborn (2005) afirma que as maiores mudanças de infra-estrutura provavelmente serão resultado das alterações climáticas e das políticas públicas e privadas criadas a partir dessa questão. Alguns dos fatores ambientais que uma infra-estrutura inteligente de transporte deve contemplar, especificamente no contexto inglês, são: a possibilidade de aumento do número de inundações, secas, tempestades, tornados e raios, bem como de agravamento dos riscos de doenças e eventos ambientais extremos acontecerem em um mesmo momento.

Para que os efeitos negativos no meio ambiente sejam reduzidos, a infra-estrutura deverá ser mais robusta e resistente, em face dos extremos climáticos futuros, ou seja, capaz de suportar a instabilidade do solo decorrente tanto de inundações quanto de períodos de longas secas. Para isso, serão essenciais sistemas de inteligência visando ao controle e monitoramento das

condições climáticas. Os efeitos da temperatura podem não apenas deformar a infra-estrutura física, mas também afetar os próprios sistemas de inteligência (OSBORN, 2005).

Segundo o *United States Department of Transportation* (2000), o crescimento populacional até 2025 ocasionará um excessivo aumento no número de veículos, porém ocorrerá um maior cuidado com a segurança nos meios de transporte, visando sempre à diminuição no número de acidentes. Esses veículos virão cada vez mais com novas tecnologias associadas, como o *Differential Global Positioning System* (DGPS) e aparelhos com maior precisão.

Os motoristas deverão ser avisados de possíveis problemas com muito mais rapidez, sugerindo a necessidade de sistemas de comunicação mais flexíveis e imediatos. Os gastos com transporte de alimentos poderão tornar mais importantes as cadeias de fornecimento locais e talvez se faça necessário impor medidas centralizadoras para assegurar a economia de combustível (OSBORN, 2005).

Existirão sistemas inteligentes de transporte para aumentar a segurança e a mobilidade nos deslocamentos da população (UNITED STATES DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2000). Como exemplos de tecnologias visando à segurança, podem ser citados:

- I. Aumento da visão noturna: sensores detectam pessoas, animais e objetos à frente do veículo (a uma distância segura) e os projetam na frente do motorista.
- II. Sistema de detecção de motoristas sonolentos: aparelho alerta o motorista pela observação dos movimentos dos olhos.
- III. Controlador de cruzamentos: aparelho emite sinal sonoro ao verificar uma passagem em local de risco.
- IV. Anulação da colisão traseira: sensores de distância.

- V. Sistema de alerta de colisão: sistema que avisa a emergência médica e a polícia quando detecta uma colisão, visando principalmente à diminuição no tempo dos primeiros socorros após a colisão.

- VI. Equipamentos que aumentam a estabilidade do veículo.

Outro trabalho que aborda o futuro dos transportes é o apresentado pela *The Royal Academy of Engineering* (2005). Os autores desse estudo apontam que, no futuro, existirão mais veículos para pessoas com necessidades especiais, satisfazendo também as necessidades de uma população crescente de idosos. Os veículos serão equipados com mais tecnologia DGPS, e as emissões de poluentes diminuirão, fato que se explica pela maior utilização de energias renováveis e carros híbridos. O transporte de carga por navios crescerá, diminuindo o transporte por terra (caminhões). As novas tecnologias auxiliarão na segurança dos transportes, bem como no decréscimo da poluição sonora.

O trabalho de Marsden (2002) apresenta visões de futuro para a Inglaterra no qual se espera que, até 2031, exista grande aumento de tráfego nas estradas e, conseqüentemente, do uso de combustíveis. Haverá também o crescimento de energias alternativas, como célula a combustível (*fuel cell*), capazes de converter a energia armazenada no combustível em energia elétrica sem combustão, diminuindo as emissões de poluentes até 2015.

Segundo o IFTF (2006), até 2025, haverá o desenvolvimento de pequenos veículos para transporte rápido. A utilização de veículos elétricos e carros híbridos contribuem para o decréscimo do impacto ambiental. Ocorrerá o desenvolvimento de veículos automáticos e semi-automáticos visando à minimização do número de acidentes, já que estes são causados, em sua maioria, por erro humano (MARSDEN, 2002). Um novo modelo de transporte para viagens rápidas com percursos determinados (carros elétricos fixos) será utilizado.

Siqueira (2005) destaca que, entre os anos de 2012 e 2015, será desenvolvido o carro digital, com recursos tais como: racionalização do consumo de combustível; diagnóstico em tempo real do funcionamento e do estado do motor, dos freios e do sistema elétrico; *software* de telenavegação e roteamento;

transmissão automática de pedidos de socorro ou de assistência nas estradas via celular ou via satélite; rastreamento por segurança ou para localização de veículos furtados por meio de sistema GPS de localização e posicionamentos globais via satélite, entre outros. Esses recursos aumentarão o conforto, a segurança, a eficiência, a economia de combustível e a capacidade de comunicação do veículo.

Ao pensar na inteligência aplicada à infra-estrutura, existem quatro aspectos fundamentais para a compreensão das tendências significativas que afetam o setor de transporte e mobilidade: (i) o desenho inteligente da infra-estrutura, por exemplo: o planejamento urbano que encoraje a redução do tráfego; (ii) a obtenção de informações inteligentes da infra-estrutura, ou a coleta e o processamento de dados diretamente disponibilizados pelos meios de transporte; (iii) a inserção de processos de inteligência na própria infra-estrutura, fazendo com que ela seja capaz de responder a estímulos externos é um terceiro aspecto fundamental a ser considerado; (iv) a utilização inteligente da infra-estrutura, ou seja, a ação dos usuários, que tem efeitos significativos na prática (FORESIGHT DIRECTORATE; OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2005).

Em relação aos cenários possíveis na área de infra-estrutura de transportes, Urry (2005) afirma que seria necessário patrocinar o desenvolvimento do hidrogênio como combustível, não apenas tecnologicamente, mas também com novas concepções de veículos, diferentes dos carros de família típicos. Para o autor, o desenvolvimento de veículos movidos a hidrogênio provavelmente vai originar-se do ambiente externo às corporações hegemônicas do mercado de automóveis. Ekblom (2005), por sua vez, aponta para a possibilidade de a retração da utilização de carros próprios se converter em ressentimento entre aqueles que os vêem como direito inalienável, sentimento que pode vir a se expressar em vandalismos e/ou ações coletivas violentas.

REFERÊNCIAS



ACHUGAR, H. Globalização e cultura. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS. Organização: Ministério da Cultura do Brasil; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais**.... Brasília-DF, 29 jun. 2007.

ALMEIDA, R.; MONTEIRO, P. Trânsito religioso no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 15, n. 3, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010288392001000300012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 fev. 2008.

ALTERMAN, J. The social/cultural dimension of the information revolution. In: RAND CORPORATION. **The global course of the information revolution: recurring themes and regional variations**. Washington, 1999, p. 35-39. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1680/>. Acesso em: 2 jul. 2007.

AMBROZIO, A. M. Mulheres conquistam mercado, mas ganham menos. In: BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Visão do desenvolvimento**, [Rio de Janeiro], n. 10, 24 ago. 2006. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/visao/visao_10.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2007.

ANDERSON, R. The technology underpinnings for the information revolution. In: RAND CORPORATION. **The global course of the information revolution: recurring themes and regional variations**. Washington, 1999, p. 11-13. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1680/>. Acesso em: 2 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.

ASHLEY, R.; CASHMAN, A. The impacts of changing on the long-term future demand for water sector infrastructure. In: ORGANIZATION FOR ECONOMIC

CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Offprint of Infrastructure to 2030:** telecom, land transport, water and electricity. Sheffield, 2007. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/49/8/37182873.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2007.

BANCO MUNDIAL. **Jovens em situação de risco no Brasil.** v. 1 - Achados relevantes para as políticas públicas. Brasília-DF: Banco Mundial, jun. 2007. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1185895645304/4044168-1186331278301/20Vol1PortGlos.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2007.

BARBEIRO, H. (Introd.). **O Relatório da CIA:** como será o mundo em 2020. Rio de Janeiro: Ediouro, 2006.

BARKER, I. *et al.* **Foresight infectious diseases: preparing for the future:** a vision of future detection, identification and monitoring systems. London, 2006. Disponível em: <http://www.foresight.gov.uk/Previous_Projects/Detection_and_Identification_of_Infectious_Diseases/Reports_and_Publications/Final_Reports/D/D1_ID_Future_Vision.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2007.

BARLOW, J. P. A economia das idéias: um marco para patentes e direitos autorais na Era Digital. (Tudo o que você sabe sobre propriedade intelectual está errado.) In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS. Organizado: Ministério da Cultura; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais....** Brasília-DF, [2007].

BBC BRASIL.COM. Etanol brasileiro é opção melhor, diz esboço do IPCC. **Estadão**, São Paulo, 2 maio 2007a. Ciência e Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2007/mai/02/47.htm>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

_____. Reino Unido apresenta projeto de casa carbono zero. **Estadão**, São Paulo, 11 jun. 2007b. Ciência e Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2007/jun/11/57.htm>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

BLOOM, D. E. Capitalisme social et diversité humaine. In: ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **La société créative du XXIe siècle**: études prospectives, Paris: OCDE, 2001, p. 29-88.

BOURDAIRE, J. World energy prospects to 2020: issues and uncertainties. In: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Energy**: the next fifty years. Paris: OCDE, 1999, p. 29-39.

BRASIL. Câmara dos Deputados. (Comissões: Comissão Parlamentar Conjunta do Mercosul). **Blocos econômicos**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/comissoes/cpcms/blocoseconomicos.html>>. Acesso em: 25 jan. 2007a.

_____. **Decreto nº 5.591/2005**, de novembro de 2005a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm>. Acesso em: 2 out. 2007.

_____. **Lei nº 11.105/2005**, de março de 2005b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm>. Acesso em: 2 out. 2007.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Comissão técnica nacional de biossegurança**. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/>>. Acesso em: 3 out. 2007.

BROWNLIE, J. *et al.* **Foresight infectious diseases**: preparing for the future: future threats. London: Office of Science and Innovation [ca. 2006]. Disponível em: <http://www.foresight.gov.uk/Previous_Projects/Detection_and_Identification_of_Infectious_Diseases/Reports_and_Publications/Final_Reports/T/t1.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2007.

BUCK, H.; KISTLER, E.; MENDIUS, H. G. **Demographic change in the world of work**: opportunities for an innovative approach to work – a german point of view. Stuttgart, 2002. Disponível em: <http://www.demotrans.de/documents/BR_DE_BR13.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2007.

BUILDING FUTURES. Conclusions. In: _____ **Housing futures 2024: a provocative look at future trends in housing.** [London], mar. 2004, p. 13-18. Disponível em: <<http://www.buildingfutures.org.uk/pdfs/pdf/29>>. Acesso em: 25 jun. 2007.

CASTELLS, M. **Sociedade em rede: a era da informação: economia, sociedade e cultura.** 8. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2005.

CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. América Latina y el Caribe: proyecciones 2006-2007. **Série Estudios Estadísticos y Prospectivos**, CPE/DEPE – Nações Unidas, Santiago, 42, abr. 2006.

CGEE - CENTRO DE GESTÃO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Cenários do ambiente de atuação das organizações públicas de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o agronegócio brasileiro – 2002-2012. Brasília, DF: EMBRAPA/CGEE, 2002. Disponível em: <<http://www.cgEE.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=1355>>. Acesso em: 14 jun. 2007.

_____. **Parcerias Estratégicas.** Brasília-DF, n. 18, 2004. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0007/7605.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2007.

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

_____. **The darker bioweapons future.** Washington, 2006. Disponível em: <<http://www.foia.cia.gov/search.asp?pageNumber=1&txtSearch=vietnam>>. Acesso em: 21 jun. 2007.

CLIMATE ACTION NETWORK. **Preventing dangerous climate change.** Paper apresentado no COP-8. New Delhi. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/documentos>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). **Mapa estratégico da indústria**: 2007-2015. Brasília-DF: CNI/DIREX, 2005.

COMMISSION EUROPÉENNE. **Nanosciences et nanotechnologies**: un plan d'action pour l'Europe 2005-2009. Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes, 2005. Disponível em: <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/action_plan_brochure_fr.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

CONEJO, G. O planejamento estratégico no turismo cultural: uma opção para a América Latina. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS. Organização: Ministério da Cultura; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais...** Brasília-DF, [2007].

CORREIA, J. L. **O que é Religião?** 2005. Disponível em: <<http://www.itf.org.br/index.php?pg=conteudo&revistaid=6&fasciculoid=167&sumarioid=2442>>. Acesso em: 15 fev. 2008.

COOPER, R.; SAWAF, A. **Inteligência emocional da empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

CRUVINEL, P. **Agronegócio do biodiesel e oportunidades para o Brasil**. Brasília-DF: CGEE, 2002. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=1555>>. Acesso em: 10 ago. 2007.

CRUZ, S. C. V.; SENNES, R. O Brasil no mundo: conjecturas e cenários. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo: USP/Instituto de Estudos Avançados, v. 20, n. 56, p. 29-42, 2006. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ea/v20n56/28625.pdf><<http://www.scielo.br/pdf/ea/v20n56/28625.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2007.

D'MEZA, A. Globalização e cultura. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS.

Organização: Ministério da Cultura do Brasil; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais...** Brasília-DF, 29 jun. 2007.

DIA – DEFENSE INTELLIGENCE AGENCY. **Workforce of the future**: creating the future of the defense intelligence agency. [S.l.], 2003. Disponível em: <http://www.dia.mil/thisisdia/DIA_Workforce_of_the_Future.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

EKBLOM, P. Crime. In: FORESIGHT DIRECTORATE; OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. **Intelligent infrastructure futures**: scenarios toward 2055 - perspective and process. London, 2005. Disponível em: <http://www.foresight.gov.uk/Previous_Projects/Intelligent_Infrastructure_Systems/Reports_and_Publications/Intelligent_Infrastructure_Futures/2055_Perspective_Process.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2007.

EURATEX – THE EUROPEAN APPAREL AND TEXTILE ORGANISATION. **The future is...textiles!** Strategic research agenda. 2006. Disponível em: <<http://www.textile-platform.org/keydocuments.php>>. Acesso em: 5 dez. 2006.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Impacts of europe's changing climate**: an indicator-based assessment. Copenhagen, 2004. Disponível em: <http://reports.eea.europa.eu/climate_report_2_2004/en/impacts_of_europes_changing_climate.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2007.

EU – EUROPEAN UNION. **Ambiente 2010**: o nosso futuro, a nossa escolha. (6º Programa de Acção Comunitário em Matéria de Ambiente). 2001. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/newprg/pdf/6eapbooklet_pt.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2007.

FERRIOL, G. A Alca e o mundo do trabalho. In: ESTEVAM, D.; FERREIRA, M. S. (Orgs.). **Capital e trabalho vivo**: reflexões sobre a Área de Livre Comércio das Américas – Alca. São Paulo: Expressão Popular, 2004. p. 59-65.

FORESIGHT. **Foresight. health care**: healthcare panel. London: Office of Science and Innovation, 2000. Disponível em:

<http://www.foresight.gov.uk/Previous_Rounds/Foresight_1999__2002/Healthcare/Reports/Healthcare_2020/Healthcare.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2007.

FORESIGHT DIRECTORATE; OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY.

Introduction. **Intelligent infrastructure futures**: scenarios toward 2055 – perspective and process. Londres, 2005. Disponível em:

<http://www.foresight.gov.uk/Previous_Projects/Intelligent_Infrastructure_Systems/Reports_and_Publications/Intelligent_Infrastructure_Futures/2055_Perspective_Process.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2007.

FOSTER, R. **Future broadcasting regulation**. [London]: Department for Culture, Media and Sport, 2007. Disponível em: <<http://www.culture.gov.uk/NR/rdonlyres/A86E7A41-52F2-452B-B9BF-EB08B5E0EFFF/0/FutureBroadcastingRegulation.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2007.

FTAG – FEDERAL TRANSPORTATION ADVISORY GROUP. **Vision 2050**: an integrated national transportation system. [S.l.], 2001. Disponível em: <<http://scitech.dot.gov/policy/vision2050/docs/report.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2007.

FUTURIBLES. **L'environnement stratégique des entreprises**: scénarios de cadrage. Paris, 2004. Disponível em: <http://www.futuribles.com/pdf/synthese_environnement.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2007.

GABRIEL, P. Comunicação oral por vídeo. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS. Organização: Ministério da Cultura do Brasil; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais...** Brasília-DF, 28 jun. 2007.

GERAQUE, E. Calor faz 18% da Amazônia virar savana. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 28 abr. 2007. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2804200701.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

GIL, G. Comunicação e convergência digital. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS.

Organização: Ministério da Cultura do Brasil; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais...** Brasília-DF, 28 jun. 2007.

GILLESPIE, A; RUTHERFORD, J. The brave new world of 21st century home. In: BUILDING FUTURES. **Housing futures 2024**: a provocative look at future trends in housing. [London], mar. 2004. Disponível em: <http://www.buildingfutures.org.uk/pdfs/pdffile_29>. Acesso em: 25 jun. 2007.

GODET, M. Quelle immigration choisir? **Challenges**, Paris, n. 34, 4 maio 2006. Disponível em: <http://www.cnam.fr/lipsor/lips/articles/presse/3ch_quelle_immigration_choisir.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2007.

GODET, M.; SULLEROT, E. **La famille**: un affaire publique. Paris: Conseil D'analyse Economique, 2005. Disponível em: <<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/054000761/index.shtml>>. Acesso em: 21 jun. 2007.

GODINOT, X.; RICHOU, S. La pauvreté en Europe: essai de prospective. Quatre scénarios sur la précarité et la grande pauvreté en Europe à l'horizon 2015. **Futuribles**, Paris, n. 290, p. 33-48, oct. 2003. Disponível em: <<http://www.futuribles.com/revue.html>>. Acesso em: 10 jun. 2007.

GOLEMAN, D. **Inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.

_____. **Trabalhando com inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999.

GREENPEACE BRASIL. **Mudanças do clima, mudanças de vidas**: como o aquecimento global já afeta o Brasil. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/documentos>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

GRIFFITHS, S. Back to the future: staying with the suburban ideal. In: BUILDING FUTURES. **Housing futures 2024**: a provocative look at future trends in housing. [London], mar. 2004. Disponível em: <http://www.buildingfutures.org.uk/pdfs/pdffile_29>. Acesso em: 25 jun. 2007.

GURGEL, A. C.; BITENCOURT, M. B.; TEIXEIRA, E. C. Impactos dos acordos de liberalização comercial Alca e Mercoeuuro sobre os países-membros.

Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v. 56, n. 2, p. 335-369, abr./jun. 2002.

HAPGOOD, F. Garage biotech is here or just around the corner: will genetic modifications for fun and profit become a homegrown industry? In: **Civilization**. [Washington], 2000. p. 46-51.

HULLMANN, A. **The economic development of nanotechnology – an indicators based analysis**. Luxembourg: European Comission, DG Research, Unit Nano S&T – Convergent Science and Technologies, 28 nov. 2006. Disponível em: <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nanoarticle_hullmann_nov2006.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Indicadores Sociodemográficos Prospectivos para o Brasil 1991-2030.

Rio de Janeiro: Arbeit, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/publicacao_UNFPA.>. Acesso em: 15 jun. 2007.

_____. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050** – revisão 2004 – metodologia e resultados... Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2005/metodologia.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2007.

IBM – INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION.

Healthcare 2015: win-win or lose-lose? New York: Somers, 2006. Disponível em: <http://www-03.ibm.com/industries/healthcare/doc/content/bin/Healthcare_2015_Executive_Summary_r1.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

IFFT – INSTITUTE FOR THE FUTURE. **2005 Ten-year forecast perspectives**.

Palo Alto, 2005. Disponível em: <http://www.iff.org/docs/SR-891_2005_TYF_Exec_Sum.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2007

_____. **2006 Ten-year forecast perspectives.** Palo Alto, 2006. Disponível em: <http://www.iff.org/docs/SR-945_2006_TYF_Perspectives.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2007.

_____. **New entertainment media:** transforming the future of work. Menlo Park, 2003a. Disponível em: <http://www.iff.org/docs/SR-813_entertainment_media.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2007.

_____. **Reinventing customization:** new technologies, new markets and new strategies. Palo Alto, 2003b. Disponível em: <http://www.iff.org/docs/SR-807B_Reinvent_Custom.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2007.

_____. **Technologies of cooperation.** Palo Alto, 2004. Disponível em: <http://www.iff.org/docs/SR-897_Techs_of_Coop.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2007.

IMBODEN, D.; JAEGER, C. Towards a Sustainable Energy Future. In: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Energy: the next fifty years.** Paris, 1999. p. 63-94. Disponível em: <www.oecd.org/dataoecd/37/55/17738498.pdf>. Acesso em: 22 set. 2007.

INSTITUTO TECNOLÓGICO TEXTIL - AITEX. **Estudio de investigación de las fornituras y sus aplicaciones: adaptación de componentes a la seguridad del usuario.** Alcoy, Espanha, set. 2002. Disponível em: <<http://www.aitex.es/estudios/fornituras.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2006.

_____. **Estudio del aislamiento térmico resultante de base de un conjunto de ropas interior y exterior medido sobre maniquí térmico.** Alcoy, Espanha, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.aitex.es/estudios/MANIQUEI.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2006.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Brasil:** o estado de uma nação – mercado de trabalho, emprego e informalidade – resumo. [Brasília-DF], 2006. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/Destaques/brasil2/Resumo_MercadodeTrabalho.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2007.

JOLLY, C. Synthèse. In: COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN. **Horizon 2020: l'État, le développement durable et la responsabilité des entreprises**. Paris, 26 out. 2005, p. 5-12.

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.

KUCINSKI, B. Mesa mídia e poder econômico. In: FÓRUM SOCIAL DO MERCOSUL. Organização: PINCHESKI, A. *et al.* **Anais...** Curitiba, 6 jul. 2007.

KUME, H.; PIANI, G. Alca: uma estimativa do impacto no comércio bilateral Brasil-Estados Unidos. **Revista Economia e Sociedade**, Campinas, v. 14, n. 2 (25), p. 215-233, jul./dez. 2005.

LAHIDJI, R.; MICHALSKI, W.; STEVENS, B. The long-term future for energy: an assessment of key trends and challenges. In: OECD. **Energy: the next fifty years**. Paris, 1999, p. 7-28.

LAPLANE, M. O Brasil na Alca: uma avaliação crítica. In: ESTEVAM, D.; FERREIRA, M. S. (Orgs). **Capital e trabalho vivo: reflexões sobre a Área de Livre Comércio das Américas (Alca)**. São Paulo: Expressão Popular, 2004, p. 143-148.

LIMA, S. R. A prospectiva estratégica apoiando a tomada de decisão na definição de políticas e estratégicas setoriais. Estudo de caso: setor têxtil e confecção do estado do Paraná. 2007, **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Curitiba, 2007.

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.

LOPEZ, O. Economia da cultura e setores estratégicos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS. Organização: Ministério da Cultura do Brasil; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais...** Brasília-DF, 28 jun. 2007.

LUGERT, G. Plataforma tecnológica europeia de integração de sistemas inteligentes. **Atualidades da nanociência e microtecnologia para a indústria e academia**, ano 3, n. 9, Manaus, 2 fev. 2007. Disponível em: <<http://www.suframa.gov.br/minapim/news/visArtigo.cfm?Ident=360&Lang=BR>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

MAGNER, T. Comunicação e convergência digital. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS. Organização: Ministério da Cultura do Brasil; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais...** Brasília-DF, 28 jun. 2007.

MARSDEN, G. *et al.* **Transport visions vehicles and infrastructure**. London: Landor Publishing, 2002. Disponível em: <<http://www.trg.soton.ac.uk/research/TVNetwork/reports/report4.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

MARTIN, S. F. **Global migration trends and asylum**. Washington, D.C.: United Nations High Commissioner for Refugees, 2004. Disponível em: <<http://www.jha.ac/articles/u041.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2007.

MARTÍN-BARBERO, J. Comunicação e convergência digital. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS. Organização: Ministério da Cultura do Brasil; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais...** Brasília-DF, 28 jun. 2007.

MATTOS, M. **Proposta para eliminar HCFC poderá beneficiar camada de ozônio e clima**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.bampetro.com/>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

MCCARTHY, K. F. L. *et al.* **Performing arts in a new era**. Santa Monica: Rand Corporation, 2001. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1367/>. Acesso em: 25 jun. 2007.

MEMBERS OF THE EUROPEAN PARLIAMENT; CATHOLICS FOR A FREE CHOICE. O papel da religião na formulação internacional de políticas. In: **Seminário no Parlamento Europeu sobre o Papel da Religião na Formulação Internacional de Políticas**. 2001. Disponível em: <http://www.geocities.com/catolicas/articulos/campana_28_sep/word/bruselas.doc>. Acesso em: 14 fev. 2008.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Millennium Ecosystem Assessment: ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington, 2005. Disponível em: <<http://www.maweb.org/documents/document.356.aspx.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2007.

MILLER, R.; MICHALSKI, W.; STEVENS, B. Anatomie d'une longue période d'expansion. In: ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **L'économie mondiale de demain: vers un essor durable?** Paris, 1999. p. 7-36. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/55/3/35637313.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2007.

_____. L'avenir de l'argent. In: ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **L'avenir de l'argent**. Paris, 2002a, p. 11-34.

_____. La diversité sociale et la société créative au XXI^e siècle. In: ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **La société créative du XXI^e siècle**. Paris, 2001, p. 7-28.

_____. La gouvernance au XXI^e siècle: les pouvoirs dans l'économie et la société mondiales du savoir. In: ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **La gouvernance au XXI^e siècle**. Paris, 2002b. p. 9-34.

_____. Promesses et risques des technologies du XXI^e siècle: exposé de la problématique. In: ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **Les technologies du XXI^e siècle: promesses et périls d'un futur dynamique**. Paris, 1998, p. 7-36.

MOULINE, M. T.; LAZRAC, 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.

MULGAN, G. Les perspectives d'une rénovation sociale. In : OCDE – ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **La société créative du XXI^e siècle: études prospectives**, Paris, OCDE, 2001, p. 153-201.

NASA – NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **The vision for space exploration**. Disponível em: <<http://www.nasa.gov>>. Acesso em: 13 jun. 2007.

NEGRÃO, L. N. Revisitando o messianismo no Brasil e profetizando seu futuro. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 16, n. 46, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092001000200006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 fev. 2008.

NIC – NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL (USA). **Global Trends 2010**. Revised edition. Washington, D.C., nov. 1997. Disponível em: <http://www.dni.gov/nic/special_globaltrends2010.html>. Acesso em: 21 jun. 2007.

_____. **Latinoamérica 2020: pensando los escenarios de largo plazo**. Washington, D. C., 2004a. Disponível em: <http://www.dni.gov/nic/PDF_GIF_2020_Support/2004_06_06_papers/la_summary_sp.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

_____. **Mapping the global future**. Pittsburgh, 2004b. Disponível em: <http://www.dni.gov/nic/NIC_globaltrend2020.html>. Acesso em: 20 jun. 2007.

_____. **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.

NORDMANN, A. **Converging technologies**: shaping the future of european societies. Brussels: European Commission, 2004. Disponível em: <http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/ntw/pdf/final_report_en.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2007.

NORTON, J. The business/financial dimension of the information revolution. In: Rand Corporation. **The global course of the information revolution**: recurring themes and regional variations. Washington, 1999. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1680/>. Acesso em: 2 jul. 2007.

OCDE – ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **Emerging risks in the 21st century**. Paris: OCDE, 2003.

_____. **Governance in the 21st century**. Paris: OCDE, 2001a.

_____. **L'avenir de l'argent**. Paris: OCDE, 2002.

_____. **La société créative du XXIe siècle**: études prospectives. Paris: OCDE, 2001b.

_____. **OCDE international futures programmes**: building partnerships for progress. Paris: OCDE, 2004a.

_____. **Perspectives économiques N. 80**. Paris: OCDE, 2006.

_____. **The security economy**. Paris: OCDE, 2004b.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Energy**: the next fifty years. Paris, 1999. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/37/55/17738498.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2007.

OLIVEIRA FILHA, E. A. Mesa: mídia e poder econômico. In: FÓRUM SOCIAL DO MERCOSUL, 2007, Curitiba. Organização: PINCHESKI, A. *et al.* **Anais...** Curitiba, 2007.

OLIVEIRA, C. T. O intercâmbio comercial Brasil-China. In: SEMINÁRIO: ALIANÇAS ESTRATÉGICAS PARA O BRASIL: CHINA E ÍNDIA 2005, Brasília-DF, **Anais...** Brasília-DF: Presidência da República; Gabinete de Segurança Institucional; Secretaria de Acompanhamento e Estudos Institucionais, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Os jovens nas Nações Unidas:** relatório mundial sobre a juventude. [Lisboa], 2005. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/socdev/unyin/documents/wyr05portuguese.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2007.

OSBORN, D. Environmental implications. In: FORESIGHT DIRECTORATE; OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. **Intelligent infrastructure futures:** scenarios toward 2055 - perspective and process. London, 2005. Disponível em: <http://www.foresight.gov.uk/Previous_Projects/Intelligent_Infrastructure_Systems/Reports_and_Publications/Intelligent_Infrastructure_Futures/2055_Perspective_Process.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2007.

PETROBRAS. **Atividades.** Rio de Janeiro, 2007a. Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/portugues/ads/ads_Petrobras.html>. Acesso em: 18 jun. 2007.

_____. **Energia Eólica.** Rio de Janeiro, 2007b. Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/petrobras_acessibilidade/perfil/perfil_energia_eolica.asp>. Acesso em: 18 jun. 2007.

PORTO, C.; RÉGNIER, K. **O Ensino Superior no Mundo e no Brasil:** condicionantes, tendências e cenários para horizonte 2003-2005: uma abordagem exploratória. Brasília-DF, 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/ensinosuperiormundobrasiltendenciascenarios2003-2025.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2007.

RAND CORPORATION. **Future health and medical care spending of the elderly**: implications for medicare. Santa Monica, 2005. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/research_briefs/2005/RAND_RB9146-1.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2007.

_____. **Health status and medical treatment of the future elderly**. Santa Monica, 2004. Disponível em: <http://www.rand.org/labor/aging/pdfs/goldman_health.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2007.

_____. **The global course of the information revolution**: recurring themes and regional variations. Washington, D.C., 1999. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1680/>. Acesso em: 2 jul. 2007.

ROCO, M. C.; BAINBRIDGE, W. S. (Eds.) **Converging technologies for improving human performance**: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. Arlington: National Science Foundation, 2002. Disponível em: <http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/NBIC_report.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2007.

ROSA, A. **O século XXI irá representar 20.000 anos de progresso humano**. [São Paulo], 7 out. 2002. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=020110021007>>. Acesso em: 11 jun. 2007.

SANSTAD, K. H. **Obesity: mapping the lifecycle of response**. Palo Alto: Institute for the Future, 2006. Disponível em: <<http://www.iff.org>>. Acesso em: 19 jan. 2007.

SAVERI, A.; RHEINGOLG, H.; VIAN, K. **New strategic pathways in business**: leveraging technologies of cooperation. Disponível em: <<http://www.iftf.org>>. Acesso em: 19 jan. 2007.

SAXL, O. **Nanotechnology**: a key technology for the future of Europe. [S.l.]: Institute of Technology for the European Commission Expert Group on Key Technologies for Europe, 2005. Disponível em: <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/saxl_nano_future_of_europe.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2007.

SIQUEIRA, D. Novas religiosidades na capital do Brasil. **Tempo Social**, São Paulo, v. 14, n. 1, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20702002000100009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 fev. 2008.

SIQUEIRA, E. **2015**: como viveremos. São Paulo: Saraiva, 2005.

SMIERS, J. Economia da cultura e setores estratégicos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE CULTURAL: PRÁTICAS E PERSPECTIVAS. Organização: Ministério da Cultura do Brasil; Organização dos Estados Americanos; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. **Anais...** Brasília-DF, 28 jun. 2007.

STERN, N. **Stern review on the economics of climate change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. Disponível em: <http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm>. Acesso em: 27 jun. 2007.

STEVENS, B.; MILLER, R.; MICHALSKI, W. La diversité sociale et la société créative au XXI^e siècle. In: ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **La société créative du XXI^e siècle: études prospectives**, Paris: OCDE, 2001, p. 7-28.

SUSTER, R. **O centro de divulgação, documentação e informação tecnológica – CEDIN**. In: CURSO DE CAPACITAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL PARA GESTORES DE TECNOLOGIA. Curitiba: INPI, jul. 2005.

TERZAIN, F. Reuniões (quase) reais. **Exame**, São Paulo: ed. Abril, v. 41, n. 11, p. 92-93, jun. 2007.

THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING. **Transport 2050**: the route to sustainable wealth creation. London, 2005. Disponível em: <www.raeng.org.uk/news/publications/list/reports/Transport_2050.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2007.

THE ROYAL SOCIETY; THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING.

Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties. London, 2004. Disponível em: <<http://www.nanotec.org.uk/finalReport.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

THORSTENSEN, V. O Brasil frente a um triplice desafio: as negociações simultâneas da OMC, da ALCA e do acordo CE/Mercosul. **Cadernos do Fórum Euro-Latino-Americano**, IEEI. Lisboa: IRS/FIESP, out., 2001.

TORRES FILHO, E. T.; PUGA, F. P. **Perspectivas do investimento 2007/2010**. Rio de Janeiro: BNDES, 2007.

TOTTERDEDILL, P. *et al.* **Tendências do sector têxtil e vestuário**: implicações nos perfis profissionais e na formação. Guimarães: TecMinho – Universidade do Minho, 2002.

UN – UNITED NATIONS. **Population growth, structure and distribution**. New York, 2005a. Disponível em: <www.un.org/esa/population/publications/reviewappraisal/chap3rv6.doc>. Acesso em: 27 jul. 2007.

_____. **World youth report 2005**: young people today and in 2015. New York, 2005b. Disponível em: <logy/docs/nanoarticle_hullmann_nov2006.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2007.

UNESCO – UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Private sector partnerships**: making a difference. Paris, 2000. Disponível em: <www.unesco.org/en/communities/privatesector>. Acesso em: 23 jul. 2007.

UNITED NATIONS POPULATION DIVISION. **World population prospects**: the 2006 revision population ageing. New York, 2006. Disponível em: <www.un.org/esa/population/publications/wpp2006/wpp2006_highlights.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2007.

UNITED STATES CENSUS BUREAU. [Site]. Disponível em: <<http://www.census.gov/ipc/www/img/worldpop.gif>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

UNITED STATES DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **The changing face of transportation**. Washington, D. C., 2000. Disponível em: <http://www.bts.gov/publications/the_changing_face_of_transportation/>. Acesso em: 14 jun. 2007.

URRY, J. Social processes. In: FORESIGHT DIRECTORATE; OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. **Intelligent infrastructure futures**: scenarios toward 2055 - perspective and process. London, 2005. Disponível em: <http://www.foresight.gov.uk/Previous_Projects/Intelligent_Infrastructure_Systems/Reports_and_Publications/Intelligent_Infrastructure_Futures/2055_Perspective_Process.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2007.

VEIGA, J. E. Leviandade sobre o aquecimento global. **Valor online**, São Paulo: Valor Econômico, 15 maio 2007. Disponível em: <http://www.zeeli.pro.br/artigos_valor/085_2007_05_15.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2007.

VESCE, G. E. P. Os Impactos das Mudanças no Mundo do Trabalho sobre as Políticas de Educação a Distância nas Instituições de Ensino Superior. 2007, Dissertação (Mestrado em Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Curitiba, 2007.

WBCSD – WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **Eco-efficiency**: creating more value with less impact. Washington, D.C.: WWF, IUCN, 2007. Disponível em: <<http://www.wbcds.org/plugins/docSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=Nhc5>>. Acesso em: 15 maio 2007.

WILD, S. *et al.* Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes care**, Endinburgh, v. 27, n. 5, 2004. Disponível em: <<http://www.who.int/diabetes/facts/en/diabcare0504.pdf>>. Acesso em: 6 jul. 2007.

WMO – WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION; UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Intergovernmental panel on climate change**: Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: Climate

Change Impacts, Adaptation and Vulnerability, 2007a, Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/SPM6avr07.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2007.

_____. **Intergovernmental panel on climate change**: Working Group III contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. 2007b. Disponível em: <http://www.stadtklima-stuttgart.de/stadtklima_filestorage/download/SPM040507.pdf>. Acesso em: 22 set. 2007.

WORKFORCE. **Fast forward**: 25 trends that will change the way you do business. Disponível em: <<http://www.workforce.com/section/09/feature/23/45/53/index.html>>. Acesso em: 6 ago. 2007.

WORTHINGTON, J. Housing as a commodity or lifestyle? In: BUILDING FUTURES. **Housing futures 2024**: a provocative look at future trends in housing. [London], mar. 2004. Disponível em: <<http://www.buildingfutures.org.uk/pdfs/pdf/29>>. Acesso em: 25 jun. 2007.

WWF – WORLD WILDLIFE FUND. **Climate solutions**: WWF's vision for 2050. Switzerland: WWF International, 2007. Disponível em: <http://www.panda.org/about_wwf/what_we_do/climate_change/news/index.cfm?uNewsID=102400>. Acesso em: 20 jun. 2007.

ZARIFIAN, P. **Objetivo competência**: por uma nova lógica. São Paulo: Atlas, 2001.

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 Hassegawa

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

Elizeu Francisco Calsing

Estélio Henrique Martins Dantas

Evelcy Monteiro Machado

Francisco José Gondim Pitanga

Frederico Peres

Gino Giacomini Filho

Giuliano Gomes de Assis Pimentel

José Álvaro Moisés

Liliana Vasconcellos

Marcos Bechara

Marcos Lima

Maria de Fátima Frazão

Patricia Almeida Ashley

Sandhi Barreto

Sebastião Gobbi

Vilma Santana

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 978-85-7710-111-5



9 788577 101115 >