



*Educação Profissional
e Tecnológica na*
***Sociedade
do Conhecimento***

Sergio Eugenio Menino



São Paulo

Centro Paula Souza

2014

Copyright © 2014

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

É proibida a reprodução total ou parcial desta publicação,
por quaisquer meios, sem autorização prévia, por escrito, da editora.

Coordenação

Helena Gemignani Peterossi

Conselho editorial

Alice Fushako Itani, Celi Langhi, Eliane Antonio Simões,
Marília Macorin de Azevedo, Mariluci Alves Martino,
Senira Anie Ferraz Fernandez, Sergio Eugenio Menino

Edição

Durval Cordas

Projeto gráfico, diagramação e capa

Urbania Editorial

Impressão e acabamento

Graphium Gráfica e Editora

Menino, Sergio Eugenio

M545e Educação Profissional e Tecnológica na Sociedade do Conhecimento
/ Sergio Eugenio Menino. – São Paulo : Centro Paula Souza, 2014.

136p.-- (Coleção Fundamentos e Práticas em Educação Profissional
e Tecnológica; v.2)

ISBN 978-85-99697-45-0

1. Educação profissional e tecnológica. 2. Sociedade do
conhecimento. 3. Tecnologia. 4. Inovação. I. Centro Estadual de
Educação Tecnológica Paula Souza. II. Título.

CDU 378:6

Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa do
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Rua dos Bandeirantes, 169, Bom Retiro
São Paulo (SP), 01124-010
Tel.: (11) 3327-3109

SUMÁRIO

Apresentação.....	5
Prefácio.....	11
Introdução.....	14

1ª Parte

Cenários da construção da Sociedade do Conhecimento

Capítulo I

A Sociedade do Conhecimento.....	23
1. A construção da Sociedade do Conhecimento.....	25
1.1. Conhecimento como impulsionador do desenvolvimento.....	29
1.2. Revolução nas tecnologias de informação e comunicações.....	32
1.3. Globalização.....	33
1.4. Mudança política e social.....	36
1.5. Alteração nos papéis dos agentes econômicos e sociais.....	37
1.6. Estrutura de sistemas em rede.....	40
2. Reflexões.....	41

Capítulo II

Conhecimento, tecnologia e inovação.....	44
1. Efeitos da tecnologia na economia e sociedade.....	50
2. Política de ciência, tecnologia e inovação.....	52
3. Desafios da tecnologia para o Brasil.....	54
3.1. Desenvolvimento sustentável.....	56
3.2. Competitividade.....	61
3.3. Empregabilidade.....	63
3.4. Inclusão social.....	65

4. Reflexões	66
--------------------	----

2ª Parte

Cenários da Educação Profissional e Tecnológica

Capítulo III

Educar para a tecnologia.....	71
1. Educação e tecnologia.....	76
2. Educação Profissional e Tecnológica.....	79

Capítulo IV

Componentes da Educação Profissional e Tecnológica.....	81
1. Competências.....	85
2. Interdisciplinaridade e flexibilidade.....	93
3. Pesquisa tecnológica.....	97

Capítulo V

A Educação Profissional e Tecnológica no Brasil.....	98
1. Articulação	104
2. Estrutura	
2.1. Educação escolar.....	108
2.2. Ambiente do trabalho.....	115

Considerações finais.....	119
---------------------------	-----

Referências.....	129
------------------	-----



APRESENTAÇÃO

A Educação Profissional e Tecnológica integra a educação nacional, embora em um sentido particular. Não constrói o conhecimento enquanto tal, uma vez que essa é a função das áreas de pesquisa, acadêmicas e empresariais, mas potencializa o desenvolvimento de competências. A Educação Profissional e Tecnológica forma profissionais com habilidades para utilizar os conhecimentos de forma inovadora ao aplicá-los e difundi-los no mundo do trabalho.

O comprometimento com a utilidade dos conhecimentos tem sido um dos seus principais questionamentos. O que é aplicável e útil em um determinado contexto pode dar lugar a novas demandas com surpreendente facilidade face às mudanças na gestão das organizações e nas formas de produção das empresas nas últimas décadas.

Por ser a Educação Profissional e Tecnológica uma experiência distinta e diferente do sistema educacional mais amplo, provoca sentimentos que vão do desconforto em debater o tema à busca de relações, continuidades e semelhanças que a associem a esse sistema. O fato é que está deixando de ter um lugar marginal no debate educacional, para incorporar-se a ele. Está deixando de ser uma educação pensada para uma sociedade fabril e, portanto, caracterizada como um bem cultural relativo a posições sociais menos privilegiadas, para ser considerada um bem econômico não só pelos indivíduos diretamente envolvidos, mas pela sociedade em geral. Por sua relação com o saber tecnológico, passou a ser tratada como um investimento econômico estratégico e não mais como um dos fatores determinantes das relações de produção.

Essa mudança de entendimento faz com que surjam preocupações quanto a seu planejamento, quantificação, conteúdos, avaliação de desempenho, impactos econômicos e contribuição social. Por outro lado, crescem as dificuldades para se definir qual desenvolvimento humano deve a Educação Profissional e Tecnológica propiciar.

É comum associar a Educação Profissional e Tecnológica a uma concepção depreciativa do ser humano, reduzido a uma racionalida-

de meramente instrumental, bem como se referir a ela por meio de termos novos na área educacional, como competências, habilidades e capacidade de transferência, substituindo os tradicionais conhecimentos e disciplinas.

Desloca-se assim de uma concepção de educação mais centrada na relação com a cultura cognitiva e com o ser humano para uma mais centrada na economia e no mundo do trabalho. A pergunta que se faz é se é possível uma concepção de Educação Profissional e Tecnológica que contemple uma relação mais aberta com a sociedade e o ser humano.

A Educação Profissional e Tecnológica guarda estreita relação com a sociedade e o conhecimento, na medida em que seus egressos utilizam de diversas formas, em suas práticas profissionais, os conhecimentos adquiridos. Para a sociedade, por outro lado, o interesse pela Educação Profissional e Tecnológica deve-se ao fato de oferecer uma forma de conhecimento que tem um valor de uso no mercado de trabalho.

À medida que a sociedade se torna mais complexa e mais integrada pelo avanço das novas tecnologias, o mercado de trabalho se torna cada vez mais diferenciado e mais sujeito a mudanças, e conseqüentemente mais se diversificam as expectativas sobre os profissionais que demanda.

Já não bastam os conhecimentos adquiridos na educação básica. É necessário contar com habilidades que permitam que esses conhecimentos se amoldem a circunstâncias não habituais. Mais do que o conhecimento em si, as habilidades comunicativas, a flexibilidade e o trabalho em equipe que tornam o conhecimento operacional são demandados.

Dessa forma, a Educação Profissional e Tecnológica é um tema que ganha cada vez maior visibilidade na mídia e nas discussões de educadores, políticos, empresários, economistas e outros tantos. Afirmções como “faltam técnicos para tal ou qual setor”, “o País precisa de profissionais qualificados para sustentar o desenvolvimento”, “o governo incentiva a criação de novas escolas técnicas” são comuns. Se atualmente esse tema gera manifestações de concordância, nem sempre foi assim.

A questão do ensino técnico e tecnológico foi um tema polêmico nas últimas quatro décadas do século passado. Durante o Regime Militar brasileiro, de 1964 a 1985, os governos implantaram políticas públicas de incentivo ao ensino profissionalizante, sobretudo no nível médio de escolaridade. Num contexto ideológico voltado ao crescimento econômico, a formação escolar foi direcionada para aumentar a produtividade da economia. Tal direcionamento conflitava com a cultura educacional da época predominantemente humanista das estruturas curriculares, pouco voltadas à formação técnica e científica e alheias às demandas do mercado de trabalho e à competitividade do setor produtivo.

Defensores dessas políticas públicas de incentivo ao ensino técnico e tecnológico enfatizavam o caráter supérfluo de uma educação voltada para a formação humanística, considerando que esta estaria contribuindo antes para ser um complemento ao lazer do que um instrumento de inserção no trabalho. Essa formulação integrava o cenário de uma ideologia tecnocrática dos governos militares, que relegavam ao segundo plano, quando não coíbiavam, discussões e atividades políticas. Aos que se opunham ao regime, as políticas de incentivo à formação profissionalizante eram associadas à possível despolitização da população via uma formação educacional encarada ideologicamente como a serviço do setor produtivo e do mercado. Em consequência, as propostas de incentivo ao ensino técnico e tecnológico foram duramente questionadas por anos, e a legislação pertinente foi sendo reformulada e mesmo revogada.

O novo ordenamento político a partir de 1985, a Constituição de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, a crescente inserção do Brasil na economia mundial trouxeram, para além das críticas do período anterior, a discussão para apontar adequadas soluções ao interesse do País em formular uma política de desenvolvimento e inovação, recolocando no centro dos debates a questão da formação de profissionais para ingresso no mercado de trabalho e para darem sustentação ao desenvolvimento econômico e social demandado pela sociedade.

A LDB de 1996, diferentemente das anteriores, contempla a Educação Profissional e Tecnológica em um capítulo específico. De acordo com o artigo 39, “a Educação Profissional e Tecnológica, no cumprimento dos objetivos da Educação Nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia”.

Em termos de políticas públicas, a exigência por maior qualificação profissional tem sido respondida de imediato com a implantação de cursos técnicos, tecnológicos e profissionalizantes, com a expansão, principalmente, da rede pública de ensino voltada à Educação Profissional e Tecnológica.

Essa expansão é sem dúvida da maior importância; entretanto, a questão que se coloca é mais complexa. A intensificação do tempo de trabalho e as novas tecnologias de comunicação e informação, que implicam novas formas de produção e de gestão de processos, serviços e pessoas, compõem um contexto com desafios e constantes mudanças para a formação de profissionais. Se o contexto é complexo, também as condições para que a Educação Profissional e Tecnológica se realize não estão claramente delineadas no sistema escolar.

Embora a Educação Profissional e Tecnológica seja vista por alguns como ocupada com os aspectos rotineiros do mercado de trabalho, ela está, na verdade, comprometida com quase todos os desafios importantes impostos pelas mudanças econômicas e sociais de nosso tempo: o impacto das novas tecnologias, os novos comportamentos, as mudanças no mercado ou nas condições ambientais, as alterações na gestão e na organização do processo produtivo. A Educação Profissional e Tecnológica terá de entender essas mudanças, suas consequências e demandas, para poder responder a elas. Por isso, é útil que reconheça tendências atuais ou futuras e como elas vão impactar a prática educacional. Seus desafios são, portanto, como contribuir com o educar para a tecnologia e a inovação, o educar para o desenvolvimento sustentável e o educar para o trabalho numa sociedade do conhecimento.

Não é uma tarefa fácil, uma vez que, a continuar no ritmo das últimas décadas, o futuro é incerto e ninguém pode saber o que será importante daqui a alguns anos. Refletir sobre educação profissional é, portanto, uma oportunidade para ampliar o debate sobre de qual educação o Brasil precisa para realizar o seu potencial de país emergente, uma vez que o nível educacional da população é uma questão prioritária e um fator determinante para a realização desse potencial imprescindível para o desenvolvimento social e econômico. A falta de profissionais qualificados para suprir a demanda da expansão da economia se faz sentir em diversos setores produtivos. As empresas buscam qualificar seus profissionais, preparando-os para um mundo cada vez mais competitivo, onde a educação, o treinamento e a inovação são fatores essenciais para o sucesso continuado de pessoas, organizações e países.

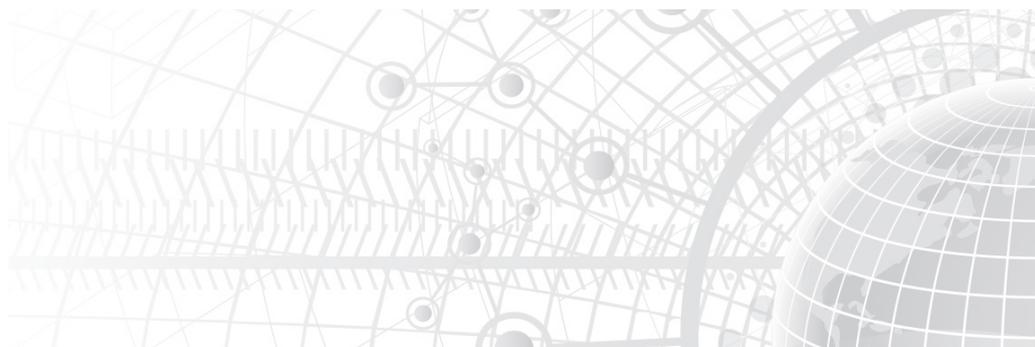
A presente coleção *Fundamentos e Práticas em Educação Profissional e Tecnológica* foi criada no intuito de contribuir com reflexões e experiências que possam subsidiar formuladores e executores de políticas públicas, gestores de projetos organizacionais e professores de Educação Profissional e Tecnológica. Para tanto, apresenta pesquisas e práticas sobre a Educação Profissional e Tecnológica desenvolvidas em diferentes instituições, e de modo especial — já que nasce no seu seio — no âmbito do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, autarquia do Governo do Estado de São Paulo criada em 1969, responsável pelo ensino técnico e tecnológico do estado, com uma rede de cerca de trezentas unidades de ensino, entre escolas técnicas e faculdades de tecnologia, presentes em 240 municípios.

Para além de seu âmbito de origem, a coleção propõe-se como um espaço para pesquisadores de todas as instituições interessados em revisar as práticas institucionais e teorizá-las, assim como em analisar as variadas e às vezes contraditórias discussões acerca da Educação Profissional e Tecnológica, seja da perspectiva das políticas públicas, seja da perspectiva de seus principais atores: alunos, gestores, formadores e mercado de trabalho.

O cenário em que ocorrem essas reflexões é o da zona de intersecção entre o mercado de trabalho, a educação e a sociedade. O ponto de partida é a descrição e a análise dos fundamentos e das práticas decorrentes das políticas públicas, em especial após a Lei de Diretrizes e Bases de 1996, que incorporou a Educação Profissional e Tecnológica à suas diretrizes e trouxe para o debate educacional temas como competências, produtividade, autonomia, flexibilidade, inovação, redes de cooperação. Tem-se como pressuposto que os termos e expressões que subsidiam as discussões oscilam, muitas vezes acriticamente, entre a lógica do setor produtivo e as concepções educacionais e influem de modo geral sobre as políticas públicas para a educação profissional. Trazem-se para a discussão questões como *o saber ensinar o saber fazer*, que envolve diretamente professores, alunos, currículos, organização do sistema de Educação Profissional. Seu objetivo é contribuir para que se esboce uma concepção de Educação Profissional e Tecnológica que não seja apenas uma combinação da lógica do setor produtivo com práticas educativas, mas, sim, uma redefinição do seu propósito a partir da concepção de ser humano no contexto dos desafios da época atual, anos iniciais de um novo século.

Considerem-se todos convidados a colaborar neste caminho de reflexão, seja como leitores atentos, seja como autores ou coautores de nossos próximos volumes. As portas da coleção estão abertas.

Prof.^a Dr.^a Helena Gemignani Peterossi
coordenadora



PREFÁCIO

O desafio maior para o País hoje é sem dúvida a busca de um desenvolvimento que coloque à disposição da maioria de sua população o bem-estar proporcionado pelo avanço da ciência e da tecnologia. Políticas públicas tendem a enfatizar o papel determinante da tecnologia nesse processo em questões como inovação, gerenciamento, pesquisa, transferência em práticas ambientais eficazes. A ampliação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, entretanto, não é condição suficiente para o desenvolvimento, entendido como um processo permanente e contínuo de melhoria da qualidade de vida de todas as pessoas, em todos os lugares, comprometido com o mínimo de distúrbio e desequilíbrio no ambiente. Essa visão requer uma abordagem mais sistêmica, e o desenvolvimento tecnológico não deve ser tratado como uma variável separada ou isolada de outras interfaces sociais.

Opções tecnológicas são também escolhas políticas, e as decisões tomadas sobre seleção, transferência, incorporação e assimilação de tecnologias não são neutras. Conseqüentemente, o desenvolvimento pressupõe não apenas uma racionalidade econômica baseada na criação de tecnologias, processos e produtos alternativos, mas também uma racionalidade social alternativa refletida no sistema educacional, no processo de trabalho, em práticas de organização e administração diferentes, e nas conseqüentes mudanças nas relações sociais e políticas.

Neste contexto, uma função estratégica é desempenhada pela combinação de novas informações e novas tecnologias de comunicação que sustentam operações em escala mundial e induzem mudanças nos padrões organizacionais e administrativos das empresas e instituições públicas. A extensão dessas redes globais e sua crescente integração geram e difundem novas ideias, serviços, padrões de comportamento e valores materiais e simbólicos. Na formulação de políticas de inovação tecnológica com desenvolvimento, uma das mais sérias deficiências reside na falta de recursos humanos qualificados, capazes de gerar novos ou aplicar e difundir os conhecimentos tradicionais necessários.

Assim sendo, da Educação Profissional e Tecnológica hoje se espera muito mais do que a simples inserção de profissionais em postos bem definidos pelo mercado de trabalho. Na busca de respostas, as inovações tecnológicas e as mudanças na organização das empresas e do comércio mundial permitem projetar o que se espera dos sistemas de ensino e formação profissional num futuro próximo.

A inserção da economia brasileira em mercados globalmente competitivos e a manutenção de variadas situações de exclusão social têm levado, na busca de respostas, à adoção, de forma muitas vezes acrítica, de estruturas e modos de funcionamento da educação em geral e da educação profissional e tecnológica, em especial, que são semelhantes aos de outros países, muito embora estejam em contextos históricos, culturais e econômicos diferentes. Isso pode ser verificado pelas reformas do sistema educacional nas últimas décadas, muito semelhantes na maior parte dos países desenvolvidos e em emergentes como o Brasil, que incorporam nas práticas educacionais a cultura do resultado, os princípios de mercado, com uma ideologia exógena ao ensino. Essa incorporação não leva na maioria das vezes em conta que cada reforma reflete a preocupação política e ideológica do momento, com certa racionalidade funcional. As lógicas do desenvolvimento econômico pressupostas pelas agências mundiais justificam a orientação das políticas públicas, mas não levam em conta os modelos históricos de referência de cada uma das sociedades.

Por outro lado, numa sociedade em contínua e rápida mutação os sistemas de Educação Profissional e Tecnológica se defrontam com a complexidade dos problemas inerentes à perspectiva de uma educação continuada e permanente e, como tal, destinada a acompanhar o indivíduo durante toda a vida. A aprendizagem ao longo da vida é um conceito de caráter evolutivo, atualmente extensivo a todas as modalidades de ensino profissional formais e informais, o que implica novos participantes, parceiros e agentes educacionais, levando à necessidade de redefinir papéis, atores e responsabilidades e criar atitudes posi-

tivas, tanto no nível dos indivíduos como no da sociedade em geral. Além disso, a promoção da aprendizagem ao longo da vida exige também uma contribuição adequada dos parceiros, ou seja, as empresas e as organizações civis e profissionais.

Numa sociedade interconectada e baseada em tecnologias, novos paradigmas estão sendo colocados. A divulgação das tecnologias de informação e as profundas transformações daí decorrentes no nível da natureza, da organização da produção e do trabalho e da disponibilidade de conhecimentos permitem falar numa Sociedade do Conhecimento e é a partir dessa premissa que o autor, Sergio Menino, constrói suas reflexões sobre os fundamentos e as políticas públicas de Educação Profissional e Tecnológica em nosso país.

Para tanto retoma a discussão de aspectos conceituais mais amplos, como globalização, desenvolvimento, tecnologia, inovação, competitividade, empregabilidade, competência, políticas públicas de formação profissional, permitindo ao leitor sucessivas aproximações de análise do grande desafio colocado para a Educação Profissional e Tecnológica de formar profissionais para uma participação ativa e comprometida com a inovação e o desenvolvimento social e econômico do País.

Sua leitura é indicada para todos os que trabalham com políticas públicas, como formuladores, gestores ou professores, uma vez que, nas palavras do autor, “a Educação Profissional e Tecnológica tem seus limites, mas pode incorporar a maior parte das demandas que o indivíduo tem para o seu desenvolvimento como pessoa economicamente ativa e membro da Sociedade do Conhecimento”.

Prof.^a Dr.^a Helena Gemignani Peterossi



INTRODUÇÃO

Se outrora o fator decisivo da produção era a terra e mais tarde o capital, visto como o conjunto de maquinaria e de bens instrumentais, hoje o fator decisivo é cada vez mais o próprio homem, isto é, a sua capacidade de conhecimento que se revela no saber científico, a sua capacidade de organização solidária, a sua capacidade de intuir e satisfazer a necessidade do outro

(João Paulo II, Centesimus Annus)



Temos presenciado a ocorrência de um processo de profundas mudanças na economia e na sociedade globais chamado de *Sociedade do Conhecimento*, caracterizado pelo uso maciço e pela disseminação da tecnologia e da inovação. Um processo em que a competição alcança nível universal, e que provoca uma busca permanente pela competitividade. E que atingiu a economia brasileira, por sua inserção no fenômeno da globalização, produzindo efeitos com características tanto positivas quanto negativas.

Em contrapartida, a sociedade brasileira está ansiosa por um processo que produza significativas mudanças no modelo econômico, que gere empregos e proporcione aumento de renda.

A educação é aceita como fator para o crescimento econômico, por meio da formação de capital humano para o processo de mudança técnica e inovação, sendo esse capital o principal fator de competitividade no mundo atual. Com o enfraquecimento de outras fontes de vantagem competitiva (geografia, regulamentação e integração vertical), os ativos intelectuais passaram a ocupar uma posição de grande importância (Stewart, 2002).

Mas os países em desenvolvimento têm dificuldades em acumular fatores de produção¹, capital humano ou físico, em razão do baixo nível de renda (Dornbush; Fisher, 1991). E enfrentam uma queda da competitividade e da geração de riqueza de modelos econômicos voltados para a produção de bens tangíveis e com pouco valor agregado de tecnologia: produtos agrícolas e fabris.

Ainda mais, o desemprego tem perdido suas características de problema conjuntural, solucionável por meio de medidas econômicas de curto prazo, para se tornar um problema estrutural, que só pode ser contornado com projetos de sociedade abrangentes, um plano nacional de médio prazo.

¹ Os fatores de produção, também chamados de recursos produtivos ou simplesmente recursos, são elementos básicos para que ocorra o processo de produção de bens e serviços da economia, em geral divididos em três categorias: terra (de onde se originam as matérias-primas e os insumos básicos), trabalho (que transforma os produtos em suas várias fases de manufatura) e capital (físico ou financeiro).

Nos últimos anos o desemprego global atingiu níveis muito altos para uma época em que não há estado de guerra ou depressão generalizada, principalmente entre os jovens.

Até hoje, nas mudanças do sistema produtivo em escala universal (revoluções Agrícola, Mercantil, Primeira e Segunda Industriais²), a onda subsequente de avanço tecnológico gerava novos empregos e absorvia aqueles indivíduos que haviam perdido seus postos de trabalho no movimento anterior. Mas, no atual processo, os ganhos de eficiência individuais da informatização e automação estão gerando índices de produtividade superiores aos índices de crescimento da economia, eliminando, portanto, postos de trabalho, sem absorção de nova mão de obra: o *desemprego tecnológico*.

Aliado à massa dos desempregados tecnológicos e à perda de postos de trabalho pelas sucessivas crises recessivas, temos o constante ingresso, anualmente, de jovens no mercado de trabalho, disputando um número cada vez menor de vagas.

Segundo a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE/OECD), nitidamente, os efeitos do desemprego causado pela contínua recessão se fazem sentir menos quanto maior é o nível da escolaridade do indivíduo (OCDE, 2012).

A Educação Profissional e Tecnológica está sendo apresentada por autoridades educacionais, instituições de ensino e órgãos internacionais como resposta, *remédio para todos os males*, ao habilitar o indivíduo a construir as competências que lhe permitam dominar as tecnologias e as forças de produção que fazem girar a roda da renda nacional.

2 Cada uma delas teve como efeito instituir novos paradigmas nas atividades humanas. A Revolução Agrícola iniciou o processo de sedentarização e posterior urbanização da humanidade há milhares de anos, quando esta deixou de se constituir de grupos nômades que coletavam os frutos da terra, passando a se fixar em torno da atividade agrícola. A Revolução Mercantil da época do Renascimento deu partida às instituições capitalistas e à primeira onda de globalização, com a expansão marítima do século XVI. A Primeira Revolução Industrial desenvolveu os processos de produção em massa. A Segunda Revolução Industrial trouxe a ciência para dentro do processo produtivo, criando o arcabouço tecnológico da produção. Segundo Jeremy Rifkin (2001), estaria em gestação uma Terceira Revolução Industrial, que criará novos paradigmas.

Os empregos gerados para indivíduos com essa formação são de alta produtividade, traduzindo-se em renda nacional elevada, mas também podem levar à criação de ilhas de prosperidade cercadas de pobreza, a chamada *exclusão*, se não houver mecanismos que garantam a difusão dos ganhos da inovação tecnológica nos demais setores da economia. Como exemplo, pode-se citar a Índia, hoje com alguns dos melhores cientistas e engenheiros na área de *software* do mundo, criando condições de competição em nível global, mas em enclaves em meio a milhões de compatriotas na pobreza e na miséria (Hammond, 2001).

Por outro lado, são esses empregos que se tornam os mais imunes às consequências funestas das recessões e da desaceleração do crescimento econômico, mantendo-se uma demanda por esses profissionais maior que a oferta qualificada, o que se traduz na escassez de trabalhadores adequadamente formados (Rifkin, 1995).

Procura-se, assim, auferir o máximo de ganhos e evitar os impactos negativos pela habilitação dos ingressantes no mercado de trabalho e pela requalificação profissional, tanto dos que estão empregados, para que não percam seus postos de trabalho, quanto dos que já os perderam por obsolescência funcional, para que possam obter a recolocação.

A formação deve ser feita de maneira rápida, e contínua, porque os mercados de trabalho e os perfis profissionais estão-se tornando extremamente voláteis e sujeitos aos processos de reengenharia, *downsizing*, trabalho temporário e terceirização³. Podem-se perceber dois processos levando a essa situação: o primeiro, causado pelo aumento dos custos e dos níveis competitivos durante as últimas décadas de desregulamentação da economia e liberalização do comércio, leva as

3 A reengenharia envolve o redesenho e a adequação de processos, estruturas e sistemas organizacionais; o **downsizing** é uma filosofia administrativa contemporânea que visa eliminar estruturas (principalmente de recursos humanos) consideradas excedentes dentro das organizações; a terceirização (**outsourcing**) visa a eliminação de custos e o aumento de eficiência, ao delegar as atividades não essenciais ao objetivo da empresa (por exemplo, limpeza, vigilância, transporte) a terceiros; o trabalho temporário envolve uma série de formas de precarização do vínculo empregatício.

empresas a procurarem formas mais flexíveis de contratação, isentas da maior parte dos encargos sociais; o segundo é aquele em que a aceleração do processo tecnológico destrói funções nos setores tradicionais da economia (em geral intensivos em mão de obra) e cria comparativamente poucos empregos nos setores modernos e dinâmicos.

A formação tem de se adequar às exigências desses processos, pois o estoque de mão de obra barata e não qualificada está deixando de ser um referencial competitivo, com as novas formas de tecnologia e automação revelando-se barateadoras de custos mais eficientes e sendo exportadas em larga escala para os países do Terceiro Mundo (Rifkin, 1995).

A educação tem seus limites; dentro dela, a modalidade profissional e tecnológica idem. Sozinha, a educação não tem o poder de transformar a sociedade por inteiro, pois os seus efeitos benéficos podem ser esterilizados se não forem acompanhados por reformas macroeconômicas e institucionais.

Há de se levar em conta o indivíduo, a sociedade, suas necessidades imediatas e mediatas quando se estrutura ou se concebe um novo paradigma de educação.

As perspectivas se tornaram mais estreitas, incertas, sujeitas a mudanças bruscas e exigindo atualização constante, não para ganhar mais, mas para manter o que se tem hoje.

A educação pode já não ser o *próximo barco a zarpar para o futuro*, com passagens para todo o mundo; mas pode ser o *colete salva-vidas* que mantém as pessoas boiando à tona, sem se afogarem.

Talvez sejam esses os sintomas e o preço a pagar por se estar atravessando uma transição de paradigmas: da Sociedade Industrial para a Sociedade do Conhecimento. Daí as incertezas, as dúvidas, as tentativas e erros que têm permeado as iniciativas tomadas.

É preciso criar mecanismos educacionais que correspondam como respostas a esses problemas e a essas situações. Por isso a Educação é importante. Por isso a Educação Profissional e Tecnológica é importante, hoje. Porque é o ramo de formação que pode incorporar a maior parte das

demandas que o indivíduo tem para o seu desenvolvimento como pessoa economicamente ativa e membro da Sociedade do Conhecimento.

Por isso é relevante se discutir essa estrutura para a Educação Profissional e Tecnológica. Que surgiu da soma de uma série de concepções (de ciência e tecnologia, de emprego, de política, empresarial, de lucratividade e, até, do indivíduo) e de uma evolução histórica, muitas vezes contraditórias entre si, e que se tornou, não um modelo, nem um sistema, mas uma *situação*, um cenário.

Essa situação pode ser convertida em um modelo e em um sistema realmente efetivos de formação tecnológica, gerando inovação, crescimento econômico e empregabilidade⁴?

A partir daí, a Educação Profissional e Tecnológica pode se tornar um dos alicerces da construção da Sociedade do Conhecimento?

Este livro, oriundo de pesquisas realizadas no Programa de Pós-Graduação do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, não pretende fazer análise histórica do passado dos cursos de Educação Profissional e Tecnológica. Pretende, sim, olhar para o momento presente e para as tendências que se delineiam, tendo por objetivo contribuir para a discussão sobre a Educação Profissional e Tecnológica.

Especificamente, estudar como se caracteriza a Educação Profissional e Tecnológica à luz das necessidades que a construção de uma Sociedade do Conhecimento impõe. E como contribui como resposta aos estímulos e às demandas das várias partes interessadas nessa construção.

Para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), por exemplo, o processo de construção da Sociedade do Conhecimento é uma fonte única de oportunidades para o Brasil de resgate da dívida social, no desenvolvimento econômico e na manutenção de uma posição favorável de competitividade econômica (Takahashi, 2000).

⁴ *A empregabilidade relaciona-se ao nível de competências e qualificações ligadas à capacidade de um indivíduo de fazer uso das oportunidades de educação e treinamento disponíveis para assegurar e conseguir trabalho, progredir na empresa e entre empregos, e contribuir com a mudança técnica e as condições do mercado de trabalho (ILO, 2004).*

Esse discurso sobre oportunidades a se aproveitar (avanço tecnológico, melhoria da competitividade, desenvolvimento com inclusão social e respeito pelo meio ambiente, etc.) se repete em quase todos os documentos das autoridades que falam sobre o assunto (Ministérios da Educação, do Trabalho e da Ciência e Tecnologia e Inovação) e também dos organismos internacionais, especialmente as agências multilaterais de fomento.

Já autores como Jeremy Rifkin e outros enxergam um caminho longo e cheio de obstáculos até se passar para uma verdadeira Sociedade do Conhecimento com real afluência dos cidadãos: exclusão digital, perda dos postos de trabalho, agravamento da pobreza e da dependência, decadência da classe média, etc.

Uma terceira corrente de opiniões se situaria numa via, digamos, intermediária, e nessa poderíamos incluir outros trabalhos de Rifkin. Reconhece o fenômeno em toda a sua amplitude, enxerga os problemas que se afiguram, mas também procura encontrar caminhos para a sua solução, que podem passar por uma melhor divisão da renda de um país (evitando que os ganhos de produtividade da inovação tecnológica tornem-se estéreis pela sua apropriação pelo capitalista); uma formação específica que privilegie a qualificação⁵ dos profissionais e, portanto, da economia como um todo, para a qualidade e a competitividade; o desenvolvimento do terceiro setor; a intervenção do Estado para garantir a justiça social e a diminuição da exclusão.

O Ministério da Educação (MEC) reconhece o ambiente descrito nos pontos acima e que o progresso tecnológico causou alterações no modo de produção, na distribuição da força de trabalho e na sua qualificação, e admite que os impactos (positivos e/ou negativos) nas organizações produtivas, a ampliação da participação brasileira no mercado mundial e o incremento do mercado interno dependerão fundamentalmente de nossa capacitação tecnológica. E especifica que dentro

5 *Expressão formal das habilidades vocacionais ou profissionais de um trabalhador e que são reconhecidas nos níveis internacional, nacional ou setorial (ILO, 2004).*

desse novo contexto insere-se a importância da Educação Profissional na amplitude de seus três níveis: Básico, Técnico e Tecnológico, considerando-os como uma das principais respostas do setor educacional às necessidades e demandas da sociedade brasileira (CNE, 2001).

Encontra-se, então, a área da Educação num momento muito propício para um trabalho como este livro. Passa-se por uma fase de avaliação, discussão e mudança do sistema de Educação Profissional e Tecnológica, de transição dos cursos de educação profissional para novos modelos, seja em nível técnico, seja em nível superior.



1ª PARTE

Cenários da construção da Sociedade do Conhecimento



CAPÍTULO I

A Sociedade do Conhecimento

Os ativos intelectuais tornaram-se mais importantes do que qualquer outro, porque apenas por meio do conhecimento as empresas são capazes de se diferenciar das concorrentes. As outras fontes de vantagem competitiva — geografia (enfraquecida pelo comércio eletrônico, pelas reduções tarifárias e pelas barreiras mais baixas aos investimentos diretos estrangeiros), regulamentação (que, no passado, isolou setores inteiros — transportes, comunicações, energia e serviços financeiros) e integração vertical (menos valiosa, pois cada vez mais empresas estão concluindo que é mais barato comprar no mercado aberto o que antes elas próprias produziam) — estão secando rapidamente. Não se precisa de ativos físicos para entrar em determinados mercados. O ativo específico — o ativo diferenciador — não é a maquinaria. É o software e o wetware — o que fica entre suas orelhas (Stewart, 2002, p. 47).

O contexto que se presencia tem sido chamado de diversas formas: *Economia/Sociedade da Informação, Economia/Sociedade do Conhecimento, Revolução Tecnológica, Terceira Revolução Industrial, Economia Digital, Nova Economia*, e o venerável *Terceira Onda*, de Alvin Toffler. Todas, apesar de algumas nuances que se tentam enxergar, referem-se ao mesmo processo.

Assim diz o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação no *Livro Verde*: “O advento da Sociedade da Informação é o fundamento de novas formas de organização e de produção em escala mundial, redefinindo a inserção dos países na sociedade internacional e no sistema econômico mundial” (Takahashi, 2000, p. V).

Nota-se que muitos títulos os utilizam e parece haver uma progressiva escolha pelos termos *Economia/Sociedade do Conhecimento*, que se apresentam como um conceito mais abrangente (pela ideia de que a informação é uma das partes do conhecimento⁶). O Ministério da Ciência e Tecnologia, em seus *Livros Verdes*, começou por utilizar Sociedade da Informação, como já citado acima, e depois passou para Sociedade do Conhecimento.

Sem dúvida o processo de evolução extremamente rápido das tecnologias de informação é o carro-chefe das transformações da sociedade contemporânea; mas não está sozinho, outros processos também integram a Revolução Tecnológica, todos voltados para o conhecimento, com o formato interdisciplinar, agregativo, interativo e acumulativo, que é peculiar à sua construção (Libâneo; Oliveira; Toschi, 2003).

É fato que o conhecimento sempre foi um fator importante no desenvolvimento das atividades dos seres humanos. Mas hoje se tornou preponderante, o principal fator de produção, passando à frente do capital, da mão de obra e dos recursos materiais, e, em boa parte das situações, substituindo-os como elementos de vantagem competitiva. Inclusive sob a forma mais presente da tecnologia: nos aspectos da informação, da inovação, da criatividade e da gestão. Sem ele, “o capital envelhece, os recursos naturais não podem ser explorados de forma sustentável e competitiva e a produtividade do trabalho — em constante evolução nos países de economias dinâmicas — cai em termos relativos” (Silva; Melo, 2001, p. 115).

Neste momento, a plataforma mais importante para a criação de valor na economia é a difusão de informações e conhecimento entre todas as atividades econômicas.

⁶ A diferenciação entre dados, informação e conhecimento se refere ao grau crescente de organização das unidades cognitivas: os dados estão apenas coletados, se tornam informações ao serem agrupados, selecionados e organizados, e estas passam a ser conhecimento quando são contextualizadas de forma a se tornarem úteis em um objetivo determinado.

O Banco Mundial, em seu paper *Promoting Science and Technology for development: The World Bank's Millenium Science Initiative*, explicita a importância do conhecimento para o desenvolvimento como seu mais relevante fator de crescimento econômico em longo prazo (Holm-Nielsen, 2002).

1. A construção da Sociedade do Conhecimento

O processo que se presencia é a construção de um novo paradigma: a Sociedade do Conhecimento. Para explicá-lo e entendê-lo, faz-se necessário conhecer o paradigma em superação: a Sociedade Industrial, o *Industrialismo*.

A Sociedade Industrial começou a se organizar e articular, superando a Sociedade Agrária (ou Primeira Onda, como a chama Toffler⁷), à volta do século XVIII, sendo considerados seus marcos iniciais um econômico, a Primeira Revolução Industrial, na Inglaterra, e um político, a Revolução Francesa, iniciada em 1789. Caracterizou-se pela adoção de soluções de *massa*: a produção em massa, para o consumo em massa, o sistema político representativo, etc. Nascida da busca de soluções para as pressões da crescente população mundial num nível nunca dantes acontecido, e que geravam necessidades em bens de consumo e postos de trabalho em surpreendente escala (Kennedy, 1993).

No caminho para a solução dessas demandas, seis foram os princípios que permearam o Industrialismo, e que estiveram presentes em todas as organizações e sociedades da Segunda Onda, da indústria até a música, da família até a educação: padronização, especialização, sin-

7 Para Alvin Toffler, a Primeira Onda de desenvolvimento econômico seria a Revolução Agrícola; a Segunda Onda, a Revolução Industrial dos séculos XVIII e XIX e a economia e sociedade construídas a partir dela, o Industrialismo; e a Terceira Onda, a atual Revolução Tecnológica e as consequências que ela terá nas próximas décadas.

cronização, concentração, maximização, centralização (Toffler, 1980)⁸.

Esses princípios levam a entender uma sociedade em que as instituições, econômicas, sociais ou políticas, pressupunham uma estrutura estável com uma visão estratégica de médio e longo prazos, buscando a eficácia e a eficiência na obtenção de seus resultados.

A forma de produção tornou-se pautada pela evolução da tecnologia aplicada à produção em massa de mercadorias. Dois são os “princípios básicos da produção em massa, que é a fabricação de produtos não diferenciados em grande quantidade: peças padronizadas e trabalhador especializado” (Maximiano, 2000, p. 175). Adicionando-se também: um sistema produtivo administrado de forma linear e a verticalização (controle de todas as etapas do processo).

A primeira fase do Industrialismo viu morrerem duas instituições milenares do trabalho: a escravidão e a servidão. Em sua substituição, houve a adoção universal do trabalho assalariado. Logo no início de sua segunda fase, vimos surgirem os grandes sistematizadores da forma de organizar o trabalho e a produção: Taylor, Fayol e Ford⁹.

Foram implantadas então: a divisão do trabalho e a especialização das tarefas, a hierarquização, o controle do tempo, a disciplina, a fiscalização e a concentração dos trabalhadores no local do processo de produção (fábrica).

8 *Padronização é o processo de estabelecer normas técnicas (padrões) de forma a uniformizar produtos e processos; sincronização é a gestão de múltiplos processos de produção para que estes interajam de forma eficiente e eficaz; a concentração, neste caso, refere-se ao agrupamento de todas as funções da manufatura de um produto num mesmo local, a fábrica e seu entorno; a maximização se refere à busca do máximo de resultados positivos (financeiros, técnicos, produtivos) com o mínimo possível de custos; e a centralização foi o processo de criação de estruturas de comando hierarquizadas no processo industrial.*

9 *No início do século XX, o nível de escala da produção em massa não parava de crescer. Surgiu a necessidade de uma sistematização dos processos. Foram pioneiros nesse sentido, e do que se chamou depois Escola Científica da Administração, F. Taylor (organizador e incentivador dos processos de padronização da produção), H. Ford (que implantou o sistema de especialização da produção) e H. Fayol (princípios gerenciais da produção). Ao final todo um novo campo de conhecimento foi criado, a Administração, bem como uma nova vertente na área das Engenharias, a Engenharia de Produção.*

Para esses trabalhadores fazia-se necessária uma qualificação simples que permitisse o aprendizado das técnicas de seu ofício e os dotasse de certas qualidades para o trabalho nas indústrias, como a disciplina. Para esses fins, a escola de educação básica gratuita foi destinada à difusão da alfabetização.

Evidenciou-se ainda a divisão do trabalho entre seus componentes intelectual e manual. Esses padrões se reproduziram em todos os setores da Sociedade Industrial: na política, na saúde, no lazer, na família, na cultura, nas relações sociais.

A partir da segunda metade do século XX, diversos fatores tecnológicos, sociais, econômicos e estratégicos começaram a provocar alterações no modelo da Sociedade Industrial, especialmente a troca do paradigma taylorista/fordista para formas de gestão flexível¹⁰ que impactaram as estruturas verticais e centralizadas e enfraqueceram a rígida divisão entre trabalho manual e intelectual (Fleury, 2002).

Entre outras, as mudanças que provocaram as alterações no mundo da produção foram os processos de resistência operária, o incremento da escolaridade de grande parte da sociedade, a introdução da automação em larga escala, as tecnologias de informação e comunicações, novos modelos de organização do trabalho e o processo crescente de globalização das economias (Sladogna, 2000).

Contraopondo-se aos princípios expostos para o Industrialismo, citados acima, pode-se dizer em resumo que os novos modelos são fundamentados na flexibilidade, na diversificação e na autonomia, no uso de tecnologia de automação flexível e no perfil do trabalhador gestor (Eboli, 2002).

O Banco Mundial identificou em seu relatório sobre a Educação Superior e a Sociedade do Conhecimento as seguintes tendências em direção à construção dessa sociedade (World Bank, 2002a): conheci-

¹⁰ *Os modelos de gestão flexível da produção, dos quais o mais famoso é o toyotismo, surgiram no final do século XX para responder aos novos, variados e complexos desafios no ambiente produtivo que a rigidez dos antigos processos de linha de produção eram ineficientes para solucionar.*

mento como impulsionador do desenvolvimento; revolução tecnológica na informação e nas comunicações; a emergência de um mercado de trabalho de nível global; transformações sociopolíticas globais.

No mesmo documento é apresentado o argumento de que essas tendências serão acompanhadas de oportunidades e riscos, como esquematizadas no quadro 1.

Quadro 1 – Oportunidades e ameaças surgidas das mudanças no ambiente global.

Fator de mudança	Oportunidades	Riscos
Importância do conhecimento.	Possibilidade de impulso em áreas particulares para o crescimento econômico. Solução de problemas sociais: segurança alimentar, saúde, suprimento de água, energia, meio ambiente).	Aumento do hiato tecnológico entre as nações.
Revolução em TI.	Facilitação do acesso ao conhecimento e informação.	Crescimento da exclusão digital entre as nações e dentro das nações.
Globalização dos mercados de trabalho.	Facilitação do acesso para os experts, qualificados e profissionais envolvidos com o conhecimento.	Crescimento da "fuga de cérebros" e perda de capital humano avançado.
Mudança política e social. Expansão da democracia. Violência, corrupção e criminalidade. HIV/AIDS.	Envolvimento positivo com as reformas.	Crescimento da "fuga de cérebros" e instabilidade política. Perda de recursos humanos.

Fonte: World Bank (2002a, p. 8).

A essas tendências apontadas pelo Banco Mundial, podem-se acrescentar também: a mudança de posições dos agentes econômicos e a adoção generalizada de estruturas de organização em rede. Parece ainda possível ampliar a tendência de globalização para os demais mercados nacionais e internacionais, além do mercado de trabalho.

1.1. Conhecimento como impulsionador do desenvolvimento

A capacidade de uma sociedade produzir, selecionar, adaptar, comercializar e utilizar o conhecimento é um fator crítico para o crescimento econômico e sua transformação em desenvolvimento sustentável¹¹ para toda essa sociedade. O domínio do conhecimento, no fenômeno da globalização, passou a ser condição crítica para se auferir vantagem competitiva.

São três os pilares de uma Economia do Conhecimento: 1) o conhecimento como fator de produção impregna tudo que é produzido e consumido; 2) os ativos do conhecimento passaram a ser de grande valor para as empresas; 3) para explorar essa Economia do Conhecimento, são necessárias novas tecnologias e novas formas de estratégia e gestão (Stewart, 2002).

Dentro do fenômeno do crescimento econômico houve a transformação do processo de acumulação de conhecimento em mais uma forma de acumulação de capital. Nas empresas, boa parte dos recursos humanos está envolvida com gestão de tecnologia, treinamento, pesquisa e desenvolvimento, patentes, licenças, design e marketing. Um novo tipo de empresa surgiu, aquela que se encarrega de criar, desenhar, patentear e licenciar o produto, delegando a sua produção física para países que apresentam custos de manufatura menores que os do país de origem.

Custos, aliás, que as empresas multinacionais procuram diminuir ainda mais pela absorção, por parte do país destinatário dessas indústrias, de tecnologia de capital intensivo exportada por elas.

¹¹ *O desenvolvimento sustentável, um conceito relativamente recente, é uma evolução do conceito econômico de geração de riqueza. Num primeiro estágio tem-se o progresso técnico, que leva ao aumento da produtividade. A soma do incremento da produtividade de todas as empresas leva ao fenômeno de elevação quantitativa da renda, conhecido como crescimento econômico. Mas este aumento de renda pode ser concentrado nas mãos de poucos e pode conduzir a graves degradações ambientais. Quando a renda é distribuída de uma maneira mais equitativa e há preocupação com a sustentabilidade do meio ambiente, diz-se que o crescimento econômico conduziu ao desenvolvimento sustentável.*

Segundo o Banco Mundial, a habilidade de uma sociedade de produzir, adaptar e comercializar conhecimento é fundamental para o crescimento econômico e a melhora de qualidade de vida que compõem o desenvolvimento sustentável, e que geram um círculo virtuoso de benefícios, concretamente nos países mais ricos, que produzem a maior parte do conhecimento científico e tecnológico, mas que precisam ser alcançados também pelos países em via de desenvolvimento (Holm-Nielsen, 2002).

A informação e o conhecimento passaram a ser elementos primordiais na produção, comercialização e gestão das empresas. Surgiram e se fortaleceram as *empresas do conhecimento*, em que informação e conhecimento são ou a principal mercadoria (finanças, entretenimento, comunicações, serviços e educação) ou se tornaram importantes insumos, passando o produto ou serviço da empresa a ter um forte embasamento no conhecimento (por exemplo, as indústrias das *ciências da vida*: biotecnologia, agricultura, fármacos, etc.). Desta maneira, informação e conhecimento tornaram-se riqueza, patrimônio, ativos das organizações. Como muito apropriadamente disseram Libâneo, Oliveira e Toschi (2003), a ciência e a tecnologia se transformaram na matéria-prima por excelência.

Um exemplo claro do processo é o daquele setor que tem estado na vanguarda da inovação tecnológica: a informática. As empresas de processamento de dados organizaram-se, inicialmente, em torno do *hardware*, depois o que passou a se tornar importante foi o *software*, e agora é o *wetware*¹², numa progressiva escala em direção à intangibilidade das principais riquezas da empresa.

Kaplan e Norton (1997) afirmam que a empresa da informação (ou do conhecimento) se baseia nas seguintes premissas:

12 *Hardware, software e wetware são funções dos sistemas de informação que foram respectivamente relevantes em cada uma das etapas do desenvolvimento dessa área: o hardware são os equipamentos físicos, que foram o investimento mais importante na primeira fase da informática, pelo aumento contínuo de capacidade de processamento de dados; numa segunda fase, a partir da década de 1980, o software, programas e aplicativos, se tornou a principal preocupação da área; hoje, as empresas investem no wetware, as pessoas, os profissionais e seus conhecimentos em termos de consultoria e prestação de serviços.*

- a) *processos interfuncionais*: são a contrapartida empresarial do conceito educacional de interdisciplinaridade; a busca de meios de integração das especializações individuais e setoriais para atingir os objetivos da organização com maior eficiência e eficácia;
- b) *ligação com clientes e fornecedores*: uma série de aplicações de tecnologias de informação e comunicações permite obter ganhos de eficiência na distribuição de toda a cadeia produtiva, da compra da matéria-prima ao retorno pós-venda do cliente;
- c) *segmentação de clientes*: o aumento da capacidade de armazenamento e processamento de informações possibilitou o manuseio das informações de cada um e de todos os clientes da empresa, que consegue adotar uma política de customização no seu relacionamento com os consumidores de seus bens e serviços;
- d) *escala global*: as fronteiras econômicas deixaram de existir em uma boa parte do mundo. As grandes empresas multinacionais passaram a fazer negócios em escala global, levando o conceito de domínio de mercado a um ponto nunca antes alcançado;
- e) *inovação*: os ciclos de vida dos produtos têm-se encurtado cada vez mais. As empresas devem dominar a arte de prever as necessidades futuras de seus clientes, mantendo a capacidade de incorporar rapidamente conceitos inovadores e tecnologias que potencializem a eficiência e a eficácia de seus processos e produtos;
- f) *trabalhadores do conhecimento* (knowledge workers): no Industrialismo tinha-se uma clara divisão e definição entre trabalho intelectual e trabalho manual; eram consagradas as expressões *trabalhadores de colarinho branco* e *trabalhadores de uniforme*; no final do século XX, a automação e o aumento da produtividade diminuíram os postos de trabalho para os funcionários meramente operacionais e aumentaram a demanda por trabalhadores com preparação de informação e conhecimento agregados às tarefas.

1.2. Revolução nas tecnologias de informação e comunicações

Os avanços em informação e comunicações não são uma coisa nova. Eles vêm se desenvolvendo pela trajetória da humanidade. O que mudou, recentemente, e que leva a se usar o título *revolução*, é a espetacular ampliação da velocidade com que as mudanças e os avanços nessa área estão acontecendo.

O advento da internet e de todas as outras formas de expansão das comunicações (telefonia celular, fibra ótica, satélite, quebra dos monopólios governamentais, expansão do investimento privado, etc.) possibilitaram que a informação fosse armazenada, processada e disseminada em nível global com custos de reprodução baixos e tendentes à queda (Persaud, 2001).

Nesse ambiente a propriedade do conhecimento (ou *capital intelectual*) raramente é transferida, mas sim retida pelos fornecedores (ou provedores), que cedem seu acesso a terceiros para uso limitado, mediante alguma forma de remuneração. Da parte do fornecedor ou provedor, a motivação básica disso é o fato de os bens de informação e conhecimento terem custos altos de criação, produção (pesquisa e desenvolvimento), mas custos baixos de reprodução, fornecimento. E, para os usuários (não mais consumidores ou clientes), a acelerada taxa de inovação tecnológica torna obsoletos com maior rapidez os processos, os equipamentos, os bens e os serviços, e onerosa demais a manutenção da propriedade ou sua atualização. Segundo Turban, Rainer Jr. e Potter (2003, p. 507), a “propriedade intelectual é a propriedade intangível criada por indivíduos ou corporações, que é protegida por leis de segredo comercial, patentes e *copyright*”¹³.

No nível internacional, esses direitos sobre a propriedade do conhecimento são ratificados e passam a ter valor em outros países por

13 As diversas formas de proteção da propriedade intelectual têm por finalidade garantir o monopólio temporário da exploração comercial de uma descoberta, invenção ou inovação pelo seu criador. O segredo comercial protege as informações gerais de gestão da empresa, a patente garante exclusividade na exploração de uma inovação por determinado número de anos, e o *copyright* protege os direitos de autoria intelectual.

meio de acordos e tratados internacionais, especialmente o *Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights* (TRIPS)¹⁴.

Uma área que é o exemplo mais bem acabado dessa situação, e que interessa muito, pois é uma das bases da atual Revolução Tecnológica e da Sociedade do Conhecimento, são as telecomunicações. O fim das restrições governamentais e as privatizações permitiram a concentração do setor nas mãos de umas poucas multinacionais, e a comunicação se tornou uma *commodity*. Em 1997, a Organização Mundial do Comércio (OMC) patrocinou um acordo mundial do setor, o *Global Telecommunications Agreement*, que permitiu o desmonte das legislações reguladoras e tornou o mercado de telecomunicações um mercado mundial.

1.3. Globalização

O texto do Banco Mundial sobre a construção da Sociedade do Conhecimento se restringe ao fenômeno da globalização enquanto aplicado aos mercados de trabalho. Serão considerados aqui seus efeitos também sobre os demais mercados mundiais, numa visão mais ampla, pois a globalização é um dos fenômenos determinantes da direção e da forma que a Sociedade do Conhecimento toma. Não é possível analisá-la sem uma ótica de inserção mundial.

A globalização é um fenômeno gerado a partir da soma das circunstâncias sociais, econômicas, políticas e tecnológicas que moldaram as relações entre as nações, as empresas e os agentes internos (governos, mercado, indivíduos) da segunda metade da década de 1980 até os dias de hoje. São suas características:

- a) liberalização dos mercados;
- b) desregulamentação das atividades econômicas;

¹⁴ Acordo sobre a proteção intelectual no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC), assinado em 1994, durante a Rodada Uruguai dessa organização, sob pressão dos países desenvolvidos.

- c) reestruturação do Estado de Bem-Estar Social;
- d) inovação tecnológica acelerada especialmente das tecnologias da informação e comunicações;
- e) queda das fronteiras, menos para os trabalhadores pouco especializados;
- f) volatilidade das posições e conceitos na economia;
- g) concentração por meio de redes de cooperação, *open innovation* e *alianças estratégicas entre as empresas*¹⁵;
- h) cultura global direcionada pelos países mais ricos, tornando-se a cultura bem econômico;
- i) acordos multilaterais de resguardo da propriedade do conhecimento.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), ao estudar esse fenômeno, concluiu que a globalização, em vez de promover a integração, está gerando a fragmentação entre os povos e as nações (e dentro destas entre as regiões e camadas socioculturais), criando oportunidades de desenvolvimento humano sem precedentes para alguns, reduzindo drasticamente as oportunidades para muitos outros e erodindo a segurança do ser humano no mercado de trabalho. Integrando economia, cultura e governança, mas fragmentando as sociedades (PNUD, 1999).

Constata-se que os que têm acesso em relação aos que não têm estão se convertendo numa elite, já se discutindo seriamente o problema da *exclusão digital*¹⁶. Essa elite de usuários do conhecimento tem as seguintes características: renda para compra de equipamentos e manutenção de aces-

15 *A open innovation e as alianças estratégicas são formas de compartilhamento de conhecimentos entre organizações distintas para acelerar o desenvolvimento de inovações tecnológicas ao evitar a compartimentação de ideias e informações.*

16 *A exclusão digital se refere a um novo processo de diferenciação entre "os que têm e os que não têm" em uma sociedade. Para além dos outros tipos de exclusão, como a social, a econômica e a racial (e somando-se a elas), a exclusão digital é a impossibilidade de indivíduos e camadas sociais acessarem com facilidade os recursos modernos de informática e as redes sociais.*

so; educação como passaporte para seu uso; domínio masculino; predomínio jovem; predominância étnica caucasiana; são caracteristicamente urbanos e possuidores de conhecimentos da língua inglesa (Rifkin, 2001).

Quanto à globalização específica dos mercados de trabalho, ela é determinada pelo grau de qualificação dos indivíduos.

Os processos de maior valor agregado de uma atividade econômica hoje são os processos do conhecimento. A demanda por profissionais dessas áreas cresceu com extrema rapidez, maior que a da atual capacidade de qualificação formal. Quanto mais intensiva a área em conhecimento, maior a escassez de profissionais habilitados.

Os países menos desenvolvidos padecem da dificuldade de formação e os indivíduos que a têm ainda são alvo de cooptação por parte dos países desenvolvidos no processo de *brain drain*¹⁷.

Para reverter esse quadro desfavorável dentro do fenômeno da globalização são necessárias políticas em dois sentidos:

- a) ampliar a empregabilidade dos trabalhadores, por meio da aprendizagem continuada e do desenvolvimento de novas habilidades e competências;
- b) estabelecer mecanismos de oportunidades para a mão de obra qualificada e prover sua fixação; elaborando, antes que tome corpo o problema, uma política para evitar o *brain drain*.

Os efeitos da globalização exercem uma forte pressão pela flexibilização das normas trabalhistas e liberalização dos mercados de mão de obra, sem que haja evidência empírica de que isso leva ao fortalecimento da vantagem competitiva de um país. Especialmente na América Latina, a adoção das mudanças requeridas por uma eventual necessidade de competição em nível global não apenas não surtiram o

17 **Brain drain:** "fuga de cérebros", diz-se do fenômeno da atração dos melhores quadros de recursos humanos formados nos países mais pobres para postos e funções nos países ricos, que não arcariam com o ônus de sua formação, mas somente com os benefícios.

efeito desejado, mas levaram a um alargamento da brecha entre trabalho formal e informal, com o agigantamento deste último.

Segundo a Organização das Nações Unidas (PNUD, 1999), a vulnerabilidade adquirida nos últimos anos pelos mercados de trabalho dos países menos desenvolvidos e emergentes requer medidas no sentido de:

- a) expandir o emprego, com foco na criação de postos de trabalho de alta produtividade;
- b) incrementar a produtividade do setor informal por meio de isenções fiscais, de taxas de juros subsidiadas e de acesso ao crédito;
- c) aperfeiçoar constantemente a formação da força de trabalho, especialmente dos menos qualificados, por meio de treinamento e aprendizagem organizacional e proporcionando conhecimentos flexíveis o suficiente para manter a empregabilidade;
- d) manter razoáveis direitos e um mínimo de proteção trabalhista.

1.4. Mudança política e social

O uso crescente dos meios eletrônicos de informação deve gerar uma administração pública eficiente e transparente: esse é um dos pontos que se tornam oportunidades dentro das tendências da Sociedade do Conhecimento identificadas até agora.

Apesar de as tecnologias de informação e comunicação e os sistemas em rede estarem-se disseminando a um ritmo alucinante, a população mundial que tem pleno acesso a eles é pequena e concentrada em países mais desenvolvidos ou em transição, em camadas populacionais de poder aquisitivo superior e faixas etárias não muito elevadas. Basta lembrarmos que a maior parte dos seres humanos ainda não tem acesso a um telefone comum ou a eletricidade, quanto mais a poder se conectar na *World Wide Web* (www).

Isso parece desenhar uma tendência de aprofundamento do abismo e das diferenças entre os que têm e os que não têm. Enquanto al-

guns mergulharam no século XXI com velocidade total, muitos ainda estão tentando entrar no século XIX com dificuldade.

Reconhecidamente, apenas a educação e a expansão das novas tecnologias não geram por si só crescimento econômico, desenvolvimento sustentável, garantia de emprego e justiça social. Todos esses itens de uma agenda séria para o futuro dependem de políticas mais amplas e do convencimento dos principais agentes da sociedade. Assim, aponta mais uma vez o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação que “no novo paradigma, a universalização dos serviços de informação e comunicação é condição necessária, ainda que não suficiente, para a inserção dos indivíduos como cidadãos” (Takahashi, 2000, p. 7).

A exclusão digital não se combate apenas com tentativas de fornecer acesso a máquinas e terminais mediante iniciativas multivariadas como universidades, *cyber cafes*, *lan houses* e redes municipais *de wireless*, mas também com políticas e iniciativas que permitam o acesso, a compreensão e a assimilação dos *conteúdos* disponíveis nas redes.

1.5. Alteração nos papéis dos agentes econômicos e sociais

Durante a maior parte do século XX, várias atividades foram consideradas como próprias do governo e dos órgãos públicos: investimentos em infraestrutura, transportes, comunicações, educação, pesquisa e desenvolvimento científico. O setor privado apresentava-se nessas áreas como complementar ou concessionário, quando o sistema público não conseguia abranger toda a clientela demandante.

Após as mudanças sociopolíticas dos fins dos anos 1980 e início dos anos 1990, um novo contexto econômico foi modelado e o papel do setor governamental revisto. O papel de principal agente econômico passou para o setor privado. Com os motivos alegados do imenso e recorrente déficit público e da necessidade de aumento da eficiência das economias num mundo globalmente competitivo, iniciou-se o

desmonte do *Estado de Bem-Estar Social*¹⁸, a privatização de numerosas empresas estatais e concessionárias de serviços públicos e a abertura das economias nacionais ao capital estrangeiro. E, para bem amarrar a nova estrutura mundial, foram criados uma série de protocolos, acordos e alianças multilaterais para fazer respeitar essas condições.

Assistiu-se nas últimas duas décadas a uma mudança de paradigma econômico. Desde a Crise de 1929, até o início da década de 1980, o modelo econômico dominante era o chamado *keynesiano*, que, resumindo-se em uma frase, buscava atingir o pleno emprego mediante políticas governamentais de investimento. A partir da penúltima década, iniciando-se pelos Estados Unidos e pela Inglaterra e alastrando-se nos anos 1990 para o resto do mundo, passou-se a adotar o chamado *Modelo Econômico Neoliberal*, que, como em toda mudança de ciclo, opõe-se ao seu antecessor em suas características, passando o investimento a ser majoritariamente bancado pelo setor privado. Isso acarretou uma mudança de visão radical: da ótica do *bem público* para a do *mercado*.

Todos esses fatores têm uma série de consequências, muitas vezes até prejudiciais à sociedade. Para evitá-las, o setor público da nação deve estar apto a desempenhar, ainda, uma série de papéis que lhe são próprios:

- a) assegurar amplo acesso às tecnologias de informação e comunicações e a seus benefícios, procurando minimizar os efeitos da exclusão social e das disparidades regionais;
- b) estimular e viabilizar os pequenos negócios e as organizações do *Terceiro Setor*, mantendo políticas voltadas às pequenas e

18 *O Estado de Bem-Estar Social foi um conceito de política social e econômica dominante durante boa parte do século XX, oriundo das preocupações geradas após as Guerras Mundiais e a Grande Depressão, o conceito keynesiano de intervenção do poder público para a manutenção dos níveis de emprego, a pressão dos trabalhadores por conquistas sociais e a ascensão de partidos políticos de orientação social-democrata ao poder em vários países. Preconiza a ação do Estado como fator de equilíbrio e redistribuição da renda por meio da concessão de serviços públicos de assistência social (educação, saúde, previdência social, etc.) a amplas camadas da população como um direito assegurado. Foi posto em xeque a partir da década de 1990, com o esgotamento da capacidade financeira dos Estados e a prevalência das ideias neoliberais.*

- médias empresas, notoriamente geradoras de empregos, em especial para o desenvolvimento de competências apropriadas, e facilitando programas de financiamento, fomento, orientação e acesso a tecnologias inovadoras;
- c) manter o equilíbrio competitivo entre os diferentes agentes econômicos, sem inibir a capacidade de investimento de novos negócios do setor privado;
 - d) implementar arcabouço legal, infraestrutura e formação educacional e tecnológica que possibilitem perseguir a meta do desenvolvimento sustentável.

Com a moderna economia se baseando na preponderância do Setor Mercado e de suas regras contratuais/comerciais, e com o Setor Público restringindo muitos dos seus papéis como agente social, a sociedade civil iniciou um movimento de articulação para manter em pauta suas necessidades: regular, por meio de diversas formas de pressão e boicote, a atividade dos grandes conglomerados econômicos e garantir sua voz ativa nas questões estratégicas das nações e do mundo. É o *Terceiro Setor*¹⁹: instituições próprias da cultura de uma sociedade — entidades religiosas, instituições seculares, associações cívicas, organizações beneficentes, clubes esportivos, grupos artísticos e organizações não governamentais — nas quais se deposita confiança social, e que muitas vezes vão se organizar de forma integrada em nível regional, nacional ou mesmo internacional, executando funções básicas para a manutenção de uma sociedade democrática. Um dos papéis cruciais do Terceiro Setor, entre outros, é manter a cultura do país, evitando que ela seja totalmente obliterada pela venda de *commodities* culturais de países desenvolvidos. O colonialismo cultural

¹⁹ *O Primeiro e o Segundo setores seriam o poder público e as empresas ou mercado, centros tradicionais de poder de uma sociedade; sendo o Terceiro Setor, à margem deles, a sociedade civil organizada. O conceito procura lembrar ideias como o Terceiro Estado da Revolução Francesa e o Terceiro Mundo.*

deixou de ser um fantasma anunciado pela esquerda, para ser um real problema econômico.

Ocupando um espaço, deixado à mostra pela retração do poder público, a expansão do Terceiro Setor fez com que este começasse a produzir e ter *valor econômico*, oferecendo serviços básicos de assistência social, empregando maciçamente mão de obra, consumindo bens e recursos dos mais diversos tipos e finalidades, demandando gestão, tecnologia e estratégias, enfim, conhecimentos próprios. Rifkin (1995) alerta para a possibilidade de que esse vácuo também venha a ser preenchido por uma crescente subcultura de ilegalidade. É uma perspectiva que preocupa se olharmos à nossa volta.

É interessante notar que, enquanto o Mercado se organiza globalmente, o Terceiro Setor se organiza majoritariamente numa base de comunidades locais.

1.6. Estruturas de sistemas em rede

As redes como forma de organização não surgiram por si só ou como alguma formulação de teoria; elas se constituíram como resposta aos desafios e questionamentos, às ameaças e oportunidades que a Sociedade do Conhecimento apresentou às organizações e a suas estruturas.

Foram facilitadas pelo desenvolvimento dos sistemas de informação, pelas tecnologias de informação e comunicações, pela organização da sociedade civil em torno da luta por seus interesses, pelas empresas organizadas em alianças estratégicas e em bases plurinacionais.

Por exemplo, o conceito de redes tomou o lugar de dois outros conceitos, onipresentes na antiga Economia Industrial:

- a) numa ótica de *negócio*, o do conceito de mercado, em que as empresas se unem em redes profundas (facilitadas pelo avanço das tecnologias de informação e comunicações) de relações interdependentes, compartilhando atividades, operações e recursos (Rifkin, 2001);

- b) numa ótica de *produção*, o do conceito de *escala e economia de escala de oferta*, contrapondo ideias como efeitos de rede, exterioridades de rede e economias de escala pelo lado da demanda (Shapiro; Varian, 1999).

As redes permitem uma organização mais flexível e sensível às mudanças do ambiente. O conceito de rede está se entranhando em todo o ambiente de negócios: exemplo disso são as franquias, que hoje estão dominando o comércio varejista, em boa parte dos pontos comerciais.

Os sistemas empresariais organizados em redes têm tido um grande avanço porque, se bem-sucedidos, “potencialmente oferecem flexibilidade, inovação, respostas rápidas a ameaças e oportunidades bem como custos e riscos reduzidos” (Bateman; Snell, 1998, p. 265).

Além da rede, outra forma de organização cooperativa presente na sociedade do conhecimento globalizada é a *aliança estratégica*: uma relação formal entre instituições e organizações constituída para buscar realizar objetivos conjuntos, nacional ou internacionalmente (Bateman; Snell, 1998).

Ainda segundo Bateman e Snell, três são os motivos para se adotar uma aliança estratégica: desenvolver novas tecnologias, entrar em novos mercados e reduzir custos de fabricação.

Esse conceito é importante para a tecnologia, pois esta se desenvolve em pontos e esforços interdisciplinares e pela necessidade de articulação de diversos agentes na formação tecnológica e no mercado para a construção dos sistemas de inovação tecnológica.

2. Reflexões

Após a discussão dessas características e tendências da Sociedade do Conhecimento, apresenta-se a questão de como o Brasil se posiciona diante desses desafios.

O Brasil emergiu do fim do Regime Militar sem a discussão ampla e a adoção de uma agenda ou projeto nacionais para o desenvolvimento e o crescimento. Além disso, herdou os custos, tanto econômicos quanto estratégicos, do projeto do período anterior, que sofreu um processo de desmonte em várias áreas, após a reinstauração da democracia.

As limitações e desequilíbrios do Brasil em seu setor externo são o principal obstáculo ao crescimento econômico e ao desenvolvimento do país e um dos principais determinantes dos rumos que a política econômica toma (Abreu, 1990).

Essa dificuldade se traduz em moeda de troca e forma de pressão dos países fornecedores de alta tecnologia sobre sua aquisição e transferência para o Brasil.

É uma necessidade fundamental que o Brasil inicie um questionamento sério e profundo a respeito de como poderá e deverá se inserir na Sociedade do Conhecimento, de maneira a romper com seus ciclos recorrentes de dependência externa e obter os benefícios desse processo.

Quando se fala em conhecimento como fator de incremento do crescimento econômico e do desenvolvimento de um país, na maior parte das vezes isso é compreendido como o investimento e o desenvolvimento de projetos em *alta ciência*, *hard science*, *ciência pura*, *ciência fundamental*: Física, Química, Biologia, Engenharia de Protótipos Avançados. O investimento nesses setores é importante e necessário, mas não basta e corre o risco de se esterilizar. O valor do conhecimento para a sociedade só atinge sua meta ideal se for *disseminado*, na forma de capacitação tecnológica. Além de disseminado, deve ser direcionado para focar as áreas em que um país tenha necessidades próprias e/ou vantagens competitivas efetivas ou potenciais, respeitando sua cultura e evolução social.

A Educação Profissional e Tecnológica, assunto deste trabalho, pode se tornar um dos principais agentes desse processo.

A partir de todas essas ideias, características, tendências e metas, pode-se chegar a uma conclusão: que se está construindo um novo para-

digma para os negócios e as organizações, a competência essencial, “a capacidade — o conhecimento, a perícia, a experiência — subjacente à habilidade de uma empresa ser líder no fornecimento de uma gama de produtos e serviços específicos” (Bateman; Snell, 1998, p. 265).

Na sequência deste trabalho, procurar-se-á discutir como a Educação Profissional e Tecnológica é colocada em direção a esse objetivo.



CAPÍTULO 2

Conhecimento, tecnologia e inovação

Avançando sobre a definição proposta por Sabatto e Mackenzie (1981), adota-se a ideia de que tecnologia é um pacote de informações, organizadas, de diferentes tipos (científicas, empíricas...), provenientes de várias fontes (descobertas científicas, patentes, livros, manuais, desenhos...), obtidas através de diferentes métodos (pesquisa, desenvolvimento, cópia, espionagem...), utilizado na produção de bens e serviços (Ceeteps, 1999, p. 26).

Para Fourez (1995), o casamento entre técnica e ciência e a ideia de que podem ser coisas interligadas, um conceito naturalmente aceito em nossos dias, é algo recente. Hoje, é a ciência que permite o desenvolvimento da técnica, mas historicamente não foi sempre assim. No passado a aplicação da técnica precedia a explicação científica dos princípios envolvidos.

O senso comum nos diz que uma *técnica* é a aplicação de conhecimentos de natureza empírica, para a solução de um problema prático ou atendimento de uma demanda específica.

Fourez (1995, p. 196) envereda pelo caminho da aplicação ou propósito, chamando de “ciências puras, ou também de ciências fundamentais, a uma prática científica que não se preocupa muito com as possíveis aplicações em um contexto societário, concentrando-se na aquisição de novos conhecimentos”. Entre o conceito de ciência pura ou fundamental e a tecnologia, ele fala de *ciência aplicada*: um trabalho científico com destinação direta. E termina o caminho ao dizer que “falaremos de tecnologia quando se tratar de aplicações concretas e operacionais em um dado contexto social”.

Segundo Ribault, Martinet e Lebidois, “tecnologia é um conjunto complexo de conhecimentos, de meios e de *know-how*, organizado com vistas a uma produção” (1995, p. 13).

Ainda Ribault, Martinet e Lebidois citam dois conceitos de Lowell W. Steele sobre tecnologia que parecem bastante apropriados em complemento: *knowledge of how to do things* (o saber fazer) e *the system by which a society satisfies its needs and desire* (o sistema pelo qual a sociedade satisfaz as suas necessidades e desejos). O primeiro leva diretamente ao conceito de *competências*; o segundo vai de encontro a uma ideia que permeia todo este livro: que a tecnologia e, por etapa, a formação para ela são dependentes das necessidades e anseios da sociedade em que se inserem.

Dos conceitos de conhecimento e tecnologia podem-se extrair algumas características desta última:

- a) a tecnologia não pode se reduzir a apenas um ou dois de seus três componentes: o conhecimento, os meios e o *know-how*;
- b) a tecnologia é transferível e negociável;
- c) uma tecnologia é produto de várias áreas de conhecimento científico em intersecção;
- d) o conceito de tecnologia se ramifica em outros: inovação, gestão, negócio;
- e) a tecnologia tem valor econômico como investimento e patrimônio.

Tem-se a percepção de que as mudanças tecnológicas dos dias atuais devem ser conduzidas de forma a que cada país adquira condições de estimular a criatividade de seu povo, capacitando-o para compreender e manusear a tecnologia, inovar e adaptá-la às suas próprias necessidades e oportunidades. Isso se constitui no processo de *capacitação tecnológica*, que é a articulação de conhecimentos e habilidades nos processos de incremento da produtividade e qualidade dos bens produzidos; entre esses conhecimentos e habilidades, destacam-se: *know how* (saber como); *know why* (saber por que); *feelling*

(ter sensibilidade) e *skill* (ter habilidade). Em suma, organizar o conhecimento para atender a necessidades específicas (Ceeteps, 1999).

Três são as formas de que uma empresa ou nação pode se utilizar para a capacitação tecnológica: *absorção*, *adaptação* (*imitação*) ou *inovação*. A escolha entre elas é uma decisão que estabelecerá o balizamento dos projetos, a política tecnológica e os planos de negócios, e que é limitada e condicionada por fatores do ambiente externo e interno, muitas vezes conflitantes com os reais interesses da nação, empresa ou sociedade.

A aquisição de tecnologia por *absorção* se constitui na forma mais imediata, a compra direta, não sendo necessariamente a mais simples, pois implica avaliação, negociação, viabilidade, condições de transferência, preços, bem como uma equipe receptora da tecnologia com um mínimo de capacitação para fazê-lo (Ribeiro, P., 2001).

A transferência de tecnologia por absorção tornou-se um elemento complicador no crescimento econômico dos países em desenvolvimento, a partir do momento em que:

- a) tecnologias de capital intensivo (automação) importadas por empresas multinacionais passaram a cortar postos de trabalho;
- b) o conhecimento tornou-se uma mercadoria e um bem econômico; sua propriedade passou a ser defendida por meio de patentes e tratados internacionais e não transferida, procurando-se alugar a sua posse mediante sistemas de acesso;
- c) os provedores de tecnologia importada passaram a colher uma série de ganhos incrementais a partir da garantia do fornecimento da manutenção e assistência técnica e da certificação de habilidades dos indivíduos no seu uso;
- d) o ciclo de negócios, tempo que se leva para criar um produto ou processo, testá-lo, colocá-lo em linha, vendê-lo, usufruir dele e ele chegar à sua obsolescência, encurtou tremendamente. Já não basta ter promoção e publicidade maciça. O consumidor demanda produtos que ainda têm de ser desenvolvidos.

Em suma, os proprietários de novos produtos e processos, sejam eles empresas ou nações, procuram evitar de toda a maneira possível a aplicação de engenharia reversa²⁰ por parte dos compradores de tecnologia. Assim, fica comprometido o segundo estágio, que é o da *adaptação (imitação)*; método, aliás, que, cada vez mais, tem sua autorização negociada caso a caso.

O cerceamento da possibilidade de adaptação das tecnologias desenvolvidas e transferidas prende-se ao fato de que o líder em tecnologia pode ter uma vantagem inicial, mas os seguidores de tecnologia tentarão reproduzi-la. E as tecnologias da Sociedade do Conhecimento têm altos custos para se produzir (pesquisa e desenvolvimento, educação dos consumidores, construção de infraestrutura de apoio, desenvolvimento de produtos e processos complementares), mas baixo custo para se reproduzir. Há mais custo em manter-se líder, procurando garantir o aperfeiçoamento constante da inovação, do que em ser seguidor. O bloqueio de forma legal ou negociada (patentes, tratados) procura garantir ao líder tecnológico uma vantagem constante (Bateman; Snell, 1998).

Ser seguidor tecnológico, ou seja, adotar um modelo de adaptação de tecnologias, está se tornando uma opção pouco viável.

Para que a tecnologia se torne fonte efetiva de desenvolvimento e competitividade, é necessário que ela avance um estágio a mais, o estágio criativo, e se converta em *inovação*. “É imperativo reconhecer que a inovação é elemento essencial para consolidar a funcionalidade do trinômio Ciência, Tecnologia e Inovação” (MCT, 2002, p. 26). Não apenas consequência eventual de outros processos, mas sim um objetivo estratégico e primordial a ser perseguido.

Acima de todos os outros fatores (capacidade de investimento, insumos básicos e matérias-primas, mercado e localização, etc.), é primordial para esse processo a expansão e o desenvolvimento dos co-

20 *Processo de análise de uma tecnologia (produto ou processo) decompondo-a em seus componentes e então procurando reproduzi-los ou aperfeiçoá-los.*

nhcimentos e habilidades humanas, articulando-se numa complexa rede que deverá conduzir aos objetivos traçados.

A empresa como elemento primordial da inovação deve ser foro privilegiado da criatividade e de novas ideias, agregando as competências individuais de seus colaboradores e fornecendo meios para o processo.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento indica cinco condições para que a inovação tecnológica promova mudanças no atual contexto (PNUD, 2001):

- a) *as habilidades e competências têm uma importância crucial: a criação e a difusão de tecnologia não podem ser obtidas pela simples aquisição de máquinas, equipamentos ou produtos do exterior, mas criando condições para a preparação e a formação de pessoal habilitado a identificar os usos potenciais das novas tecnologias e adaptá-los às necessidades específicas daquela sociedade;*
- b) *a importância das novas regras globais, que dão mais valor à questão da transferência de tecnologia: formas mais rigorosas de controle da propriedade intelectual estão sendo propostas pelos países desenvolvidos, e forçosamente aceitas pelos países menos desenvolvidos e emergentes, apesar da relutância demonstrada nas rodadas de negociação da Organização Mundial do Comércio (OMC);*
- c) *o setor privado está liderando a pesquisa e o desenvolvimento em nível global: as grandes corporações dominam os avanços em informática, comunicações e biotecnologia; a pesquisa torna-se por demais dependente dos fornecedores de fundos, especialmente os não governamentais, pois os fundos públicos tornaram-se escassos em virtude dos déficits fiscais e das restrições orçamentárias como medida de estabilização econômica;*
- d) *passou a haver um mercado de trabalho mundial para profissionais*

da alta tecnologia: a demanda por competências mais elevadas e por trabalhadores mais qualificados, principalmente a exigência de nível superior para a contratação em grande parte dos postos de trabalho, está crescendo em boa parte das regiões do globo terrestre (Ferranti et al., 2003);

- e) *a convergência e concentração dos agentes e recursos em polos de inovação tecnológica*: está sendo criado o que se chama de uma nova geografia digital, ou seja, a inovação tecnológica tende a se concentrar em nações e polos onde haja facilidades para ela, tais como universidades, instituições de pesquisa, mão de obra qualificada, presença de multinacionais, etc. (PNUD, 2001).

Tecnologia, inovação e difusão constituem um sistema complexo, dentro do processo de construção do conhecimento, desde as disciplinas científicas até a sua aplicação prática específica. Para que ocorra a contento são necessários, além de variáveis exógenas ao modelo (ambiente macroeconômico propício), também um sistema integrado de formação que propicie os resultados esperados.

Não se deve alimentar o conceito de que o processo conhecimento \Rightarrow ciência \Rightarrow tecnologia \Rightarrow inovação se dá de forma linear, de que a pesquisa em ciência básica se desencadeia pura e simplesmente um movimento que desemboca em novos produtos e processos de interesse da economia e da sociedade, “pois os diferentes aspectos da inovação a tornam um processo complexo, interativo e não linear” (Peterossi, 2003, p. 140).

O fenômeno da inovação, sendo um processo, é de caráter sistêmico, onde são introduzidas variáveis como: as competências internas das empresas, o capital humano disponível ou a maneira como formá-lo, as relações de maior ou menor grau de dependência com o exterior, o ambiente macroeconômico, as demandas da sociedade e as políticas nacionais para o setor (não necessariamente concordantes e articuladas), a infraestrutura existente ou a construir e o arcabouço legal e institucional.

1. Efeitos da tecnologia na economia e na sociedade

Os resultados da inovação tecnológica, segundo os sociólogos Lee Sproull e Sara Kiesler (1991 apud Stewart, 1998), são de dois tipos. Primeiro, um logicamente esperado são os ganhos planejados de eficiência e qualidade, Um segundo grupo de resultados, não esperados e difíceis de prever, são os ganhos em *cascata* que a sociedade auferes com a inovação tecnológica: criando progresso e crescimento econômico, geração de empregos e aumento de rendas em ondas a partir das atividades de alto padrão tecnológico.

Dentro do primeiro grupo de resultados, de eficiência e qualidade, os impactos econômicos da inovação tecnológica se traduzem em aumento da atividade econômica e/ou redução de custos em termos de produto ou processo (Fapesp, 2002).

No segundo grupo torna-se de crucial importância o monitoramento dos impactos da tecnologia sobre a variável *emprego*, que podem ser neutro, poupador de capital ou de trabalho (Milone, 2004).

Há que se notar que para além do conceito de crescimento econômico está o de desenvolvimento. O crescimento econômico, “aumento contínuo do produto interno bruto em termos globais e *per capita* ao longo do tempo” (Milone, 2004, p. 485), com melhoria na eficiência do setor produtivo, é condição para que ocorra o desenvolvimento, mas o crescimento por si só não é desenvolvimento. O desenvolvimento implica, além do crescimento econômico, a evolução institucional e da sociedade, com melhoria dos indicadores de bem-estar (pobreza, distribuição de renda, desemprego, saúde, nutrição, moradia, transporte, educação, etc.). O crescimento econômico não implica redistribuição da alocação dos recursos entre os diversos agentes econômicos; o desenvolvimento a pressupõe. O crescimento econômico é de fácil mensuração quantitativa; o desenvolvimento econômico necessita de análises qualitativas.

A transformação de conhecimento em tecnologia, em aplicações objetivas, ou seja, em inovação tecnológica se dá, preponderantemente, no âmbito da empresa.

Mas, no Brasil, os investimentos pelo *mercado* têm-se mostrado insuficientes, sendo o setor público ainda o principal agente nesse processo. Ribeiro (2001, p. 8) alega que o empresariado nacional revela uma cultura de forte tendência à dependência do setor público local e nacional, com a “persistência de modelos patrimonialistas, clientelistas e paternalistas”; esperando sempre do Estado a capacidade de iniciativa. Assim sendo, ainda segundo Ribeiro, “a preocupação com a distribuição do conhecimento e dos frutos da inovação tecnológica (pelo empresariado) é rara e recente”.

A transferência da condução da inovação tecnológica para o setor privado não quer dizer nem pressupõe uma diminuição ou retirada do setor público do processo, como pode deixar transparecer o discurso das privatizações e de combate ao déficit público. Pelo contrário, ao Estado são reservados papéis importantes nesse processo, seja como agente financiador, seja como mediador, para que sua orientação não se afaste dos objetivos da sociedade como um todo e não persiga única e exclusivamente fins mercadológicos.

Deve-se notar que existem dois tipos de tecnologias a serem utilizadas: capital intensivo, a fim de garantir competitividade, e mão de obra intensiva, a fim de garantir o combate à pobreza e como política de inclusão social. As do primeiro tipo são autodirecionadas pela busca de lucro das empresas; as do segundo tipo devem contar com o incentivo e o direcionamento do setor público (Ceeteps, 1999).

As tecnologias não são neutras em termos dos efeitos de sua evolução na sociedade. Quanto a esse ponto há um debate aberto entre aquele que procuram minimizar a possibilidade do condicionamento individual e social pelas tecnologias, procurando separá-las como tal de suas aplicações concretas. Para outros, mais do que condicionar, as tecnologias determinariam a própria vida em sociedade (Fourez, 1995).

Ainda segundo Fourez, para os primeiros, a tecnologia pode ser separada das estruturas sociais nas quais se insere, enquanto, para os segundos, ela já veicula estruturas de sociedade.

O que se pode ter como certo é que “para prover saúde, alimentação, trabalho, lazer, segurança e um meio ambiente adequado, a sociedade precisa dispor de conhecimento e de saber aplicá-lo na solução de seus problemas” (Silva; Melo, 2001, p. 85).

Para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, a ampliação dos benefícios da ciência e da tecnologia em uma sociedade depende da cultura, da qualidade da educação e da sua universalização, possibilitando aos indivíduos a compreensão das implicações que o progresso tecnológico tem sobre sua vida (MCT, 2002).

2. Política de ciência, tecnologia e inovação

De acordo com o Banco Mundial, medidas para estimular e incrementar o desenvolvimento em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) devem ser tomadas em quatro áreas (World Bank, 2002b):

- a) *medidas para o desenvolvimento de recursos humanos em CT&I*: educação para a ciência nos níveis básico, médio e superior; educação profissional com diversos graus de envolvimento com a formação tecnológica e o incentivo à pesquisa e ao treinamento avançado (pesquisa e extensão, como é mais comum se encontrar na literatura);
- b) *medidas de estímulo à demanda do setor privado por conhecimento*: ambiente macroeconômico estável, clima apropriado para o comércio exterior e os investimentos, política de crédito e financiamento, um regime de proteção de direitos intelectuais adequado, suporte e estímulo ao treinamento, incentivo às parcerias empresa-academia, incentivos fiscais, criação de

- polos de desenvolvimento tecnológico e, por último, mas não menos importante, a proteção ao conhecimento e às indústrias nacionais (sacrificada pela abertura comercial nos programas de estabilização monetária);
- c) *medidas do setor público para suporte de CT&I*, que deveriam direcionar para a construção de um Sistema Nacional de Inovação Tecnológica;
 - d) *medidas de estímulo às tecnologias de informação e comunicações*: infraestrutura instalada, abertura comercial e para investimentos externos, negociação de tratados internacionais referentes a temas relacionados à tecnologia como patentes e uso do espaço eletromagnético.

Essas políticas e a demanda da sociedade por elas são determinantes do grau de benefícios que essa mesma sociedade pode auferir do avanço tecnológico.

Nota-se na literatura que a eficiência e a eficácia das políticas em ciência e tecnologia dependem da implantação de um Sistema Nacional de Inovação Tecnológica, um sistema amplo, com estrutura em rede, de instituições e práticas para incentivar e, especialmente, difundir a inovação tecnológica em um país. Notadamente a *cutting-edge research* e as *disruptives technologies*²¹.

Na definição do Banco Mundial sobre um Sistema Nacional de Inovação, o conhecimento é transformado em bens e serviços mediante uma complexa articulação de: 1) instituições e práticas; 2) organizações produtoras de conhecimento no sistema educacional; 3) estrutura macroeconômica e legal; 4) infraestrutura de comunicações (Holm-Nielsen, 2002).

No conceito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação para construção de um Sistema Nacional de Inovação no Brasil, são neces-

21 *Cutting edge research e disruptive technologies, respectivamente pesquisa de ponta e tecnologias desbravadoras, dizem respeito aos avanços do conhecimento aplicado que estão na frente da expansão das fronteiras das novas tecnologias.*

sários a continuidade e o reforço de políticas de capacitação de recursos humanos, em todos os níveis, o aumento do esforço de pesquisa, produção e difusão do conhecimento e a criação de infraestrutura adequada com mecanismos de incentivo (MCT, 2002).

Para o Banco Mundial, são fatores importantes para a construção de um Sistema Nacional de Inovação: a ligação entre a academia e o setor privado; a interação entre as empresas para redução dos custos e melhoria da qualidade do fluxo de informações; o empreendedorismo que surge de um macroambiente favorável: abertura comercial, fortes estruturas legais e de financiamento e relevantes políticas educacionais e tecnológicas; a dimensão internacional de relacionamentos e a mobilidade internacional de capital humano (Ferranti et al., 2003).

3. Desafios da tecnologia para o Brasil

Uma perspectiva que tem tomado força nos últimos anos se concentra em estudar as causas do atraso e da dependência a partir de um espaço de tempo mais recente, geralmente após a Segunda Guerra Mundial. Compara-se o desempenho das economias latino-americanas com o daquelas de nações da Europa e do Leste da Ásia que se encontravam em estágios com características semelhantes e hoje se mostram sociedades afluentes: um grupo de países com abundância de recursos naturais, por exemplo, Canadá, Austrália e os Países Escandinavos, e outro grupo que era absorvedor e adaptador de tecnologias (Sudeste Asiático).

O sucesso desses países se explica, em boa medida, porque cedo reconheceram a necessidade de uma eficiente e sustentada política de ciência, tecnologia e inovação que incentivasse o setor privado a buscar a fronteira da inovação tecnológica, e se engajaram em um rápido e contundente esforço para desenvolvimento de capital humano (Ferranti et al., 2003).

O Brasil é um país de paradoxos. Em alguns indicadores está entre os primeiros do mundo; paralelamente, em outros, apresenta uma si-

tuação de atraso. Geralmente, as situações de avanço e os centros de excelência são pontuais e não reproduzem os benefícios para a sociedade como um todo.

No século XX o esforço brasileiro concentrou-se, em repetidos movimentos, na construção de um parque industrial que lhe permitisse alcançar o progresso econômico, basicamente pela substituição de importações, mas caracterizado e fundamentado na aquisição de tecnologia externa embutida nas plantas industriais, nos equipamentos e nos sistemas de controle de produção. Na importação de tecnologias não embutidas, havia o controle e o disciplinamento do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), por meio de contratos de transferência de tecnologia que limitavam as possibilidades de desenvolvimento (Silva; Melo, 2001).

Esse processo de transferência de tecnologia por absorção inibiu a formação de um modelo de geração de conhecimentos: a “importação de tecnologia não colocou para a comunidade científica brasileira, e também para o empresariado, o desafio do desenvolvimento tecnológico nos produtos e processos produtivos” (Ribeiro, P., 2001, p. 15).

No momento da abertura econômica da década de 1990 e do início do século XXI, os problemas do modelo de industrialização por substituição de importações foram expostos e passaram a ser um fator de desaceleração competitiva.

Como já foi dito, o conhecimento (principalmente na forma de tecnologia) passou a ser um bem de alto valor para transferência. Toda uma nova sistemática foi adotada, criando-se mecanismos de resguardo da propriedade da tecnologia e possibilitando o aluguel da posse via sistema de acesso, o que cerceia o passo seguinte da tecnologia, que é a *adaptação*.

Nesse cenário, para se adquirir a competitividade é necessário partir-se para o terceiro estágio, que é o da *inovação*.

O Brasil se defronta com problemas básicos no seu esforço de CT&I: pequena participação do setor privado nos investimentos,

fragmentação e ausência de coordenação, excessiva concentração das ações governamentais na esfera federal, em alguns estados e algumas instituições de pesquisa (Silva; Melo, 2001). Há ainda o clássico e recorrente problema do déficit no balanço de pagamentos, que leva à dependência financeira externa e à aceitação de regras e condições que muitas vezes inviabilizam o esforço de ciência, tecnologia e inovação. E, obviamente, todos os problemas ligados à não universalização da educação, em particular da formação tecnológica em vários níveis.

A partir desses argumentos, os desafios para o Brasil perante a tecnologia em seu estágio atual foram resumidos em quatro: o desenvolvimento sustentável, a competitividade, a empregabilidade e a inclusão social.

3.1. Desenvolvimento sustentável

A população mundial encontra-se defronte da questão do *desenvolvimento sustentável*, uma equação com duas incógnitas: superpopulação e pressão sobre o *Sistema Terra*, de um lado, e capacidade tecnológica de aumentar a produção e solucionar as necessidades básicas de bilhões de pessoas do outro — e que desafia hoje com mais força do que nunca.

O grande desafio para ciência, tecnologia e inovação no século XXI é apresentar soluções para a questão de como sustentar bilhões de seres humanos sobre uma plataforma de recursos nem sempre renováveis ou inesgotáveis, e especialmente prover serviços essenciais em áreas urbanas cada vez mais densamente povoadas (Silva; Melo, 2001).

As primeiras preocupações com a sustentabilidade do desenvolvimento que podem ser detectadas nas ideias de um cientista social são as proposições de Thomas Robert Malthus, que em 1798 escreveu na sua obra *Ensaio sobre a população*: “A força da população é indefinidamente maior do que a força que a terra tem de produzir o sustento para o homem” (apud Kennedy, 1993, p. 4). Malthus previa que um aumento muito superior da população em relação à capacidade de produzir alimentos iria levar a humanidade à fome generalizada; em

suma: a população cresceria em progressão geométrica e os recursos em progressão aritmética.

As previsões de Malthus não se concretizaram num curto prazo, nem os limites de subsistência tiveram ainda sua superação atingida como proposto por ele, por dois fatores:

- a) a ocupação e a exploração de novas áreas agrícolas: durante o século XIX o volume das terras agricultáveis aumentou 74%, basicamente pelo desmatamento das florestas nativas;
- b) os enormes progressos tecnológicos, em todas as áreas do conhecimento, que levaram a uma maior produção de alimentos por área cultivada, graças ao uso intensivo de insumos como fertilizantes, agrotóxicos e sementes desenvolvidas em laboratório (Teixeira, 2002).

Foi apenas na segunda metade do século passado, quando as taxas de crescimento econômico passaram a ser incrivelmente altas (o chamado *boom* dos anos 1950 e 1960), que a sustentabilidade começou a ser discutida como um assunto preocupante para toda a humanidade. Por essa época a Organização das Nações Unidas (ONU) começou a promover as chamadas *Décadas das Nações Unidas para o Desenvolvimento*, acreditando que a cooperação internacional proporcionaria crescimento econômico pela transferência de tecnologia, experiência e fundos monetários, dos países mais desenvolvidos para os menos desenvolvidos. Na realidade tais ações revelaram-se inócuas, aguçando as discrepâncias já existentes ao criarem dependência tecnológica e econômica, via programas de auxílio.

A questão ambiental, fundamental para qualquer plano de desenvolvimento, começou a ganhar destaque nos meios de comunicação por volta de 1960. Foi a época, inclusive no Brasil, dos grandes projetos econômicos, nos quais se ignorava a questão ambiental por considerá-la um fator de retardamento no processo de crescimento,

achando que a poluição e a deterioração ambiental seriam consequências inevitáveis do desenvolvimento industrial. Foi nessa época que os países desenvolvidos passaram a transferir as plantas de suas indústrias mais poluidoras e menos rentáveis para outros países em que as legislações fossem mais brandas e a mão de obra, mais barata. Paralelamente, a exploração do espaço começou a proporcionar uma visão mais integrada e abrangente do meio ambiente terrestre por meio do início do monitoramento das condições do planeta pela rede de satélites que começou a ser colocada em órbita (Teixeira, 2002).

Uma reavaliação do conceito de desenvolvimento orientou a Terceira Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento (1980-1990), quando foram buscadas estratégias de distribuição, visando uma melhor repartição dos benefícios do eventual crescimento da economia mundial. Nesse período começaram a tomar corpo os grandes movimentos ambientalistas, como o Greenpeace, o World Wildlife Fund (WWF), as marchas pelo desarmamento e os protestos contra a utilização da energia atômica. Também, especialmente na América Latina, começou-se a discutir o resgate da dívida social oriunda de um processo de crescimento industrial dependente e concentracionista.

Na década seguinte, a ONU resolveu criar uma comissão para efetuar um amplo estudo dos problemas globais de ambiente e desenvolvimento, e em 1987 essa comissão apresentou o Relatório Brundtland (*Nosso futuro comum*), no qual foi introduzido o conceito de desenvolvimento sustentável: “que preconiza um sistema de desenvolvimento socioeconômico com justiça social e em harmonia com os sistemas de suporte da vida na Terra” (Teixeira, 2002, p. 522). Uma melhoria da qualidade de vida coletiva, sem que haja um comprometimento do suprimento de recursos naturais e da qualidade de vida das futuras gerações e, principalmente, atendendo às necessidades básicas da população que vive nos países pobres.

Em 1992 realizou-se no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO 92), com a presença de chefes de Estado e governo de todo o mundo, ocasião em que o problema

ambiental ocupou importante espaço nos meios de comunicação globais. Resultou dessa conferência a chamada *Agenda 21*, que representa um compromisso político das nações de agir em cooperação e harmonia na busca do desenvolvimento sustentável, reconhecendo que os problemas do crescimento demográfico e da pobreza são internacionais (Teixeira, 2002).

Na Inglaterra dos tempos de Malthus a explosão demográfica e a explosão tecnológica ocorriam na mesma sociedade, e influíam uma sobre a outra de maneira virtuosa: o crescimento da população estimulou a demanda de alimentos e encorajou o investimento na agricultura; a industrialização aumentou a riqueza nacional, o que por sua vez levou a maiores compras de manufaturados. A maior demanda foi atendida pela maior oferta, demonstrando que uma população em rápido crescimento não leva necessariamente a padrões de vida *per capita* mais baixos, se a sua produtividade estiver aumentando na mesma proporção, ou em proporções maiores (Kennedy, 1993).

No mundo de hoje, a situação se apresenta inversa por um *círculo vicioso* com uma característica especialmente grave: a explosão tecnológica está ocorrendo, de maneira predominante, nas sociedades economicamente adiantadas, muitas das quais com populações de lento crescimento, ou mesmo em declínio. Mas a explosão demográfica está acontecendo em países com limitados recursos tecnológicos, poucos cientistas e trabalhadores especializados, investimento inadequado em pesquisa e desenvolvimento, e poucas, ou nenhuma, empresas bem-sucedidas.

Ainda mais, a pressão populacional em muitos países em desenvolvimento está provocando o esgotamento dos recursos agrícolas locais (excesso de pastagens nas savanas africanas, erosão das florestas pluviais da Amazônia, salinização da terra da Índia até o Cazaquistão).

Há indícios de que algumas tecnologias oriundas dos países desenvolvidos, em lugar de resolver a explosão populacional do mundo em desenvolvimento, podem prejudicar os países mais pobres, tornando redundantes certas atividades econômicas — tal como o tear mecânico deixou sem trabalho os tecelões manuais indianos, do outro lado do globo.

Há uma certa concordância então em que o crescimento projetado para a população mundial não pode ser sustentado com os nossos atuais padrões e níveis de consumo (Kennedy, 1993).

A exceção fica por conta dos membros da chamada escola revisionista/pró-natalista, que argumenta, nas palavras de Julian Simon (1977 apud Kennedy, 1993, p. 28): “A longo prazo, [...] a renda *per capita* será provavelmente maior com uma população crescente do que com uma população estacionária, tanto nos países mais desenvolvidos como nos menos desenvolvidos”. A base dessa argumentação é que uma população sempre crescente terá uma grande massa de população economicamente ativa entre 15 e 64 anos, gerando produtividade e renda.

Como a absoluta maioria dos aumentos populacionais esperados entre hoje e 2025 devem ocorrer nos países em desenvolvimento, poderia parecer que o problema fundamental se localiza neles. Mesmo que isso fosse verdade, as regiões setentrionais mais desenvolvidas representam uma pressão muito maior, *per capita*, sobre os recursos da Terra do que os países em desenvolvimento, simplesmente porque consomem esses recursos numa escala assustadoramente superior.

Assim, a Terra está sofrendo um duplo ataque dos seres humanos, ocasionado tanto pelas demandas excessivas e padrões de consumo das populações ricas dos países desenvolvidos quanto pelos milhões de novas bocas nascidas no mundo em desenvolvimento que aspiram aumentar os seus níveis de consumo.

Para o Brasil, as demandas da tecnologia em direção ao desenvolvimento sustentável foram definidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação em termos de melhor conhecer, diagnosticar e monitorar as condições ambientais, em razão da extensão do território e da diversidade e complexidade da biodiversidade brasileira (Takahashi, 2000).

São citados como uso da tecnologia, nesse sentido: sistemas e serviços avançados de monitoração do risco ambiental, ampliação da conscientização por meio da mídia digital, educação ambiental.

A título de exemplo, são questões abertas de desenvolvimento sustentável a serem manuseadas e solucionadas no Brasil: os efeitos da urbanização acelerada (poluição do ar e da água, tratamento dos rejeitos e resíduos, qualidade de vida das populações); o resgate da devastação secular do semiárido; a preservação dos ecossistemas particulares da Floresta Amazônica, do Pantanal, da Mata Atlântica, do Cerrado e do Mar Territorial; a proteção e recuperação dos solos explorados e mal manejados pela agroindústria e pela agricultura de subsistência.

A grande equação, enfim, a ser solucionada é: como crescer e se desenvolver sem agravar essas questões?

3.2. Competitividade

Para Hamel e Prahalad (1995), a competição já não se está dando pelo presente, mas sim pelo futuro, numa forma não tradicional. Abandona-se a visão de competição por fatias de mercado e instala-se a visão de competição por oportunidades, onde a inovação é um fator primordial de competitividade e ocorre a sua incorporação como valor agregado nos produtos e serviços de uma economia.

Nas últimas duas décadas, a feição do comércio exterior mudou. Os bens com total ou majoritária carga de conhecimento embutido, especialmente pela aplicação intensiva de alta tecnologia, tornaram-se os mais valiosos economicamente. Bens com grande quantidade de recursos naturais ou mão de obra não especializada perdem o valor e enfrentam um excesso de oferta no mercado mundial.

A fronteira da inovação tecnológica, estabelecida pelos líderes econômicos, se move para frente com velocidade sempre crescente. Decorre daí o problema de que o estabelecimento da agenda mundial de inovação está sempre sendo definido por outros, que não os países em desenvolvimento.

A relação de dependência dos países periféricos em relação às nações centrais é largamente originada pelas relações de trocas desiguais, em que os países menos desenvolvidos fornecem aos mais desenvol-

vidos insumos, matérias-primas e outros produtos de baixo valor agregado e importam bens manufaturados e serviços tecnicamente mais avançados com maior valor agregado.

Para agravamento da situação, o déficit gerado por esse sistema de trocas nas contas internacionais dos países menos desenvolvidos é financiado por empréstimos de capital dos países mais desenvolvidos.

Nestas duas décadas, de profundas mudanças no cenário econômico mundial, a pauta de exportações do Brasil manteve-se, na sua maior parte, composta de produtos com baixa intensidade de tecnologia. Não é coincidência, nesse período, a Balança Comercial do país oscilar entre pequenos superávits e déficits recorrentes. E o desmonte do *nó* em que se encontra a economia brasileira passa, inicialmente, pelo setor externo, pela necessidade de fontes de divisas constantes.

Não cabe aqui entrar em detalhes sobre esse processo macroeconômico, pois este trabalho não versa prioritariamente sobre economia, mas sim sobre política educacional e tecnológica. Mas um dos maiores obstáculos ao nosso crescimento econômico e desenvolvimento sustentável é a dificuldade estrutural de nossa economia em gerar superávits na balança comercial e de serviços, o que nos obriga à procura permanente de financiamentos no exterior, com uma série de consequências para a economia.

As exceções se dão em alguns campos em que podemos contar com graus diversos de excelência: agricultura tropical, exportação de aeronaves, extração de petróleo em águas profundas, medicamentos e vacinas essenciais, enriquecimento de urânio (MCT, 2002). Nessas áreas contamos com alguns centros de excelência: a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o Instituto Butantã, a Rede do Programa Genoma, os Institutos Militares de Pesquisa, etc.

Além da concentração da pauta de exportações nacional em produtos e insumos não fábricados, cabe ainda apontar o declínio da competitividade industrial verificado na primeira década do século XXI, ocasionado pelo aumento dos custos do trabalho e pela queda dos índices de produtividade.

Os campos a serem explorados são dois. O primeiro, das *inovações incrementais*, que se caracterizam por mudanças nos materiais e processos de produção, por métodos mais eficazes e eficientes e pela agregação de novas funções a produtos já existentes. O segundo, das *inovações radicais*, gerando novos produtos e processos de ponta que levam a novos espaços de mercado e aumento da competitividade (MCT, 2002).

Resta ao Brasil tomar conhecimento desse desafio e preparar-se adequadamente para enfrentá-lo.

3.3. Empregabilidade

Desde a Revolução Industrial, e especialmente na *Segunda Revolução Industrial*, criou-se uma sociedade centrada no trabalho, em que este, chamado de *mercadoria* ou *fator de capital*, é negociado em um mercado específico com regras definidas que foram se aglutinando e consolidando por cerca de 150 ou 200 anos em torno dos movimentos de oferta e demanda de mão de obra.

Durante esse período, até recentemente, a responsabilidade pela manutenção do emprego esteve nas mãos e submetida às necessidades das empresas demandantes de mão de obra. Definiu-se isso, inclusive, como a *função social da empresa*.

Como deixam claro Bateman e Snell (1998), um dos objetivos da organização com fins lucrativos seria *prover renda para seus funcionários*, juntamente com outros, como realizar lucros e fornecer bens e serviços a seus clientes, denotando claramente que uma das faces da empresa se voltava para aqueles que nela trabalhavam.

Pressionadas por suas próprias necessidades de garantir a lealdade dos trabalhadores, assegurando a produtividade e sua continuidade, pelas reivindicações de cunho sindical e pela adoção de legislações trabalhistas e previdenciárias, as empresas passaram a desenvolver formas de gerir as relações de trabalho aumentando suas responsabilidades com relação à mão de obra e a suas condições de emprego. Instituíram-se a carreira e

seu plano, o treinamento, programas de apoio ao funcionário e aos seus dependentes, formas de participação e relações profissionais inovadoras.

Surgiu também o *Estado de Bem-Estar Social*, no âmbito das políticas governamentais, essencialmente para dar suporte ao trabalhador colhido pelo desemprego e pelas diversas crises da economia, e/ou em situações de invalidez: previdência social, seguro desemprego, *caixa*, frentes de trabalho, etc.

Mas nos últimos anos surgiu, a partir do contexto econômico gerado pela consolidação dos novos paradigmas, uma série de mudanças nas relações trabalhistas e empregatícias:

- a) terceirização: acesso a um fornecedor especializado, portanto mais eficiente; menor necessidade de investimento em ativos fixos; flexibilidade e mobilidade;
- b) novas especializações profissionais e postos de trabalho;
- c) transformação, substituição ou eliminação de formas tradicionais de trabalho;
- d) aumento da disparidade de remuneração entre qualificados e não qualificados;
- e) diminuição dos níveis hierárquicos intermediários (gerências e supervisões médias).

Diante das mudanças no contexto econômico e no ambiente de negócios, passou a ser de suma importância para o trabalhador um novo conceito, a *empregabilidade*, que transfere a responsabilidade pela manutenção do emprego da empresa e das políticas públicas para o indivíduo, que se obriga a adquirir habilidades de adaptação a novas tarefas e às mudanças no mercado de trabalho (Motta, 2001).

As mudanças nas organizações e na empregabilidade estão causando uma série de efeitos, alguns bastante preocupantes: desemprego; longo tempo para retorno ao mercado de trabalho; opções não trabalhistas (autônomo, pequeno negócio); subemprego; contratos tempo-

rários e terceirizados; vulnerabilidade das empresas e países perante a fuga de cérebros, não comprometimento dos funcionários.

A segurança no emprego estará ligada, fundamentalmente, ao conceito de competências e habilidades e a sua aquisição, manutenção e atualização constantes e rápidas, adequadas aos requisitos do mercado, que deixa de demandar pessoas primariamente e passa a buscar os conhecimentos que estas têm. O trabalhador passa a ter de se integrar a um processo de *formação ao longo da vida*²², basicamente sustentado por ele próprio.

Como desenvolver processos de capacitação adequados à manutenção da empregabilidade é a uma das grandes questões que serão feitas à Educação Profissional e Tecnológica.

3.4 Inclusão social

Um quarto desafio para a questão tecnológica no Brasil é a inclusão social. Tradicionalmente é um problema entre os que têm renda e riqueza e os que não têm renda nem riqueza. Paralelamente, começou a surgir uma nova forma de diferenciação entre as nações e dentro da sociedade: a *exclusão digital*, o hiato entre os que têm acesso às novas tecnologias e os que não têm, que parece encaminhar-se para provocar um desnível social ainda maior.

Os usuários das novas tecnologias de informação e comunicações tendem a se concentrar num perfil quase que padrão e restritivo: jovens, com renda para custear equipamentos e acesso, escolaridade pelo menos média, domínio da língua inglesa (Rifkin, 2001).

A exclusão digital assume aspectos tanto internacionais, entre países, quanto nacionais, entre regiões, como também entre classes e grupos de pessoas. Enquanto uma parcela da população mundial está se conectando à internet e às redes sociais por meio de dispositivos modernos, a grande maioria ainda não tem acesso a um telefone fixo.

22 *Long life learnig: engloba todas as atividades de aprendizado através da vida para o desenvolvimento de competências e qualificações (ILO, 2004).*

Com o advento da importância econômica da garantia ou restrição do acesso, nos encontramos no limiar de uma discussão profunda sobre isso: o público e o restrito. É bom lembrar que a televisão, desde que foi criada, na primeira metade do século XX, até o último quarto do mesmo século, teve seu acesso oferecido de modo público e universal, bastando para isso a posse do equipamento de recepção. Com a melhoria das tecnologias de transmissão e a exploração de novas faixas de *banda* surgiu a televisão a cabo, com a transformação do acesso de forma ampla para o de forma restrita, acompanhada de uma estratégia de mercado que privilegia os programas de audiência cativa na TV de canal fechado.

É um padrão que tende a se repetir para outras formas de acesso à informação na Sociedade do Conhecimento.

Em um mundo cada vez mais marcado pela abrangência e disseminação de sistemas em rede, a questão do acesso aos meios de comunicação eletrônica se torna fundamental como direito de não exclusão (Rifkin, 2001).

4. Reflexões

Pelo exposto até aqui se pode perceber que a tecnologia, sua criação e desenvolvimento e a obtenção de resultados benéficos para a sociedade não são movimentos autônomos, que dependem apenas de si, mas estão envolvidos numa ampla rede de linhas horizontais (sociedade e economia) e verticais (níveis de ciência e educação).

Os esforços de ciência, tecnologia e inovação do País devem ser objeto de um Plano Nacional, que transcenda os quatro ou oito anos de governo de um ou outro partido.

Se o Brasil pretende ser competitivo no âmbito internacional, melhor dizendo, se necessita ser competitivo e gerar a riqueza para o resgate da sua dívida social, tem de se adequar às regras da situação. Foi o que aconteceu nos demais planos e projetos nacionais implantados

décadas atrás. A exemplo dos projetos anteriores, a sociedade brasileira está entrando atrasada no processo e não voltada plenamente para a perseguição dos objetivos e fins a que se destina.

Faz-se necessário aceitar que o conhecimento é o elemento central da nova estrutura econômica que está surgindo, e que o aprendizado, a capacitação, a formação, enfim, é seu principal processo para permitir que a inovação tecnológica gere valor em produtos e serviços (Silva; Melo, 2001).

Em resumo, quais passos devem ser tomados para a efetivação de um Projeto Nacional de Inovação Tecnológica?

Primeiro, a formação de uma cultura voltada para a tecnologia na sociedade brasileira, que transforme a inovação tecnológica num tema tão importante e empolgante para os atores sociais como o foram a seu tempo o progresso e o crescimento econômico (*Cinquenta anos em cinco; Brasil, país do futuro*), transformando ciência, tecnologia e inovação em tema de debate permanente (MCT, 2002).

Segundo, vincular a pesquisa científica e tecnológica das instituições de ensino e institutos de pesquisa ao meio empresarial e a aplicações com objetivos. A criação, a difusão e a aplicação da inovação tecnológica só se dão em sistemas estruturados e articulados, com o mínimo possível de resistências e conflitos e o máximo possível de integração.

Ainda, construir infraestrutura física, legal e financeira. O que inclui, por exemplo, o segmento da Tecnologia Industrial Básica (TIB): normalização, certificação, metrologia, informação tecnológica e propriedade industrial. A não conformidade com padrões internacionalmente aceitos é motivo para a criação de barreiras técnicas pelos compradores. E, por outro lado, a criação de nossos próprios padrões poderia nos levar, quando necessário, a lançar mão de barreiras técnicas em nossas importações.

Por último, mas não menos importante, pois é o tema deste livro: a formação do capital humano para a tecnologia.

Para se chegar a ela é necessária a continuidade dos esforços em programas de educação fundamental e de alfabetização, mas especial-

mente pela universalização do ensino médio, seja ele propedêutico ou especificamente voltado para o técnico, pela criação, manutenção e expansão de um nível terciário de graduação em tecnologia e pela manutenção dos já tradicionais esforços pela qualidade da pós-graduação, voltados para o enfrentamento dos desafios que o Brasil tem no seu esforço de inserção na Sociedade do Conhecimento.

Sem esses compromissos se fica ao sabor de um processo tecnológico ditado, basicamente, pelo exterior e pelo setor privado (principalmente pelo setor privado externo), sem uma agenda gerada pelos interesses da nação e sociedade brasileiras.

Os pontos e questões que foram elencados aqui sobre conhecimento e tecnologia vão acabar constituindo-se como balizadores para a determinação das exigências, referenciais e diretrizes para a Educação Profissional e Tecnológica.

Mas, bem ou mal, incipiente ou abrangente, há algum processo tecnológico em andamento. E dentro desse processo desempenha um papel a Educação Profissional e Tecnológica. Esse papel, sua adequação ou não e suas perspectivas serão o objeto de estudo do próximo capítulo deste livro.



2ª PARTE

Cenários da Educação Profissional e Tecnológica



CAPÍTULO III

Educar para a tecnologia

Os acontecimentos do mundo atual afetam a educação escolar de várias maneiras. Vejamos algumas:

- a) exigem um novo tipo de trabalhador, ou seja, mais flexível e polivalente, o que provoca certa valorização da educação formadora de novas habilidades cognitivas e de competências sociais e pessoais;*
- b) levam o capitalismo a estabelecer, para a escola, finalidades mais compatíveis com os interesses do mercado;*
- c) modificam os objetivos e as prioridades da escola;*
- d) produzem modificações nos interesses, nas necessidades e nos valores escolares;*
- e) forçam a escola a mudar suas práticas por causa do avanço tecnológico dos meios de comunicação e da introdução da informática;*
- f) induzem alteração na atitude do professor e no trabalho docente, uma vez que os meios de comunicação e os demais recursos tecnológicos são muito motivadores (Libâneo; Oliveira; Toschi, 2003, p. 53).*

Neste período de transição, a nascente Sociedade do Conhecimento apresenta novos desafios para a educação.

No período anterior, do Industrialismo, um conjunto de características moldou e consolidou um modelo de ensino e aprendizagem em que os indivíduos seriam preparados desde jovens para a disciplina em ambiente fabril. O modelo era constituído de um “currículo aber-

to” com qualificações básicas de leitura, matemática e alguns conhecimentos mais indispensáveis para o posterior treinamento em função e um “currículo encoberto” que procurava incutir os valores de pontualidade, disciplina e trabalho repetitivo (Toffler, 1980).

Com a evolução da tecnologia e dos movimentos sociais e seu impacto sobre o processo produtivo e os novos desafios que a competição e as rápidas mudanças no mundo globalizado exigiram das empresas, a partir das últimas décadas do século passado, começou-se a questionar o padrão de educação da Sociedade Industrial.

Em relação ao trabalhador, na Sociedade do Conhecimento as funções ou postos de trabalho começaram a perder a segregação entre funções instrumentais e intelectuais, pendendo a balança da significância a favor destas últimas, “pois quanto mais se simplificam as atividades práticas no fazer, mais complexas tornam-se no gerenciamento e na compreensão dos elementos científicos inseridos na tecnologia” (Semtec, 2003, p. 10).

Se a economia e a sociedade estão em transição para novos paradigmas, novas formas de riqueza, novas formas de organização do trabalho e novas instituições, também serão exigidas novas qualificações para o indivíduo a serem oferecidas pelo ensino e pela aprendizagem, que reconheçam as características em constante mutação do mundo atual: informação pronta e acessível; inadequação de métodos tradicionais diante da volatilidade das circunstâncias; a transmissão de conhecimentos baseada em conteúdos rígidos se tornando pouco adequada para preparar o indivíduo para a vida na comunidade moderna e no mercado de trabalho; as modernas estruturas organizacionais que exigem flexibilidade e a premência da aprendizagem voltada para o indivíduo.

Surge um momento para a educação em que a capacidade de aprendizagem se mostra, cada vez mais, como uma habilidade fundamental para acompanhar a evolução da inovação tecnológica e as mudanças nas estruturas das comunidades e dos mercados de trabalho.

Não se cairá na tentação de uma abordagem simplista de que a educação e o investimento nela vão resolver todos os problemas de crescimento

econômico e desigualdades sociais de uma sociedade: a educação não preenche plenamente todas as lacunas do processo de inclusão tanto interno quanto externo de um país na Sociedade do Conhecimento.

Reconhece o Banco Mundial que os mecanismos com que a Educação contribui para o desenvolvimento social e econômico não são plenamente conhecidos e que não temos ainda medidas precisas para avaliar essas contribuições (World Bank, 2002a).

Os benefícios gerados pela educação são *potenciais*: vão depender de outros fatores sociais e econômicos, com os quais terão de se integrar para a orquestração de um processo de crescimento econômico e desenvolvimento social.

Ainda no mesmo documento do Banco Mundial, são enfatizadas algumas tendências para a educação provindas da construção de uma Sociedade do Conhecimento:

- a) papel emergente do conhecimento como principal orientação para o desenvolvimento econômico;
- b) aparecimento de novos provedores de educação de nível superior num ambiente de *educação sem fronteiras*;
- c) transformação dos modelos de demanda e de organização na educação como resultado da revolução da informação e das comunicações;
- d) crescimento das forças de mercado na educação e emergência de um mercado global para o capital humano avançado;
- e) aumento das demandas por fundos para a reforma e desenvolvimento da educação;
- f) reconhecimento da necessidade de uma visão equilibrada e compreensiva da educação como um sistema holístico que inclui não apenas a contribuição do capital humano na educação, mas também a construção crítica das dimensões humanística e social do capital e seu papel como um importante bem público global.

Quando se discute a educação para a Sociedade do Conhecimento deve-se ter em mente que o avanço do conhecimento precisa se dar em dois sentidos complementares.

Num primeiro sentido, *horizontal*, pela universalização do conhecimento necessário à vida moderna para toda a população, por meio do aumento da oferta de ensino.

Num segundo sentido, *vertical*, de profundidade, de aumento da capacidade de criar conhecimentos mediante pesquisa e desenvolvimento, pela qualificação dos formadores, pesquisadores e instituições (Silva; Melo, 2001).

É necessário que se reforce o argumento de que a Sociedade do Conhecimento exige uma formação permanente e contínua e o desenvolvimento de uma cultura científica e tecnológica.

Para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, as diretrizes estratégicas a serem seguidas para se educar para a Sociedade do Conhecimento, entre outras, são: a) induzir a um ambiente favorável à formação permanente; b) difundir cultura científica e tecnológica; c) prover acesso generalizado às tecnologias de informação e comunicações e a seu uso na educação; d) contribuir para o desenvolvimento do ensino de ciências (MCT, 2002).

Para o Ministério da Educação, são tendências do ambiente econômico e da sociedade em geral que justificam a oferta de cursos de Educação Profissional e Tecnológica: a inserção das economias em blocos regionais ou globalmente; os novos paradigmas da Sociedade do Conhecimento; preocupações ambientais; crescimento do Terceiro Setor; reestruturação das relações de trabalho; exigências em termos de qualidade, produtividade e competitividade; novos padrões de consumo e novas tecnologias (Semtec, 2000a).

A grande questão para a Educação Profissional e Tecnológica na América Latina e no Brasil é como contribuir para diminuir ou para fazer com que desapareça o hiato entre educação e tecnologia, atividades que apresentam uma complementaridade a ser explorada de forma sistêmica a partir do enfoque e da abordagem da construção de competências, que é fundamental para ambas.

Primeiro, porque trabalhadores com formação apropriada são mais aptos a lidar com a inovação. Segundo, porque a presença de trabalhadores com as competências adequadas incentiva as empresas a desenvolverem projetos com maior intensidade de tecnologia. Terceiro, porque trabalhadores habilitados, engenheiros e cientistas são necessários para se adaptarem as tecnologias existentes e se criarem novas (Ferranti et al., 2003).

Esse esforço encontra, inicialmente, como barreiras: a elevação da qualidade no sistema como um todo e impasses ocasionados no passado em diversas e repetidas mudanças de estrutura e quebra de paradigma, que causam incerteza quanto à estratégia que deverá ser adotada, as prioridades e a redefinição de funções; resistência às mudanças e um grande número de partes interessadas com múltiplos interesses (Silva; Melo, 2001).

Outras barreiras são, por parte das políticas públicas, a sua falta de coordenação e continuidade, bem como dificuldades de comunicação em geral. E há ainda as dificuldades de comunicação universidade-empresa e a resistência às mudanças por parte do meio acadêmico (Ribeiro, P., 2001).

Essas, entre outras dificuldades, acabam por prejudicar a integração da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil como um sistema.

Ante o exposto sobre os desafios da tecnologia no Brasil, pode-se dizer que esses desafios, redirecionados para a Educação Profissional e Tecnológica, seriam, em resumo:

- a) *a manutenção da empregabilidade*: pela *qualificação e requalificação*, ou seja, pela habilitação dos que procuram entrar no mercado de trabalho e pelo retreinamento daqueles profissionais que perderam os seus postos e necessitam evitar ser alijados do mercado;
- b) *a inovação tecnológica*: conseguir obter efeitos positivos dos impactos das novas tecnologias que alteram hábitos, valores e tradições que pareciam imutáveis no meio empresarial, por meio

da percepção, compreensão, criação, produção e adaptação de insumos, produtos e serviços;

- c) *a competitividade*: atingir vantagem competitiva pela melhoria da produtividade e pela diminuição dos custos, especialmente em operações com o exterior.

1. Educação e tecnologia

De acordo com o Banco Mundial, a maior parte das nações que obtiveram consistentes e vigorosos processos de crescimento econômico (Estados Unidos de 1850 a 1950, República da Coreia e Países Escandinavos após a Segunda Guerra Mundial) seguiram caminhos parecidos de investimento, primeiro na educação básica, a seguir no ensino secundário e depois, finalmente, no acesso generalizado às universidades (Ferranti et al., 2003).

Esse tipo de evolução tem-se demonstrado desbalanceado na América Latina e no Brasil, apresentando grandes deficiências em especial na educação de nível secundário, prejudicada em sua complementaridade com o ensino de nível superior.

Apesar das experiências exitosas, não há um modelo único para Educação Profissional e Tecnológica vis-à-vis a reestruturação produtiva. Mas, apesar dessa diversidade, alguns traços comuns podem ser identificados (Salm; Fogaça, 1995):

- a) universalização da Educação Básica;
- b) envolvimento empresarial;
- c) participação dos trabalhadores;
- d) abertura da oferta de oportunidades públicas.

O Banco Mundial apresenta uma classificação dos estágios da evolução de tecnologia e educação para que um país, especificamente os latino-americanos, elimine o hiato entre elas (Ferranti et al., 2003).

Segundo esse critério, o primeiro estágio, chamado de *Plugging in*, seria aquele onde a maior parte das empresas estaria em processo de estagnação, mas conscientes da necessidade de mudanças que acelerem a transferência de tecnologia, como o aumento da cobertura da rede de educação básica, a abertura comercial, a flexibilização do mercado de trabalho. Um ambiente propício para a *absorção* de tecnologia importada.

A ideia geral por trás desse passo é que as empresas nacionais, dentro de um ambiente propício, se expostas à concorrência das novas tecnologias vindas do exterior, passariam a evoluir para estratégias que buscassem a *adaptação* (imitação) e preparassem caminho para a *inovação*.

No segundo estágio, chamado de *Catching up*, o país começa a se mover em direção à chamada fronteira da inovação tecnológica, procurando acompanhar o rumo traçado pelas nações líderes do processo. É a fase em que prepondera o estágio de transferência de tecnologia caracterizado como *adaptação ou imitação*. Grande parte das empresas está engajada no esforço de atualização tecnológica, mas a inovação ainda é pequena. A demanda por trabalhadores qualificados aumenta e é nesta fase que o ensino secundário tem sua fundamental importância na formação desses trabalhadores, incluindo o que seria nosso nível de ensino médio técnico. Como a situação institucional do ensino médio no Brasil deixa transparecer, as deficiências nesse nível de ensino são altas na América Latina.

Neste momento, os esforços prioritários são para fomentar políticas públicas que visem eliminar as deficiências do ensino de nível secundário, estimulando sua complementaridade com o nível superior, que começa em paralelo a receber investimentos.

Nesta fase, também, deve-se começar a construção das parcerias escola/empresa, visando já o esforço maior de montagem de um Sistema Nacional de Inovação Tecnológica.

O Brasil encontra-se ainda neste estágio, discutindo o ensino médio, sua ampliação e suas características propedêuticas e técnicas, mas já fazendo esforços para atingir o terceiro nível.

No segundo nível, que corresponde ao estágio tecnológico da *adaptação (imitação)*, fica-se exposto a todas as dificuldades que os líderes tecnológicos impõem como suas estratégias para garantir vantagem competitiva contínua e ao perigo de se retornar ao primeiro estágio, da *absorção*. Para evitar isso, a Educação Profissional e Tecnológica deveria se inserir na política ampla de inovação tecnológica, procurando fornecer os recursos humanos necessários ao salto para o estágio seguinte.

A terceira e última fase do processo de capacitação e transferência tecnológica é a da *inovação*, chamada de *juntando-se ao time da inovação*. O país passa a criar novos produtos e processos. Neste momento, conta-se com uma rede de ensino médio e técnico de larga cobertura e uma franca expansão do nível superior. Os cursos de pós-graduação passam a acompanhar a evolução geral do sistema de formação tecnológica.

Países que, ao final da Segunda Guerra Mundial, apresentavam estágios de desenvolvimento semelhantes ao Brasil, como a Coreia do Sul, Israel e Finlândia, e que promoveram um processo de atualização do sistema educacional nestes cinquenta anos, são os atuais ingressantes deste grupo.

Neste estágio há uma grande demanda dos egressos do ensino médio pelo nível superior de graduação. São necessários tanto investimentos na ampliação das redes pública e privada, quanto na criação de mecanismos de financiamento e de bolsas para custeio das mensalidades. Também devem ser implantados mecanismos para garantia da qualidade do ensino superior: sistemas de avaliação das instituições, dos professores e dos alunos, e transparência no fornecimento dessas informações à sociedade.

O incentivo em pesquisa e desenvolvimento torna-se uma prioridade tanto na esfera pública quanto na privada, bem como a integração e a parceria das diversas instituições de pesquisa e de ensino e as empresas.

Este estágio se encontra ausente na região da América Latina e no Brasil, por motivos alheios ao sistema educacional, mas ligados à situação de dependência financeira, econômica e política em relação às economias centrais e pelos recorrentes déficits fiscais internos.

O objetivo-fim deste processo é percorrer os estágios até se alcançar uma articulação sistêmica entre educação e tecnologia que possibilite ao país eliminar os desníveis entre elas e delas com os seus competidores externos, gerando os benefícios de que a economia e a sociedade necessitam.

2. Educação Profissional e Tecnológica

Subsiste ainda um discurso que quer restringir a Educação Profissional e Tecnológica a mero processo de qualificação profissional, guardando resquícios do sistema de treinamento e adestramento. Mas o Ministério da Educação deixa bem claro que não são esses os seus objetivos, pois a Educação Profissional e Tecnológica apresenta dimensões conceituais e práticas amplas e complexas, sem essa visão reducionista voltada apenas para suprir o mercado de trabalho (Semtec, 2003).

Apesar de ainda subsistir essa visão de treinamento profissional para a produção serial, massificada e padronizada do Industrialismo para a Educação Profissional e Tecnológica, a partir da década de 1980, com as mudanças nos ambientes produtivos e econômicos internos e externos, e por conseguinte no mundo do trabalho e em sua organização, as novas tecnologias passaram a requerer uma formação mais sólida para o trabalhador. E isso tanto em termos de formação inicial (qualificação) quanto continuada (aperfeiçoamento, especialização), para um domínio global do processo produtivo para além da preparação e da execução de um determinado grupo de tarefas (CNE, 2001).

Segundo a Lei nº 9.394/96, no *caput* do artigo 39, “a educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva”.

Os cursos de Educação Profissional e Tecnológica têm algumas características que parecem inatas: avanço do conhecimento tecno-

lógico; qualificação e requalificação profissional; conjugação da teoria com a prática; integração do ensino ao trabalho, à ciência e à tecnologia, às tendências do setor produtivo, do mercado, do desenvolvimento tecnológico e da economia e sociedade; realização de pesquisas aplicadas e prestação de serviços, estimulando o desenvolvimento de soluções tecnológicas e a criatividade; o benefício da sociedade como um todo; estrutura flexível, racional e adequada às suas peculiaridades e objetivos; o foco central dos currículos transferido dos conteúdos para as competências (CNE, 2001).

Em suma, ter como característica básica fazer uso da tecnologia, em suas acepções práticas e societárias, como elemento de ensino que ultrapasse a mera aplicação de técnicas e se converta em instrumento de inovação (Semtec, 2003).

A grande característica norteadora para o sistema de Educação Profissional e Tecnológica, que podemos intuir dos diplomas legais e da discussão das instituições, é o perfil profissional do egresso com aplicação societária específica (mas não segmentada), na construção do qual devem ser evitadas superposições e lacunas em relação aos cursos chamados de *acadêmicos*, e se deve buscar contemplar a complementaridade entre seus diversos níveis (médio, graduação e pós-graduação) e visualizar a possibilidade de um dia tê-la com as diversas modalidades dos cursos de bacharel, engenharias e formações específicas e a integração com as licenciaturas e programas de mestrado e doutorado para a formação de formadores.

Esse perfil profissional especializado surge das demandas do mercado de trabalho e da sociedade em decorrência das mudanças técnicas e organizacionais dentro do sistema econômico (Manfredi, 2002).

CAPÍTULO IV

Componentes da Educação Profissional e Tecnológica

A busca de novos conhecimentos, o incentivo à pesquisa, a interdisciplinaridade dando origem a novos profissionais que venham responder a problemas da sociedade com mais eficiência, o embasamento metodológico do saber, o aperfeiçoamento das atividades mentais propícias à criação, a conscientização do papel social do desenvolvimento científico-tecnológico devem ser as novas premissas de uma política educacional de formação de recursos humanos (Peterossi, 1994, p. 25).

Para efeitos de classificação, na Educação Profissional e Tecnológica consideraremos o conceito econômico do termo “adulto”, ou seja, o indivíduo de 15 a 64 anos inserido no mercado de trabalho ou apto a ingressar nele ou a ele retornar.

No quadro 2 é reproduzido um esquema de evolução da aprendizagem do indivíduo adulto, proposto por M. Hrimch, que parece bastante adequado como base para os estágios de construção dos saberes dentro da Educação Profissional e Tecnológica em um sistema de *formação ao longo da vida (long life learning)*.

Os cursos de Educação Profissional e Tecnológica deverão: ter flexibilidade, interdisciplinaridade, atualização constante ante as mudanças da economia, da sociedade e do mercado de trabalho; incentivar a produção científico-tecnológica e a pesquisa, a criação artística e cultural (sempre relacionadas com o mundo do trabalho); garantir a identidade

do perfil profissional da conclusão de curso e da respectiva organização curricular; oferecer especialização, sem confundi-la com segmentação; adotar a atualização permanente dos cursos e seus currículos.

Quadro 2 – As etapas do desenvolvimento da especialização no plano do saber.

Profano	Desconhecimento completo de um domínio
Aprendiz	Saber teórico ou conceitual incompleto, fragmentário, pouco contextualizado, início de integração
Principiante	Saber teórico desenvolvido mas não verificado, fracamente organizado ou organizado em torno de características superficiais. Saber processual ou prático rígido, pouco contextualizado.
Debutante	Saber teórico bastante desenvolvido, mas ainda pouco contextualizado e verificado. Saber de experiência em construção.
Experiente	Saber teórico contextualizado e relativamente bem estruturado. Saber prático bem constituído.
Competente	Diferentes tipos de saberes altamente integrados, na sequência da sua confrontação com a experiência prática e a realidade concreta.
Especialista	Integração completa dos diferentes tipos de saberes. Organização desses saberes em torno de princípios fundamentais.
Expert	Saber e performance excepcionais, entre os melhores possíveis, no limite das capacidades humanas.

Fonte: Hrimech (2001, p. 235).

Resumindo, exigir-se-á que os cursos de formação tecnológica sejam completos, flexíveis, motivadores e integradores (Astigarraga, 2000).

Para o Ministério da Educação, o currículo²³ dos cursos profissionais e tecnológicos deve conter:

- a) *competências*: saberes articulados e mobilizados através de esquemas mentais
- b) *habilidades*: que permitem a colocação em prática dessas com-

²³ Currículo é um documento normativo (ou coleção de documentos) estabelecendo a estrutura de um plano de atividades de ensino. Dependendo da instituição, pode definir perfil do aprendizado, objetivos, conteúdos, local e duração do aprendizado, padrão de metodologia em maior ou menor extensão (Cedefop, 2012).

- petências de maneira eficiente e eficaz; o saber relacionado à prática do trabalho;
- c) *bases tecnológicas*: conjuntos sistematizados de conceitos, princípios e processos (métodos, técnicas, termos, normas e padrões) resultantes, em geral, da aplicação de conhecimentos científicos à área profissional
 - d) *bases científicas*: conceitos e princípios das ciências da natureza, da matemática e das ciências humanas, que fundamentam as tecnologias e as opções estéticas, políticas e éticas das atividades em questão.
 - e) *bases instrumentais*: domínio de linguagens e códigos que permitem *leitura* do mundo e comunicação com ele e de habilidades mentais psicomotoras e de relação humana, gerais e básicas (Semtec, 2000b, p. 27)²⁴.

O Centro Europeu para o Desenvolvimento da Educação Profissional e Treinamento (Cedefop) afirma que o hiato entre as habilidades requeridas pelo mercado e a estrutura curricular dos cursos de ensino profissional tem um efeito bastante perverso sobre o desemprego, especialmente entre as camadas mais jovens de trabalhadores, alertando para o perigo do desnível entre as habilidades que o sistema educacional proporcionou à força de trabalho e aquelas que estão sendo requeridas pelo mercado (Cedefop, 2012).

A Educação Profissional e Tecnológica está incumbida de construir a ponte que elimine esse hiato, sem, é claro, descuidar da dimensão maior de formar o indivíduo de forma integral para o protagonismo da mudança social.

Ainda a União Europeia, por meio do Cedefop (2012), alerta que os alunos devem desenvolver e aplicar uma série de competên-

24 *São exemplos de bases científicas e instrumentais: Matemática Aplicada, Estatística, Língua Estrangeira Moderna Instrumental, Ética, Metodologia Científica, Lógica, etc. Elas exercem certas funções dentro do currículo por competências, como: estabelecer ponte e ligação entre a educação básica e a formação tecnológica, fornecer subsídios para o desenvolvimento das competências e habilidades específicas e contribuir na formação do profissional como indivíduo.*

cias-chave e relevantes habilidades profissionais específicas que não podem ser adequadamente adquiridas com currículos escolares fragmentados ou de cunho conteudista desarticulados da vida e das demandas do ambiente de trabalho.

E ainda afirma que o currículo deve ser desenhado de forma a motivar o aluno a permanecer na escola e a continuar seus estudos, reduzindo os índices de evasão escolar.

Cumprir também que o perfil profissional do egresso, mais que o conteúdo ou teorias e práticas educacionais consagradas, é o eixo orientador dos currículos de Educação Profissional e Tecnológica, tanto no Brasil quanto internacionalmente, e seu ponto de distinção principal. O currículo de Educação Profissional deve se orientar em torno do produto, dos resultados esperados da aprendizagem, e não do processo, das teorias e métodos.

Para o Cedefop (2012), são desafios para o desenvolvimento de um currículo de ensino profissional: estabelecer e manter o envolvimento dos empregadores, conciliar interesses e equilibrar as diversas partes interessadas, assegurar transparência e organização no processo, garantir a coerência, se assegurar da celeridade do processo de mudança do currículo.

O currículo orientado para o perfil profissional do egresso tem uma série de implicações, tais como:

- a) enfoque particularizado nas habilidades, conhecimentos e atributos que o aluno deve adquirir;
- b) no mínimo um rebalanceamento nas ênfases das entradas (objetivos, conteúdos, disciplinas, duração, atividades) e saídas (perfil) do currículo, e no máximo uma completa ausência de interferência normativa em seu desenho;
- c) necessidade de validação, ou seja, a certificação de que o egresso corresponde às necessidades do mercado de trabalho (Cedefop, 2012).

Em suma, que a preocupação fundamental seja com o que o egresso, ao final do itinerário formativo, estará apto a realizar em termos de atividade profissional, e não tanto com os elementos processuais intermediários em torno dos quais tradicionalmente o currículo se desenvolve (objetivos, metodologias, conteúdos, etc.). É óbvio que não se vai descuidar desses elementos processuais: a alteração pretendida é que estes, em vez de fins em si mesmos, tornem-se suportes da construção do perfil profissional do egresso.

Esse tipo de organização pressupõe uma flexibilização dos elementos processuais intermediários, o que exige um gerenciamento constante e portanto uma maior autonomia para o elemento operacionalizador do ensino, o formador.

Destaca-se a ênfase na *performance* que o egresso poderá desempenhar ao final do curso, e que tende a se tornar o principal padrão avaliativo da efetividade do ensino ministrado e seus constituintes (conhecimentos, habilidades e atitudes).

Consolida-se assim uma hierarquia no currículo em que o perfil profissional do egresso é estabelecido por primeiro, a seguir as competências necessárias para a constituição desse perfil e, por fim, os elementos processuais que deverão suportar a construção dessas competências.

Ressalte-se que, apesar da necessidade de flexibilização maior ou menor nos currículos de Educação Profissional e Tecnológica, algum tipo de padronização-guia precisa existir, em geral feita mediante catálogos de cursos, competências e qualificações adotados em diversos países.

1. Competências

Para que a Educação Profissional e Tecnológica atinja seus objetivos, acredita-se, apesar da polêmica sobre o assunto, que o currículo de um curso de Educação Profissional e Tecnológica deve ser organizado por competências, como um conjunto integrado e articulado de

situações-meio, não mais centralizado em conteúdos de forma disciplinar (Semtec, 2000b).

Segundo a antiga Secretaria do Ensino Médio e Técnico (Semtec), a relação conteúdo/competência abarca a “visão de que conteúdos não se constituem núcleo do trabalho educacional: são insumos ou suportes de competências” (Semtec, 2000b).

Segundo a Organização Internacional do Trabalho, uma das políticas que seus Estados-membros devem adotar em termos de Ensino Profissional é o desenvolvimento de competências, por meio da identificação de tendências que são necessárias para os indivíduos, as empresas, a economia e a sociedade como um todo (ILO, 2004).

O conceito de competência está ligado diretamente, sem chegar ao nível do especialista, a uma *performance* superior do indivíduo perante uma tarefa ou situação, sem se confundir com a *aptidão* (talento natural da pessoa que pode vir a ser aprimorado), não sendo também apenas *habilidades* (demonstração de talento particular para uso na prática) e *conhecimentos* (o que o indivíduo precisa saber para desempenhar uma tarefa), mas uma soma e integração dos dois; o que nos leva à mais simples e difundida definição de competência: a união de conhecimento e tarefa (*saber e saber fazer*).

Também, na opinião de Antunes (2002), não se confunde competência com o conceito de *inteligências*, pois estas seriam potenciais biopsicológicos, capacidades para resolver problemas, ferramentas, sistemas neurais que diferenciam uma pessoa da outra: um conceito relativo ao campo da neurociência cognitiva. Ainda, diz ele: “A escola pode — e deve — despertar as inteligências, mas competências precisam ser construídas”.

Segundo Le Boterf, a competência é o “entrecruzamento de três eixos, formados pela pessoa (sua biografia, socialização), por sua formação educacional e por sua experiência profissional” (1995 apud Fleury, 2002, p. 55). Os conhecimentos, as habilidades e as atitudes: saber, saber fazer e saber ser.

Para Perrenoud (2000 apud Antunes, 2002), a competência em educação é a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos (saberes, informações, habilidades operatórias, inteligências) para solucionar situações-problema.

Para Ramos (2001, p. 81), a formação de uma competência, na busca da alta performance (desempenho), vai um pouco além: “Ela deve ser conformada pelos conhecimentos, habilidades, destrezas, compreensão e atitudes, que podem ser identificadas na etapa de investigação das competências profissionais para um desempenho competente em uma determinada função produtiva”.

A competência é um passo obrigatório em direção ao *status* de especialista e à sua *performance* privilegiada. Segundo Hrimech (2001), ela descreve a capacidade de um indivíduo para desempenhar determinadas tarefas com celeridade, precisão e eficácia. Tratada por esse autor como uma potencialidade latente, ela se qualifica como construtora de uma alta *performance*, advinda da integração de conhecimentos e experiências (saberes teóricos ou conceituais e saberes processuais), para uma determinada área circunscrita, mas que pode ser extensível a vários domínios.

Quadro 3 – Competências para o profissional.

Saber agir	Saber o que e por que faz. Saber julgar, escolher, decidir.
Saber mobilizar recursos	Criar sinergia e mobilizar recursos e competências.
Saber comunicar	Compreender, trabalhar, transmitir informações, conhecimentos.
Saber aprender	Trabalhar o conhecimento e a experiência, rever modelos mentais, saber se desenvolver.
Saber se engajar e se comprometer	Saber empreender, assumir riscos. Comprometer-se.
Saber assumir responsabilidades	Ser responsável, assumindo os riscos e as consequências de suas ações, sendo por isso reconhecido.
Ter visão estratégica	Conhecer e entender o negócio da organização, seu ambiente, identificando oportunidades e alternativas.

Fonte: Fleury (2002, p. 56).

É característica fundamental da competência ter um caráter dinâmico, de fluxo e não de estoque de conhecimentos, agregador de valores (econômico para a organização e social para o indivíduo), voltado para as atividades-meio em detrimento das atividades-fim e focado no indivíduo.

Esse caráter dinâmico das competências fica demonstrado pelo uso de verbos ao descrevê-las: *saber, julgar, criar, mobilizar, compreender*. Fleury sintetiza essa ideia no quadro 3, relacionando o saber teórico (conhecimento — saber) à habilidade (tarefa — saber fazer) e ao ser (atitude — saber ser):

Nada mais diferente do que o modelo taylorista/fordista, até recentemente (e permanecendo ainda, em muitos lugares) universalmente adotado, da visão da gestão do ser humano e suas qualificações pela empresa, caracterizado por superespecialização, hierarquia, disciplina, unidade de comando em que o indivíduo se torna mera parte de um sistema mecanicista (Fleury, 2002).

Nas últimas décadas, as organizações têm passado por uma série de mudanças no seu ambiente externo e interno (que já foram descritas na primeira parte deste trabalho): a globalização; a transitoriedade das posições de mercado; a alta taxa de inovação tecnológica; a competição sem fronteiras; a necessidade de ajustamento contínuo para sobreviver, que leva à diminuição dos postos de trabalho, provocando uma gestão mais participativa e multifuncional de todos os envolvidos; a necessidade de a organização se estruturar em outras formas que não a hierárquica de cargos e funções (rede ou matricial), etc.

Essas mudanças provocaram, por sua vez, alterações nos modelos de vida profissional e educacional.

Hoje, as empresas são levadas a competir não apenas com seus produtos, mas também com base em sua força e perícias fundamentais (Bateman; Snell, 1998). Antes do indivíduo, é a organização que precisa ser competente e ter competências essenciais, produzindo, também ela, uma alta *performance*, e passando a exigir dos seus colaboradores que adquiram as competências individuais que contribuem para a aquisição das competências por parte dela.

Na empresa, há então a primeira quebra de alguns paradigmas, em direção ao conceito de competência: no que diz respeito ao negócio, do produto para o processo/serviço; no que diz respeito à gestão das pessoas, do cargo/função para o indivíduo.

Isso remete ao indivíduo e à sua relação (de emprego, de trabalho) com a organização, a como era e a como será.

Pode-se dizer que a segurança no emprego estará ligada, fundamentalmente, ao conceito de competências, à *performance* individual demonstrada a partir delas, e sua manutenção e atualização constantes, flexíveis e dinâmicas, adequadas aos requisitos do mercado. O trabalhador passa a ter de se integrar a um processo de educação ao longo da vida, basicamente sustentada por ele próprio.

A mudança desse paradigma para a área educacional mostra-se, resumida, no quadro 4:

Quadro 4 – Pontos essenciais da mudança de paradigmas educacionais.

Paradigma em superação	Paradigma em Implantação
Foco nos CONTEÚDOS a serem ensinados.	Foco nas COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas / nos saberes (saber, saber fazer e saber ser) a serem construídos.
Currículo como fim, como conjunto regulamentado de disciplinas	Currículo como conjunto integrado e articulado de situações-meio, pedagogicamente concebidas e organizadas para promover aprendizagens profissionais significativas.
Alvo do controle oficial: cumprimento do currículo.	Alvo do controle oficial: geração das Competências Profissionais Gerais.

Fonte: Semtec (2000, p. 11).

Talvez o mais importante nessa alteração do ensino tenha sido a troca da visão dos meios e dos fins, passando a haver preocupação com os resultados da aprendizagem. Os conteúdos deixaram de ser o objetivo e passaram a ser o meio, admitindo-se que os currículos não são fins, mas colocam-se a serviço e como instrumento para o de-

envolvimento das competências. Os conteúdos não mais se constituem no núcleo do trabalho educacional, mas tornam-se insumos ou suportes das competências. O Ministério da Educação explicita que os métodos e os processos deixam de ter um papel secundário ou lúdico, para se identificar com o exercício das competências, por meio de problemas/projetos e situações-meio.

No currículo e na sala de aula, a diferença em educar para competências se explicita na forma como as informações são trabalhadas, atribuindo-se-lhes um significado contextualizado, ligado à vida profissional e em sociedade do aluno.

As competências podem ser adquiridas e certificadas na educação geral, profissional, média, superior, incluindo formas de ensino informais ou não formais (Cedefop, 2012).

Um conjunto ou portfólio de competências, organizadas dentro de um itinerário formativo, conduz a um perfil profissional.

O primeiro passo para a construção de um currículo por competências é definir o perfil profissional que se deseja que o aluno tenha construído ao final do curso. Dentro da qualificação formal e certificada, contextualizada pelo mercado de trabalho, que será fornecida nesse perfil, o aluno deverá ser reconhecido como *competente*: com saberes altamente integrados, a partir da confrontação dos seus saberes com a experiência prática e a realidade concreta, capaz de distinguir rapidamente, no decurso da resolução de um problema ou da realização de uma tarefa, de forma quase intuitiva, as ferramentas e instrumentos mais apropriados para atingir os objetivos fixados (Hrimech, 2001).

Resumindo, mais uma vez, o currículo por competências é estruturado de uma forma integrada entre conhecimentos (saber), habilidades (saber fazer) e atitudes (saber ser), de maneira dinâmica, articulando, mobilizando e pondo em ação esses componentes de forma a ter ao final um desempenho eficiente e eficaz (*performance*). Procura-se obter esse resultado, valorizando-se o processo e os métodos, como elementos essenciais da construção da competência: por meio de

situações-problema e projetos, reais ou simulados, buscam-se desencadear ações resolutivas que se traduzem em pesquisas, seminários, ciclos de debates, atividades experimentais de campo e de laboratório.

O caráter dinâmico da formação por competências deve desenvolver o potencial do aluno para trabalhar em ambientes flexíveis e voláteis e preparar para a agregação constante de novos conhecimentos e/ou a produção destes, e para a mobilidade em múltiplas funções ao longo da vida profissional.

No nível da especialização, deve-se requerer, para além da construção das competências, que o egresso adquira saberes que lhe permitam elevar ainda mais o nível de sua *performance*: teóricos, condicionais e processuais, como definido por M. Hrimech:

- a) *Saber teórico*: o especialista sempre possui um vasto repertório de conhecimentos sobre determinada área.
- b) *Saber condicional*, que especifica as condições de aplicação do saber teórico: o especialista é alguém com formação que lhe permite tomar decisões sobre a seleção, a aplicação e a avaliação de seus conhecimentos nas situações-problema que se afiguram.
- c) *Saber processual*, ou o conhecimento sobre os processos, os métodos e as regras da aplicação dos conceitos e competências adquiridos na sua formação: são características do especialista adquiridas neste campo a fluidez e a destreza na condução dos processos, na resolução dos problemas e na realização das tarefas; mas, sobretudo, na integração com os outros dois saberes e com o mundo à sua volta (Hrimech, 2001).

Esses saberes ou conhecimentos devem ser construídos de uma maneira integrada, pois mesmo um domínio profundo de um conhecimento não se constitui numa especialização, se não for bem estruturado. O que distingue a *performance* do especialista não é a quantidade de conhecimentos que ele adquiriu, mas a forma como eles são orga-

nizados, integrados, articulados. Não confundindo jamais a especialização com a segmentação dos conhecimentos: o especialista sempre deverá ter construído uma visão global da situação-problema. Dessa forma ele pode examinar várias alternativas, avaliar resultados potenciais e reagir a situações futuras ou hipotéticas antes de elas surgirem, dar sentido a uma situação nova e fazer inferências a partir de informações incompletas.

Um dos pontos fundamentais e mais controversos de um sistema ou curso baseado em competências é a avaliação. O Ministério da Educação a entende como “verificação contínua e efetiva da apropriação de competências, incluindo a definição de processos e instrumentos” (Semtec, 2000b, p. 20). É a chamada *avaliação contínua*, exigida pelo caráter dinâmico, flexível e contextualizado do ensino por competências.

Do mesmo modo que o próprio sistema de competências, não é uma ideia fácil de se implantar. Pode-se prever grande resistência a ela, principalmente dos professores da área de exatas, que defenderão a onipotência da avaliação pontual da prova e do exame. Esses métodos de avaliação não vão deixar de existir no sistema contínuo, mas deixam de ser exclusivos para serem mais um instrumento utilizado ao longo do curso, junto a vários outros: pesquisa individual e em grupo, estudos de caso, jogos de empresas, problemas/projetos, seminários e, fundamentalmente, a análise da construção progressiva do conhecimento, das habilidades e das atitudes pelo aluno. Avaliando o conhecer, o fazer e o ser.

A avaliação deve estar voltada para as atuais perspectivas da educação, passando da visão de ensino com transmissão de conhecimentos para a de aprendizagem com construção e produção de conhecimentos, com o foco no indivíduo. Portanto, o modelo de avaliação quantitativa da porção dos conhecimentos transmitidos assimilada pelo aluno já não é plenamente adequada.

Obviamente, a construção de um currículo por competências tem algumas dificuldades, como, por exemplo, a ênfase na especificidade de certos con-

textos produtivos empresariais e nas características pessoais do indivíduo, que dificulta a construção de sistemas de caráter genérico (Ramos, 2001).

Ainda no campo das dificuldades, a Semtec alertava para a ideologização do conceito de competências pelo *Setor Mercado*, que acaba identificando os objetivos da empresa como os dos trabalhadores, o que poderia promover o apequenmento da Educação Profissional e Tecnológica num contexto de treinamentos operacionais (Semtec, 2003).

Enfim, quer-se deixar claro que o objetivo do currículo organizado nesses moldes para os cursos de Educação Profissional e Tecnológica é proporcionar ao indivíduo possibilidades para que ele desenvolva as competências profissionais que lhe são requeridas pelo mercado de trabalho, ou seja, a capacidade ou o potencial de constituir, mobilizar e articular valores, conhecimentos e habilidades para a resolução de situações-problema não apenas rotineiras, mas também inusitadas, e que ele possa contribuir para o esforço de inovação tecnológica, criação e transformação de seu local de trabalho, contribuindo, por sua vez, para a construção e o desenvolvimento das competências essenciais de sua organização. Com isso se visa possibilitar a continuação de sua formação, em bases sólidas, em direção aos estágios de especialista e, quem sabe um dia, *expert*.

2. Interdisciplinaridade e flexibilidade

A interdisciplinaridade, processo de interação de disciplinas diversas, é uma condição para a inovação tecnológica, portanto apropriada aos cursos de Educação Profissional e Tecnológica, pois esta ocorre com frequência nas áreas de fronteira das disciplinas em situações que não se encaixam em divisões conceituais estanques, mas sim caracterizadas pela complexidade (Peterossi, 2003).

Para o modelo e o sistema de Educação Profissional e Tecnológica que estão sendo analisados, o ponto de foco e a área de interface para

a interdisciplinaridade é a competência. Para se atingir tal objetivo, são necessários práticas e diálogo pedagógicos entre os docentes das unidades curriculares que vão desenvolver uma competência específica, seja sob sistema modular, seja sob sistema de créditos.

A interdisciplinaridade exige um comprometimento com a capacitação para a inovação, acima de todas as resistências.

Paralela e em simbiose com a interdisciplinaridade nos programas de Educação Profissional e Tecnológica caminha a flexibilidade, característica necessária para se manter a adaptabilidade às constantes mudanças no mundo da produção e do trabalho.

E, por isso, a flexibilidade deverá estar presente na estrutura curricular dos cursos de Educação Profissional e Tecnológica.

Para tanto, vale ressaltar que a organização curricular, após a lei de Diretrizes e Bases, deixou de estar limitada (*engessada* é o termo corriqueiro, até para o MEC) pelo estabelecimento de currículo e grades curriculares mínimos, que determinavam um grupo de disciplinas a serem apresentadas nos cursos.

Os cursos de Educação Profissional e Tecnológica, por exemplo, não têm na maior parte de sua estrutura currículos mínimos ditados pelas autoridades educacionais, pois suas características sempre exigiram a flexibilidade curricular, que está consagrada (mas às vezes não é bem entendida) em orientações gerais contidas nas:

- a) Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico, que são obtidas nos *Pareceres CNE/CES 436/2001 e 29/2002*;
- b) *Referenciais Curriculares para a Educação Profissional de Nível Técnico*, um de nível geral e vinte específicos para as áreas profissionais (CNE, 2001).

São motivos para a adoção de currículos flexíveis na Educação Profissional e Tecnológica:

- a) A dificuldade de prever a evolução ou mesmo a existência de certos setores de atividade.
- b) As qualificações ou competências requeridas para enfrentar a dinâmica da mudança tecnológica e a paulatina fusão das funções de concepção, execução e gestão.
- c) Uma dinâmica do emprego marcada pela passagem entre o mercado de trabalho formal e informal.
- d) A ampliação do setor de serviços que afetou mesmo a definição das profissões tradicionais (Sladogna, 2000, p. 6).

A flexibilidade é a possibilidade de constante atualização e alteração dos componentes e unidades curriculares face às demandas perceptíveis do indivíduo e do mercado.

Pode-se considerar que um modelo que alcança um grau de otimização da flexibilidade, na Educação Profissional e Tecnológica, é o sistema de créditos semelhante aos utilizados em alguns cursos de especialização e na maior parte dos cursos de *stricto sensu*: determinada quantidade de unidades curriculares como pré-requisitos (especialmente as bases científicas e instrumentais e de formação geral), outras como específicas da área de conhecimento (para não correr o risco de descaracterizar o curso) e uma série de eletivas de livre escolha do aluno que vão adequar o perfil do curso às necessidades do indivíduo perante o mercado de trabalho.

O sistema de créditos como organização curricular está se difundindo pelo mundo e se tornando um padrão na Europa com os processos Bolonha e Erasmus de reconhecimento recíproco de créditos entre as universidades europeias.

Mas os créditos não podem se configurar como mais uma peça autônoma. Eles devem ser adotados com visão sistêmica. Para seu sucesso, nos cursos, é necessária a adoção de processos de reconhecimento e transferibilidade, que possibilitam a articulação com outros cursos e outros níveis de ensino.

Uma estrutura já outrora recomendada pelo Ministério da Educação foi a forma modular, com duração variável, abandono de pré-re-

quisitos e flexibilidade para a escolha da ordem em que os módulos serão cursados, com a qual se pretendia privilegiar um sistema de certificações intermediárias que iria ao encontro das necessidades do mercado, mas que acabou não se efetivando com total conteúdo.

Mais tarde, após mudanças na administração federal, o próprio ministério alertou para riscos no sistema modular, como a tendência ao aligeiramento dos cursos, a fragmentação da aprendizagem e a desarticulação do itinerário formativo (Semtec, 2003).

A ideia básica de um sistema modularizado de currículo seria permitir maior ou menor liberdade ao aluno de montar seu itinerário formativo, o conjunto de etapas que conduzem a uma certificação acadêmica. Esse grau de liberdade varia de país para país, ressaltando-se uma certa padronização no balanceamento entre formação geral e específica. Na teoria poder-se-ia adotar maior autonomia do aluno na escolha de várias opções de módulos específicos para montagem de seu perfil profissional. Na prática, no Brasil, na grande maioria dos casos, o itinerário formativo acaba sendo determinado e padronizado pela instituição de ensino.

Também se faz necessário que a definição de cada módulo, mais uma vez, tenha por primeiro norteador o perfil profissional do egresso, partindo da identificação das competências requeridas para a formação desse perfil. A partir dela é que se escolhem a seguir as unidades curriculares e, por fim, as práticas pedagógicas.

Enquanto isso, no Brasil, os currículos (e não apenas os tecnológicos, mas também os acadêmicos) ainda estão presos a um dilema: existe a possibilidade legal de se flexibilizar o currículo, mas ninguém foge muito à estrutura antiga de currículos mínimos, compreendendo mal conceitos como flexibilidade e interdisciplinaridade, com medo de seus pares não o fazerem e aí passar a haver uma não correspondência de conteúdos. Se a legislação procura destruir o engessamento do ensino superior, seus agentes, as instituições e o mercado educacional, encontram formas para mantê-lo.

3. Pesquisa tecnológica

Poder-se-ia definir a pesquisa em cursos de Educação Profissional e Tecnológica como o esforço vinculado à capacitação dos agentes do processo de inovação (Fapesp, 2001), cuja função é “acompanhar e expandir a fronteira do conhecimento, além de treinar jovens para a atividade de prospecção, absorção e difusão do conhecimento” (Silva; Melo, 2001, p. 71).

Não se confunde a pesquisa tecnológica com a *pesquisa básica*, que tem o propósito de gerar “conhecimentos que permitam melhor entender a natureza que nos cerca, sem necessariamente visar à solução a curto e médio prazo de um problema específico” (Ribeiro, P, 2001, p. 12).

Os objetivos que devem estar em mente para a pesquisa e o desenvolvimento nos cursos de Educação Profissional e Tecnológica são a inovação, a qualidade, a produtividade, a eficácia e a eficiência.

O maior interessado em pesquisa tecnológica aplicada e grande fornecedor em potencial de insumos e parcerias para sua viabilização são as empresas. “No setor empresarial a distinção entre pesquisa básica e aplicada será frequentemente caracterizada pela execução de um projeto para explorar resultados promissores de um programa de pesquisa básica” (Ribeiro, P, 2001, p. 13).

É nesse setor que deverão ser procurados os investimentos, os financiamentos e os insumos para a pesquisa aplicada. Nem o setor público nem as instituições de ensino têm condições de fazê-lo sozinhos, dada a necessidade de se demonstrar empiricamente a viabilidade da adoção dos novos materiais, produtos, máquinas, equipamentos, processos e serviços desenvolvidos por meio de protótipos, séries experimentais, plantas-piloto (Ribeiro, P, 2001).

Reconhecidamente, os esforços e os resultados, no Brasil, apesar de qualitativos, têm-se dado de forma pontual e não sistêmica.





CAPÍTULO V

A Educação Profissional e Tecnológica no Brasil

...deve contemplar a formação de um profissional apto a desenvolver, de forma plena e inovadora, atividades em uma determinada área profissional, e deve ter formação específica para: aplicação e desenvolvimento de pesquisa e inovação tecnológica; difusão das tecnologias; gestão de processos de produção de bens e serviços; desenvolvimento da capacidade empreendedora; manutenção das suas competências em sintonia com o mundo do trabalho; e desenvolvimento no contexto das respectivas áreas profissionais (CNE, 2002, p. 14).

Constata-se que, para além dos desafios impostos pela Sociedade do Conhecimento, pela capacitação tecnológica e pelas necessidades do país, influíram na moldagem da situação atual da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil suas tensões, dificuldades e questionamentos, oriundos da sua evolução e dos interesses de diversos atores sociais na questão.

A Educação Profissional e Tecnológica liga-se e é moldada pelas características socioeconômicas e das formas de produção do momento em que está inserida. Mesmo sua nomenclatura deixa transparecer sua evolução ao longo do tempo: artes e ofícios, aprendizado, técnico e agora tecnológico.

O desenvolvimento do sistema de Educação Profissional e Tecnológica no Brasil esteve preso a dois conceitos, duas visões sobre si que o influenciaram e, em muitos casos, continuam a influenciar: a

noção de uma educação profissional de cunho assistencialista e a visão típica da formação do trabalhador no Industrialismo, desvinculando trabalho intelectual de trabalho manual. Divisão essa consagrada pelas políticas educacionais do Estado Novo (Manfredi, 2002) e que apesar de revogadas deixaram marcas culturais.

Apesar disso a Ditadura Vargas procedeu à organização do Ensino Profissional de Nível Técnico no Brasil, por intermédio das Leis Orgânicas do Ensino em cada setor econômico, bem como à criação do sistema parafiscal de educação profissional, essencialmente qualificação básica, conhecido como Sistema S (no início o Sistema Nacional de Aprendizado Industrial, Senai, e o Sistema Nacional de Aprendizado Comercial, Senac).

No final da década de 1960, mais precisamente, os cenários econômicos e produtivos começaram a ser modificados com o novo ciclo desenvolvimentista e de modernização da economia nacional chamado de *Milagre Econômico* (1968-1974), quando a economia brasileira cresceu a taxas médias de 8% ao ano, exigindo uma nova forma de ensino adequada às formas de produção do modelo de crescimento por *Substituição de Importações*²⁵.

A Lei Federal nº 5.540/68, inserida nesse ambiente de mudanças econômicas, criou a possibilidade para a abertura de cursos profissionais de curta duração, com caráter de formação superior intermediária, que permitissem formações mais flexíveis e adaptáveis, de resposta mais rápida às mudanças no cenário tecnológico e de produção, sem a rigidez dos cursos acadêmicos tradicionais.

Essa nova forma de ensino começou a se estruturar na prática com a criação dos cursos de engenharia de operações de curta duração e dos primeiros cursos de formação de tecnólogos. Cursos destinados a formar profissionais para exercer a capacitação tecnológica do País, no estágio da *adaptação*.

25 O modelo de *Substituição de Importações* foi o modelo de industrialização adotado pelos países latino-americanos após a Segunda Guerra Mundial, até meados da década de 1980. Com forte presença e intervenção do setor público, mediante incentivos à produção local e barreiras aos produtos importados, procurou-se constituir uma base industrial para as economias do continente sul-americano.

Foi pioneiro na instalação desses cursos o Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (Ceeteps). A implantação desses cursos, pelo então Centro de Ensino Tecnológico de São Paulo, representou uma profunda mudança na educação profissional no País. Concebido no seio de uma sociedade industrial madura, o Estado de São Paulo, e voltado para as necessidades dessa sociedade, constituiu-se num modelo e incubadora de modelos díspares das demais instituições de ensino profissional no Brasil.

Esses cursos se caracterizaram pelo objetivo de modernização e democratização do ensino superior no País, como um modelo alternativo voltado para o mercado de trabalho e para as competências requeridas pelo setor produtivo (Peterossi; Araújo, 2003).

Responderam eles à crescente demanda da sociedade por ensino universitário, criando-se inclusive os primeiros cursos noturnos na área das engenharias no Brasil, possibilitando que os alunos trabalhassem durante o dia e frequentassem as aulas durante a noite.

Durante os trinta primeiros anos de experiência de cursos de formação de tecnólogos não houve um aumento expressivo do número de instituições a ofertá-los fora do Centro Paula Souza, principalmente as privadas. O preconceito de ser uma educação voltada para o aluno-trabalhador, a extinção da engenharia de operações, as dificuldades de registro profissional, o corporativismo dos graduados em cursos de duração maior sempre provocaram um grau de resistência a esses cursos.

Mesmo entre os setores educacionais e pedagógicos, ainda hoje persiste uma resistência de cunho até mesmo ideológico contra cursos organizados em torno da construção de perfil de egresso voltado para as necessidades do mercado de trabalho e do ambiente econômico em geral.

Determinados conceitos ainda hoje questionados no Brasil são largamente aceitos e aplicados globalmente, recomendados por organismos respeitáveis como a Organização Internacional do Trabalho e diversas comissões específicas da União Europeia.

A Lei de Diretrizes e Bases que se sucedeu, nº 5.692/71, foi uma das mais polêmicas em termos de Educação Profissional e Tecnológi-

ca: tentou instituir um modelo de profissionalização compulsória do ensino secundário, que nunca funcionou a contento, até desaparecer em meados da década de 1980.

Da metade da década de 1980 para a frente o mundo e o Brasil assistiram ser iniciado um processo de mudanças políticas, econômicas e sociais que levaram a anos de repensar e redesenhar os aspectos institucionais da sociedade brasileira em seus amplos aspectos.

Para a educação, as transformações se iniciaram a partir da mudança conceitual determinada pela Constituição Federal de 1988, quando o acesso à educação passou a ser considerado um direito fundamental da cidadania, não uma concessão do poder público.

As mudanças no cenário econômico global refletiram-se no Brasil, levando à correção e à alteração dos rumos da política econômica nacional, visando a uma inserção plena nesse novo cenário.

Eventualmente as demandas advindas desse processo acabaram se refletindo sobre as definições da educação nacional e, a exemplo de outros países, passou-se a enxergar a Educação Profissional e Tecnológica como um dos potenciais fatores de suporte do processo de retomada do crescimento econômico nos novos moldes.

Um primeiro importante momento nessa trajetória foi a inclusão dos artigos 39 a 41 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394/96, reconhecendo a Educação Profissional como uma modalidade autônoma de educação, composta por diversos níveis.

A partir daí, durante o Governo Fernando Henrique Cardoso, no mandato de Paulo Renato Souza à frente do Ministério da Educação, procedeu-se a uma reforma do sistema de Educação Profissional e Tecnológica. Essa reforma gerou efeitos abrangentes e duradouros, mas também críticas e mesmo resistências explícitas.

Manfredi resume as tensões que existem sobre um cenário ainda mal implantado, mas que sofreu mudanças estruturais contínuas, dizendo que “em vista de tudo o que foi exposto, julgamos que a reforma instituída legítima um projeto não consensual, o qual, de um lado, instaura o

dissenso sobre sua implementação e, de outro, a desestruturação das redes de ensino preexistentes” (Manfredi, 2002, p. 139).

Foram os pontos mais importantes dessa reforma do final da década de 1990 a separação entre a formação geral e a formação profissional no ensino técnico e a nova regulamentação dos cursos de formação de tecnólogos, com o estabelecimento de áreas profissionais para os diversos cursos, com uma carga mínima (de 1.600 a 2.400 horas) que possibilitou serem ofertados cursos em períodos de dois anos. Também foi criada a figura dos Centros Tecnológicos, federais e privados, que podiam oferecer cursos de graduação em tecnologia independentemente de estarem ligados a faculdades e universidades; inclusive, num primeiro momento, com o direito à autonomia para a criação dos cursos.

O Centro Paula Souza adotou na íntegra a reforma do ensino médio e técnico, mas preservou o seu modelo de cursos superiores de tecnologia, com uma carga horária mais elevada e a classificação de ensino superior e não ensino profissional, conforme o entendimento do Conselho Estadual de Educação de que os cursos de tecnologia já existiam havia mais de trinta anos no sistema de ensino superior público paulista (Peterossi; Araújo, 2003).

A partir da edição do *Parecer 436/2001*, que consagrou a nova estrutura, assistiu-se à abertura de centenas de cursos superiores de tecnologia, que usaram como atrativo principal a possibilidade de o aluno obter um diploma de graduação plena, inclusive com o direito a prosseguir os estudos em nível de pós-graduação, na metade do tempo de um curso de formação de bacharéis.

Em 2004, a administração Luís Inácio da Silva demonstrou o propósito de alterar, novamente, a legislação que rege a Educação Profissional e Tecnológica, principalmente naqueles aspectos que as autoridades petistas consideram como impostas pelo mercado ao modelo de Educação Profissional e Tecnológica delineado nos anos de governo de Fernando Henrique Cardoso e seu ministro da Educação, Paulo Renato Souza.

Nos meses de fevereiro e março de 2004, foi oferecido à discussão por parte dos agentes envolvidos um documento com as intenções das autoridades educacionais, chamado *Proposta de Política Públicas para Educação Profissional e Tecnológica*, que recebeu, *a posteriori*, a incorporação de numerosas sugestões.

A seguir foi anulada a autonomia dos Centros Tecnológicos para criar novos cursos sem autorização prévia e foi congelada a criação de novos centros, e estes foram autorizados a se transformarem em Faculdades de Tecnologia, bem como as instituições universitárias a criá-las.

No segundo semestre de 2004, iniciaram-se os fóruns e seminários para discussão do *Anteprojeto de Lei Orgânica da Educação Profissional e Tecnológica*. O projeto, concebido como uma proteção do sistema de Educação Profissional e Tecnológica contra alterações em seu escopo ao sabor das mudanças das administrações federais, acabou não se concretizando como diploma legal.

E também foram reconhecidos os Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefets) como categoria de ensino superior e integrantes do sistema federal de ensino superior pelos Decretos nºs 5.224 e 5.225, de 1º de outubro de 2004. Posteriormente, a maior parte dos Cefets foi reorganizada na forma de Institutos Federais de Ciência e Tecnologia, com autonomia pedagógica, mas limitada em termos orçamentários.

De imediato, a medida mais importante foi a promulgação do Decreto nº 5.154, que revogou a orientação dada pelo Decreto nº 2.208/97 e alterou esse ramo de ensino, reintroduzindo o Ensino Técnico integrado concomitante ao Ensino Médio, admitindo implicitamente que os currículos podem ser organizados de outras maneiras que não apenas a modular e com terminalidade intermediária e definindo que, mesmo esta, deve ser feita de maneira articulada, compondo o itinerário formativo e o perfil profissional de conclusão (Brasil, 2004).

Em 2006, por intermédio do Parecer CNE/CES nº 277/2006, a estrutura da organização dos cursos superiores de tecnologia foi alterada, modificando seu agrupamento das antigas 21 áreas tecnológicas

para 10 eixos tecnológicos mais compactos e padronizando nomes e cargas horárias dos cursos, revogando a liberdade de criação da legislação anterior, que estava gerando distorções.

Nesse processo de evolução até a atual situação da formação tecnológica no Brasil, influíram e influem as visões de diversos *stakeholders* (partes interessadas).

1. Articulação

Antes de discutirmos a estrutura da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil, em particular, cumpre apresentar a estrutura educacional geral brasileira em forma de esquema.

Ao procurarmos reproduzir a estrutura educacional brasileira de forma gráfica (quadro 5) nos deparamos com um complexo sistema em forma de matriz, na qual interagem diversas hierarquias verticais e horizontais, subsidiaridades e estanqueidades específicas.

Quadro 5 – Estrutura educacional brasileira.

			Regular	Continuada	Suplência	
Educação Escolar	Básica	Infantil	Geral	Creche Pré-Escola		
		Fundamental	Geral	1º Ciclo 2º Ciclo	Cursos Livres	EJA
			Profissional		Qualificação	
		Média	Geral	Propedêutica		EJA
			Profissional	Técnica	Especiais	PROEJA
	Superior	Pós-Média	Geral		Sequenciais	
		Graduação	Geral	Bacharelados Licenciaturas	Extensão	
			Profissional	Tecnologia		
		Pós-Graduação	Geral	Mestrado Doutorado	Aperfeiçoamento Especialização	
			Profissional	Mestrado Profissional		

Essa estrutura, obviamente derivada da trajetória histórica dos sistemas educacionais brasileiros, está consolidada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394/96, que consagrou o que os europeus chamam de um *sistema binário*: formalmente dividido em educação geral e educação profissional.

Para além da trajetória histórica, o sistema educacional nacional também importou modelos e conceitos do sistema americano, dos modelos europeus de ensino universitário e politécnico, do *vocational education* da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e da classificação de níveis educacionais da Unesco, o ISCED 97, bem como mais recentemente algumas ideias oriundas do Protocolo de Bolonha, da União Europeia.

A atual estrutura da Educação Profissional e Tecnológica surge, além das exigências empresariais e sociais, de uma série de tensões acumuladas nas décadas anteriores de experimentação de modelos diversos.

A LDB determinou que a Educação Profissional seja desenvolvida em articulação com o ensino regular, por formas de educação continuada, em instituições de ensino ou no ambiente de trabalho.

Segundo Manfredi, reproduzido pela Semtec (2002, p. 31), a rede de Educação Profissional e Tecnológica no Brasil é composta da seguinte maneira:

- a) pelo ensino médio e técnico, incluindo redes federal, estadual, municipal e privada;
- b) pelo sistema S, que inclui os Serviços Nacionais de Aprendizagem e de Serviço Social, mantidos por contribuições para-fiscais das empresas privadas: Senai/Sesi (indústria), Senac/Sesc (comércio e serviços, exceto bancos); Senar (agricultura); Senat/Sest (transporte sobre pneus); Sebrae (todos os setores, para atendimento a micro e pequenas empresas), SESCOOP (recém-criado, abrangendo cooperativas de prestação de serviços);

- c) por universidades públicas e privadas, que oferecem, além da graduação e da pós-graduação, serviços de extensão e atendimento comunitário;
- d) por escolas e fundações mantidas por grupos empresariais (além das contribuições que fazem ao Sistema S ou utilizando isenção de parte da contribuição devida ao Sistema);
- e) por organizações não governamentais de cunho religioso, comunitário e educacional;
- f) pelo ensino profissional livre, concentrado em centros urbanos e pioneiro na formação à distância (via correio)²⁶ (Manfredi, 2002, p. 144).

A estrutura básica da Educação Profissional e Tecnológica é a ditada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seus capítulos de 39 a 41, também chamada de Lei Darcy Ribeiro, pelo Decreto nº 2.208 e pelo Decreto nº 5.154, complementados para a regulamentação de pareceres e resoluções do Conselho Nacional da Educação (CNE) do MEC, quanto a diretrizes e referenciais.

A estrutura legal atual da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil foi reforçada pela Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008, que dá nova redação a vários artigos da Lei 9.394, especialmente o 39:

Art. 39. A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia.

§ 1º Os cursos de educação profissional e tecnológica poderão ser organizados por eixos tecnológicos, possibilitando a construção de diferentes itinerários formativos, observadas as normas do respectivo sistema e nível de ensino.

²⁶ Deve-se ressaltar, nos últimos tempos, o crescimento das iniciativas de ensino a distância (EaD) tendo como veículo principal a internet e os sistemas de teleconferência por satélite, incorporando a modalidade **não presencial** inclusive em cursos de educação formal.

§ 2º A educação profissional e tecnológica abrangerá os seguintes cursos:

I — de formação inicial e continuada ou qualificação profissional;

II — de educação profissional técnica de nível médio;

II — de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.

§ 3º Os cursos de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação organizar-se-ão, no que concerne a objetivos, características e duração, de acordo com as diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação.

A Educação Profissional e Tecnológica, em sentido amplo e em todos os seus aspectos, se iniciaria na escola fundamental com a *vulgarização das ciências*, por meio do ensino de ciências nos primeiros anos de escolaridade. E com a introdução de modelos no Ensino Fundamental e no Ensino Médio que criem a base de conhecimentos necessários ao posterior desenvolvimento de competências no ensino superior: Competências Básicas da Pessoa e do Cidadão; Códigos e Linguagens e suas Tecnologias; Ciências Naturais, Matemáticas e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias (Semtec, 2000b).

No Brasil, pode-se notar essa não articulação entre os níveis, assim como a não ocorrência plena e efetiva de uma política de formação tecnológica, pela existência dos programas de nivelamento de estudos nos primeiros anos em muitas instituições de ensino superior. Se é uma iniciativa louvável e necessária, apenas assegura, porém, a aquisição de conhecimentos mínimos para o prosseguimento no curso em que o aluno se matriculou, quando o que é necessário para a sociedade é a criação de uma cultura de ciência e tecnologia, que não está presente no sistema educacional regular.

2. Estrutura

2.1. Educação escolar²⁷

a) Qualificação básica

A educação profissional de nível básico se constitui em cursos de qualificação, requalificação e atualização profissional, de formação inicial ou continuada, não formais e de duração variável.

Independente de escolaridade prévia, não está sujeita a regulamentação curricular nem a avaliação das autoridades educacionais, compondo-se dos chamados cursos livres de carga horária variável.

Nas Diretrizes Operacionais para a Educação Profissional em Nível Nacional (CNE, 1997b), o Conselho Nacional de Educação (CNE) estabeleceu a possibilidade de que os cursos de qualificação profissional básica pudessem ser estruturados de forma a serem aproveitados como créditos equivalentes em cursos de Ensino Médio Técnico ou de Graduação Tecnológica, por meio do instrumento de *certificação de competências*, a critério de cada instituição de ensino. Apesar de algumas tentativas, essa foi uma prática que não se generalizou, assim como o *aproveitamento das competências adquiridas no mundo do trabalho*, preferindo as instituições se aterem à sua estrutura curricular tradicional.

O mesmo Parecer do CNE abre a possibilidade de os cursos de educação profissional básica se articularem com os cursos regulares de educação básica²⁸, notadamente mediante uma complementaridade com a conclusão do ensino fundamental.

27 *A Educação Escolar, tema principal da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, é aquela que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.*

28 *Segundo a LDB, a Educação Básica é formada por educação infantil, ensino fundamental e ensino médio e tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.*

b) Ensino técnico

O profissional técnico de nível médio, na atual conjuntura econômica, torna-se peça importante como elemento que procederá à aplicação e à difusão das tecnologias no processo produtivo, que adquire conotações cada vez mais complexas, voláteis e de características interfuncionais. Desliga-se, assim, da anterior concepção de treinamento para a produção em série e padronizada, característica do Industrialismo (CNE, 1999), de total divisão entre as funções trabalho manual e trabalho intelectual no ambiente produtivo.

Isso exige, para além de uma especialização técnica adequada, também um forte embasamento de formação geral, que privilegie maior capacidade de raciocínio, autonomia intelectual, pensamento crítico, empreendedorismo e visão voltada para a resolução de problemas (CNE, 1999).

A forma de oferta do Ensino Técnico deverá ser escolhida vis-à-vis a educação média geral, pensando-se na articulação com esta para proporcionar ao aluno uma boa base de formação geral, adequada às exigências educacionais de uma Sociedade do Conhecimento, evitando-se a tentação de compor estruturas curriculares exclusivamente práticas (CNE, 1997).

O Ensino Técnico pode ser oferecido de forma articulada com o Ensino Médio ou subsequente (sequencial, a quem já tenha concluído o Ensino Médio) a ele. Na primeira forma pode ser estruturado de maneira integrada ou concomitante (a quem esteja cursando o Ensino Médio)

Como nos demais níveis e modalidades da Educação Profissional e Tecnológica, é de suma importância o perfil profissional ou habilitação do egresso, em torno do qual deve ser construído o projeto pedagógico e a estrutura curricular.

Os cursos deverão ser estruturados em disciplinas, as quais é aconselhável sejam agrupadas de forma modular, que possibilite uma maior flexibilidade e, portanto, mais presteza na identificação com as demandas do mercado de trabalho.

Os módulos isoladamente poderão ser certificados em termos de aquisição de uma competência profissional específica, que caracterize uma qualificação para o trabalho com identidade própria (o que é ex-

tensível aos cursos superiores de tecnologia). Cada módulo deve ser terminal em si, mas articulado com outros módulos de forma a constituir um itinerário formativo. A conclusão de todos os módulos, de um itinerário formativo²⁹, mais o cumprimento de estágio obrigatório ou trabalho de conclusão de curso, quando pertinentes, conduz à emissão de diploma com a habilitação de técnico na modalidade devida.

Os componentes curriculares deverão contemplar, segundo o CNE (1997b): “1) competências teóricas e práticas específicas da profissão; 2) conhecimentos gerais relacionados à profissão; e 3) atitudes e habilidades comuns a uma área profissional e ao mundo do trabalho”. Após as reformas de 1997, a Educação Profissional Técnica (e em sequência a Tecnológica) foi organizada em Áreas Profissionais.

Desde 2008, o Ensino Técnico no Brasil, a exemplo do Ensino Superior Tecnológico, também está agrupado em Eixos Tecnológicos, determinados pelo Parecer CNE/CEB 11/2008.

Sobre o Ensino Técnico, importante no processo de desaparecimento do hiato tecnológico, pode-se dizer que seu horizonte é o de “propiciar aos alunos o domínio dos fundamentos científicos das técnicas diversificadas e utilizadas na produção, e não o simples adestramento em técnicas produtivas” (Semtec, 2003, p. 15).

c) Ensino tecnológico

Um ponto que deve ser deixado claro de início, acima de todos os preconceitos e de todas as más interpretações, é que os cursos de tecnologia são cursos de ensino superior de graduação:

A educação profissional tecnológica, acessível aos egressos do ensino médio, integra-se à educação superior e regula-se pela legislação referente a esse nível de ensino (CNE, 1997b).

²⁹ *Conjunto de etapas que compõem a organização da educação em uma determinada área, possibilitando o aproveitamento contínuo e articulado dos estudos (Brasil, 2004).*

O curso superior de tecnologia é essencialmente um curso de graduação, com características diferenciadas, de acordo com o respectivo perfil profissional de conclusão. [...] Este entendimento de que o nível tecnológico da educação profissional integra-se à educação de nível superior e regula-se pela legislação referente a esse nível de ensino já foi reafirmado por este Conselho em várias oportunidades (CNE, 2002b).

Segundo o Conselho Nacional de Educação, é objetivo dos cursos de Educação Profissional de nível tecnológico, cursos superiores de tecnologia, garantir ao aluno a aquisição de competências profissionais que o tornem apto à inserção em ocupações profissionais que se utilizem de tecnologias (CNE, 2002a).

Ainda segundo o CNE (2002a), para se caracterizar um curso tecnológico é necessário atentar para: a) natureza: se pertencem a uma área naturalmente tecnológica; b) densidade: o curso deve ter um forte conteúdo de bases tecnológicas; c) demanda: deve corresponder às demandas da sociedade; d) tempo de formação: para corresponder de modo ágil às demandas da sociedade; e) perfil: constitui o eixo principal do projeto pedagógico.

Não se confunde com as diversas iniciativas de cursos de curta duração e de graduação intermediária extintos (engenharia de operações, licenciatura curta) ou ainda vigentes (sequenciais de formação específica).

Como objetivos específicos, segundo as palavras do Conselho Nacional de Educação, os cursos de graduação em tecnologia proporcionam ao aluno desenvolvimento de competências; aplicação e adaptação de tecnologias; entendimento das relações do processo produtivo com a pessoa e a sociedade; a gestão dos processos; a pesquisa tecnológica e a difusão do conhecimento (CNE, 2002b).

O campo de atuação do profissional formado para a tecnologia é o das atividades econômicas de inovação tecnológica e suas complementares: a gestão e o negócio. Ou, nas palavras do Parecer CNE/

CES 436/2001, estar apto a desenvolver atividades em uma área profissional e ter formação específica para:

- a) aplicação, desenvolvimento, pesquisa aplicada e inovação tecnológica e a difusão de tecnologias;
- b) gestão de processos de produção de bens e serviços; e
- c) o desenvolvimento da capacidade empreendedora (CNE, 2001, p.9).

Em 2001, os cursos superiores de tecnologia foram classificados em vinte Áreas Tecnológicas, equivalentes às então praticadas no Ensino Técnico. E desde 2006 os cursos foram reorganizados em dez Eixos Tecnológicos.

O ambiente em um número menor de eixos tecnológicos, de conotação mais genérica, permite referenciar o ensino para a produção dentro de setores prioritários para uma política de desenvolvimento industrial, procura evitar redundâncias e inflexibilidade curricular e tenta garantir a possibilidade de flexibilidade e interdisciplinaridade (CNE, 2006).

Os itinerários formativos dos cursos superiores de tecnologia também podem ser organizados de forma modular. Esses módulos deverão corresponder a qualificações profissionais correspondentes às existentes no mercado de trabalho, certificadas a cada módulo com a expedição de um respectivo Certificado de Qualificação Profissional de Nível Tecnológico; posteriormente, deverão ser inclusos no histórico escolar, atestando a formação do perfil profissional exigido para o concluinte do curso (CNE, 2002a).

d) Pós-graduação

Quanto ao nível de pós-graduação, para o Ministério da Educação sua importância se traduz como cúpula dos estudos, necessária à pesquisa científica e ao treinamento avançado destinado a alcançar alto padrão de competência científica ou profissional (CESu, 1965).

A pós-graduação brasileira, desde o início de sua regulamentação, com o Parecer CESu nº 977/65, tinha previsto sua divisão em dois eixos: acadêmico e profissional, ambos *stricto sensu*. Com o passar do tempo, consolidou-se uma situação em que os programas de pós-graduação *stricto sensu* passaram a ter forte viés acadêmico, voltado para a pesquisa e a docência no ensino superior, enquanto as necessidades do mundo empresarial passaram a ser supridas pelos cursos de especialização *lato sensu*, até 1995, quando o Mestrado Profissional foi regulamentado como corpo independente (Fischer, 2005).

A trajetória dos mestrados profissionais vai repetir os mesmos preconceitos, as mesmas dificuldades e as mesmas tensões que os demais níveis da Educação Profissional e Tecnológica tiveram quando de suas implantações.

Porém, para a CAPES, o desenvolvimento de programas de Mestrado Profissional justifica-se pela exigência de qualificações cada vez maiores pela sociedade, a constatação de que boa parte dos egressos dos cursos *stricto sensu* se encaminham para destinos outros que não a academia e a possibilidade da transferência de conhecimentos para as empresas e para o mercado ser benéfica para a sociedade brasileira como um todo (Ribeiro, J., 2005).

Mais uma vez, agora no nível da pós-graduação, o que distingue a modalidade profissional da acadêmica é o produto ou resultado esperado do processo formativo, formando indivíduos capazes de aplicar o método científico e a pesquisa tecnológica no mundo profissional (Ribeiro, J., 2005).

Também há que contrastar o Mestrado Profissional dos cursos de especialização *lato sensu*. Por melhor que seja a qualidade de seu ensino, os cursos *lato sensu* são cursos de formação continuada, no nível de pós-graduação, destinados apenas a ensinar a aplicação de técnicas específicas de alto nível dentro de uma área especializada. O Mestrado Profissional, por sua vez, para além das especificidades técnicas, procura formar o profissional em teorias e práticas que lhe permitam aplicar os métodos científicos e de pesquisa em ambiente produtivo.

Em virtude do caráter de ciência aplicada, inovação tecnológica, foco nos resultados e produtos, para além da clássica dissertação em

formato monográfico, ficou estabelecida pelo Ministério da Educação a possibilidade do trabalho de conclusão de curso dos mestrados profissionais ter a forma de diversos produtos bibliográficos ou técnicos, *softwares*, estudos de caso, diversos tipos de aplicações e intervenções em processos tecnológicos (Brasil, 2009).

Um passo adiante na maturidade da Educação Profissional e Tecnológica será um dia o desenvolvimento do Doutorado Profissional.

e) Formação de professores

Alguns dos princípios para a formação dos profissionais docentes da educação, que podem ser extraídos da Lei nº 9.394/96, são:

- a) associação entre a teoria e a prática, admitida a formação em serviço;
- b) aproveitamento de experiências de trabalho, docência e formação anteriores;
- c) a formação para a docência na educação básica exigirá obrigatoriamente um estágio mínimo de 300 horas.

Para o ensino superior, o padrão é a formação por meio de programas pós-graduados *stricto sensu* de mestrado e doutorado.

Os docentes da Educação Básica (geral e profissional) devem ser formados em cursos regulares de licenciatura, cursos regulares para portadores de diplomas de ensino superior ou em programas especiais de complementação pedagógica (CNE, 1997a).

Os Programas Especiais de Complementação Pedagógica, destinados à capacitação de profissionais para ministrar as disciplinas técnicas, deveriam ser uma medida emergencial para suprir as necessidades imediatas derivadas da ausência de formação pedagógica dos professores dessas disciplinas do ensino profissional de nível médio, medida que deveria ter sido revista após um quinquênio da divulgação da Resolução CNE/CEB 02/97. Mas, passada mais de uma década,

não houve mudanças em direção a uma solução definitiva para a formação dos professores do Ensino Técnico.

Segundo o artigo 66 da Lei nº 9.394/96, o notório saber certificado por universidade com curso de doutorado na área de conhecimento poderá suprir a exigência de título acadêmico; mas na prática é um expediente quase inviável.

2.2. Ambiente do trabalho

Para além das instituições de ensino, a Educação Profissional e Tecnológica também se realiza no âmbito das empresas.

Estas, pressionadas pela necessidade de obter e manter vantagem competitiva, devem assumir um papel cada vez mais relevante no processo de inovação tecnológica. As pressões do jogo competitivo em seu ambiente se tornam um fator condicionante do grau e da intensidade do treinamento oferecido pelas empresas e de sua procura por trabalhadores mais qualificados (Ferranti et al., 2003). Já foi dito, também, que estes últimos e as empresas são agentes essenciais do processo de inovação tecnológica. Dessa forma, as empresas veem-se obrigadas a investir em aprendizagem organizacional e formação de recursos humanos, gerando um subsistema de Educação Profissional e Tecnológica em grande parte autônomo em relação à academia.

Nos últimos anos tem crescido a visão de que a vantagem competitiva da empresa se cria e se mantém por meio da qualificação de seus recursos, principalmente humanos, e da construção de suas competências. Segundo Fleury e Oliveira Jr. (2002), tal visão tem duas implicações importantes para a aprendizagem e a gestão do conhecimento nas empresas: primeira, o reconhecimento de que os conhecimentos e as habilidades são recursos, ativos e riqueza, da empresa; segunda, em razão da crescente importância dos conhecimentos e das habilidades, os processos e questões relacionados a eles, como a aprendizagem, passam a adquirir relevância.

Até o Ministério da Educação admite a importância do aprendizado na empresa e da aquisição de competências pelo indivíduo por meio do exercício profissional (Semtec, 2003).

Segundo Fleury, na empresa, o processo de aprendizagem organizacional pode se dar em três níveis:

- a) Nível do indivíduo: é o primeiro dos níveis do processo de aprendizagem. Está carregado de emoções positivas ou negativas, por meio de caminhos diversos.
- b) Nível do grupo: a aprendizagem pode vir a constituir um processo social partilhado pelas pessoas do grupo.
- c) Nível da organização: o processo de aprendizagem individual, de compreensão e interpretação partilhados pelo grupo, torna-se institucionalizado e se expressa em diversos artefatos organizacionais, como estrutura, regras, procedimentos e elementos simbólicos. As organizações desenvolvem memórias que retêm e recuperam informações (Fleury, 2002).

E, segundo Daniel Kim, a construção da aprendizagem coletiva a partir da individual é um processo em dois níveis:

- a) Aprendizagem operacional: consiste na aquisição e no desenvolvimento de habilidades físicas para produzir ações (*know-how*).
- b) Aprendizagem conceitual: ocorre com a aquisição e o desenvolvimento da capacidade para articular conhecimentos conceituais sobre uma experiência (Kim, 1993 apud Fleury; Oliveira Jr, 2002, p. 135).

O processo de aprendizagem organizacional, mais do que qualquer outro, revela-se um processo de aprendizagem contínua. De forma cíclica e retroalimentada, as aptidões e as habilidades, os conhecimentos e a sensibilidade, as atitudes e as crenças formam as diversas partes desse processo (Fleury; Oliveira Jr., 2002).

Uma empresa, ao implantar processos de aprendizagem organizacional e se tornar uma organização de aprendizagem, “tem a habilidade de criar, adquirir e transferir conhecimento e de modificar seu comportamento para refletir novos conhecimentos e *insights*” (Bateman; Snell, 1998, p. 266).

Da mesma maneira que as mudanças de paradigma da Sociedade Industrial para a Sociedade do Conhecimento provocaram a transição de vários modelos, também a aprendizagem organizacional evoluiu de uma visão de treinamento e adestramento para uma visão de Educação Corporativa.

A partir do momento em que o ambiente empresarial passou a exigir das empresas competências e habilidades essenciais e organizacionais para sobreviver e manter vantagens competitivas no seu mercado, elas tiveram de adquirir e fazer com que seus colaboradores adquirissem os princípios básicos desse ambiente, como a flexibilidade, a intensidade de tecnologia, a capacidade de trabalhar de forma interdisciplinar, e, principalmente, que o processo se caracterizasse como de aprendizagem contínua, em qualquer lugar ou forma (para torná-lo possível, passaram a incorporar novas tecnologias pedagógicas, como o ensino a distância). Segundo Eboli (2002), o contexto para essas mudanças teve como fonte cinco forças: o surgimento de formas de organização flexíveis, a era do conhecimento, a rápida obsolescência do conhecimento, a empregabilidade e a educação para a estratégia no ambiente globalizado.

Estão na base dessa modalidade de formação a concepção das ações com base na identificação das competências críticas, a gestão do conhecimento, o uso intensivo de tecnologias aplicadas, o comprometimento da empresa, dos líderes e gestores, o fortalecimento da cultura organizacional e a formação de parcerias com instituições de ensino (Eboli, 2002).

A partir desse contexto, a Educação Corporativa surge como uma ferramenta de construção de vantagem competitiva para as empresas, que começam a montar diversos esquemas e modelos para esse fim.

Dentro desse espírito, a legislação educacional (Artigo 41 da LDB, Parecer CNE/CES 29/002) prevê que as competências adquiridas na

vida profissional são objeto de reconhecimento e certificação formal pelas instituições de Educação Profissional e Tecnológica.

Por enquanto, este é um processo ainda em seus primeiros passos e alvo de incertezas. Os critérios para isso devem estar demonstrados nos projetos pedagógicos e regulamentos dos cursos.

Nesse processo começa a surgir a entidade chamada de Universidade Corporativa. Segundo Eboli (2002, p. 192), “um sistema de desenvolvimento de pessoas pautado pela gestão por competências”. Esse conceito estimula a criação de parcerias e alianças da empresa com várias partes interessadas dentro do seu ambiente, para a construção de conhecimento validamente competitivo e voltado para os objetivos do negócio: associações de classe, sindicatos de trabalhadores, institutos de pesquisa e, principalmente, instituições de ensino superior.

Em suma, para se perseguir o objetivo maior da criação de capacidade de inovação tecnológica.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

...impõe-se a superação do enfoque tradicional da educação profissional, encarada apenas como preparação para a execução de um determinado conjunto de tarefas, em um posto de trabalho determinado. A nova educação profissional, especialmente a de nível tecnológico, requer muito mais que a formação técnica específica para um determinado fazer. Ela requer, além do domínio operacional de uma determinada técnica de trabalho, a compreensão global do processo produtivo, com a apreensão do saber tecnológico e do conhecimento que dá forma ao saber técnico e ao ato de fazer, com a valorização da cultura do trabalho e com a mobilização dos valores necessários à tomada de decisões profissionais e ao monitoramento dos seus próprios desempenhos profissionais em busca do belo e da perfeição (CNE, 2002b, p. 25).

A educação é um fator estratégico para o desenvolvimento da economia brasileira e sua inserção num mundo globalizado e competitivo.

Nas análises e discussões aparece o dilema dos cursos de Educação Profissional e Tecnológica: capacitar para a produção estabelecida ou capacitar para a inovação tecnológica? Capacitar para inovações incrementais ou para inovações radicais?

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação responde a esse questionamento ao enxergar que a Educação Profissional e Tecnológica tem de ir além da mera qualificação para tarefas repetitivas, ao afirmar que a maior competitividade de um setor não depende mais exclusivamente de ser capaz de adotar inovações, mas de ter a capacidade de gerar inovações (Salm; Fogaça, 1995).

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação não poupava críticas à situação da educação no Brasil, afirmando, por exemplo, que “qualquer comparação internacional coloca o Brasil em desvantagem, desde a escola elementar até o ensino superior, mesmo em relação a países de níveis de renda *per capita* semelhantes ao nosso” (Salm; Fogaça, 1995, p. 5).

Ainda insistia, repetidamente, em dois conceitos, para ele fundamentais, a serem inseridos no currículo dos cursos de Educação Profissional e Tecnológica: qualidade e produtividade. E enfatizava que as instituições de Educação Profissional e Tecnológica devem ser núcleos de irradiação de seus padrões.

Criticava o Ministério da Educação pelo que considerava uma visão limitadora do sistema de Educação Profissional e Tecnológica, da formação do *técnico superior*. Salm e Fogaça o fazem veementemente em nome do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, no documento *Questões críticas da educação brasileira* (1995); principalmente quando enxergam nos documentos do Ministério da Educação do início da década de 1990 um viés de estrita qualificação profissional na discussão sobre o ensino tecnológico.

O Ministério do Trabalho e Emprego, no seu documento PNQ 2003, reconhece que existe uma série de lacunas nos esforços para alcançar o objetivo de ter qualificação e formação profissionais agindo eficientemente na forma de um sistema. Nota-se que a característica principal dessas lacunas é a *pouca articulação, integração e institucionalidade* entre políticas diversas de órgãos públicos diversos e setores diversos da sociedade (Brasil, 2003).

Por parte das instituições de ensino, temos um mostruário imenso de interesses diversos em relação à Educação Profissional e Tecnológica: políticos, financeiros, corporativos, sindical/trabalhistas. Isso porque são muito variadas as instituições de ensino que oferecem cursos de Educação Profissional e Tecnológica (ou que não os querem oferecer, o que também é uma visão de parte interessada): públicas, privadas, filantrópicas, confessionais.

Dentre todas as partes interessadas no sistema de Educação Profissional e Tecnológica, três podem ser considerados atores principais: os estudantes, os trabalhadores e as empresas (Ferranti et al., 2003). São esses atores que acumulam e produzem conhecimento e se tornam os agentes primordiais da inovação tecnológica.

Como foi dito anteriormente, a empresa é fundamental para o sistema nacional de inovação tecnológica. Não bastam apenas os investimentos e políticas governamentais ou a melhoria em educação. É necessário, também, que haja esforços e demanda por trabalhadores altamente qualificados e inovação tecnológica pelas empresas. A empresa é o centro do processo de atualização e de mudança técnica. Ela toma decisões estratégicas, táticas e operacionais sobre absorção, adaptação ou criação de tecnologia que se refletem no tipo e na forma de treinamento e educação de que seus funcionários vão necessitar. As empresas mais agressivas em inovação tecnológica e as que investem mais em pesquisa e desenvolvimento são as que fornecem mais treinamento e exigem qualificações maiores de seus contratados (Ferranti et al., 2003).

Os estudantes e os trabalhadores esperam da Educação Profissional e Tecnológica, em seus vários níveis, que suas demandas de oportunidades de uma efetiva construção de empregabilidade sejam atendidas. Resumindo, “o que eles demandam no mundo de hoje focado na rápida mudança das competências tecnológicas são habilidades para aprender, para adaptar, para inovar, para trabalhar em grupos e para se relacionar com uma grande variedade de agentes” (Ferranti et al., 2003, p. 9).

Recordando o que foi dito anteriormente, neste trabalho, a Educação Profissional e Tecnológica no Brasil não se constitui num modelo, quanto mais num sistema, mas numa situação, num *cenário*. Irremediavelmente, como cenário, assume as características de provisoriedade, teste e simulação. O cenário pressupõe incertezas e o aguardo de definições e escolhas. Vários caminhos podem ser derivados de um cenário. O cenário não tem ainda parâmetros definidos, mas algumas tendências que podem ser dominantes.

Nessa ótica pode-se estabelecer como objetivo de um sistema de Educação Profissional e Tecnológica para o Brasil, dentro da construção de uma Sociedade do Conhecimento, capacitar indivíduos, empresas e o País para o processo de inovação tecnológica.

Para o cumprimento desse objetivo, a Educação Profissional e Tecnológica não deve ser nem assistencialista, nem ideológica, sequer exclusivamente voltada para o mercado; mas sim para as necessidades da economia e da sociedade brasileiras, para alcançar o desenvolvimento sustentável, a inserção internacional, a manutenção das taxas de desemprego e subemprego em níveis mínimos e a diminuição da exclusão social.

Esse direcionamento dessa visão se dará “em função do contexto político e do modelo de desenvolvimento econômico, específico à vida nacional da época” (Peterossi, 1980, p. 13).

Os cursos de Educação Profissional e Tecnológica devem ser voltados, por natureza, para o público-alvo (aluno, sociedade) e não para o processo (conteúdo).

O *alvo imediato* do sistema de Educação Profissional e Tecnológica é o *indivíduo*, essencialmente aquele que busca conhecimento formal para o exercício de uma atividade econômica de cunho tecnológico. Nessa classificação encontram-se os jovens que procuram entrar no mercado de trabalho, e que se constituem num fluxo anual de ingressos, relativamente constante, cuja tendência é determinada pelo aumento da população e pelo crescimento ou decréscimo da renda. Ao mesmo tempo, temos também indivíduos de uma faixa etária superior que buscam a requalificação profissional, oferecida do nível básico à pós-graduação, seja por terem sido colhidos pelo desemprego tecnológico, seja para evitarem sê-lo.

As expectativas de ambos os grupos giram em torno de construir ou manter um grau suficiente de empregabilidade que, como foi visto, estará ligada à aquisição e atualização constante de conhecimentos pelo indivíduo, por meio da construção de competências, habilidades, bases tecnológicas, científicas e instrumentais.

Talvez a mudança mais profunda do sistema de Educação Profissional e Tecnológica, nos últimos anos, seja o direcionamento do processo para *como* atender às expectativas do cliente imediato, o indivíduo. Nesse processo é figura relevante aquele que vai se constituir no seu facilitador: o professor, instrutor, formador.

A oferta de formadores devidamente qualificados para a Educação Profissional e Tecnológica ainda se constitui num problema. A formação desse formador profissional provavelmente careceu de um mínimo de didática e pedagogia, quanto mais das modernas práticas de ensino/aprendizagem.

A não valorização do docente por sistemas de contratação não vinculantes (cooperativa, autônomo, terceirização, etc.) bem como a falta de material didático moderno e relevante para cursos de Educação Profissional e Tecnológica (custos altos) têm relegado a função de professor de área tecnológica a uma atividade de complemento de renda e ao não comprometimento pleno do docente com atividades como pesquisa e extensão.

E sabe-se que a Educação Profissional e Tecnológica exige práticas pedagógicas dispendiosas em tempo, recursos humanos, atualização: construção de competências, interdisciplinaridade, realização de atividades práticas e conexas ao mercado, produção de pesquisa de diversos tipos. A eficiência para a execução dessas atividades não depende apenas dos momentos em sala de aula ou laboratório, mas também das horas-atividade extraclasse, que necessitam ter uma remuneração adequada, prática cada vez mais abandonada pelas instituições.

Tem-se, então, um profissional que, muitas vezes, em vez de se constituir um facilitador, cria alguma resistência à adoção das mais eficientes práticas para se atender às expectativas dos clientes do sistema de Educação Profissional e Tecnológica. Isto se constitui num dos pontos fracos que o cenário apresenta.

O *alvo mediato* do sistema de Educação Profissional e Tecnológica é a sociedade como um todo, empresas em particular, onde o egresso exer-

cerá as suas atividades como trabalhador, cidadão e pessoa humana. A expectativa dos agentes sociais é de que os cursos e o sistema de ensino e aprendizagem tenham dado ao indivíduo a formação adequada a exercer essas atividades, não apenas em benefício próprio, mas em favor da coletividade como um todo, buscando os objetivos de médio prazo da sociedade para a Educação Profissional e Tecnológica, que são de se criar renda e diminuir a exclusão social e todos os índices negativos que ela acarreta.

A sociedade, especificamente a brasileira, espera da Educação Profissional e Tecnológica respostas rápidas e flexíveis para o desafio da empregabilidade.

A sociedade espera a oferta de educação que universalize os conhecimentos, seja acessível a todos no aspecto financeiro e detentora de altos padrões de qualidade.

Podemos notar aqui como ponto forte, neste cenário, o anseio dos agentes sociais por mudanças quantitativas e qualitativas no sistema. Sem a perspectiva do alcance de benefícios concretos para si, os indivíduos, as empresas e a sociedade dificilmente se movimentarão em torno de qualquer proposta educacional.

Nesse aspecto constitui-se como ponto fraco do cenário a pouca cultura tecnológica da sociedade brasileira, que a impede de perseguir com clareza e reivindicar os objetivos que ela mesma deseja, o que acarreta a manutenção de um modelo em que questões cruciais como um projeto nacional de desenvolvimento ou os programas educacionais não são discutidos pela sociedade e pelos indivíduos, a quem eles devem beneficiar. É bem mais comum que se ouçam os *stakeholders* ou que se tomem decisões de forma burocrática e política.

O *alvo a longo prazo* do sistema de formação tecnológica é o País, e a expectativa a ser preenchida é o alcance do objetivo estratégico do processo como um todo: o desenvolvimento sustentável.

Na decorrer deste livro, no tópico sobre os desafios a serem vencidos pelo Brasil, foi apresentado o círculo vicioso da dependência tecnológica e do seu efeito multiplicador no crescimento econômico

dos países ditos ricos, bem como sua outra face nos países menos desenvolvidos. Interessa analisar como a Educação Profissional e Tecnológica contribui (ou pode contribuir) como agente promotor da tecnologia, para quebrar o círculo vicioso e estimular um círculo virtuoso tecnologia/crescimento econômico/desenvolvimento sustentável.

A construção da capacidade de inovação tecnológica em países menos desenvolvidos e emergentes é primordial para um processo contínuo e de longo prazo, pois as soluções para os problemas desses países não serão ofertadas pelo mercado global, que tende a aprofundar a dependência dos países menos desenvolvidos em termos de absorção de tecnologias por meio de mecanismos legais que restringem a possibilidade de adaptação de tecnologia (patentes, tratados de comércio, licenciamento) e da garantia do fornecimento dos serviços relacionados a ela (manutenção, assistência técnica, treinamento, certificação).

Recordando que, via de regra, as tecnologias exportadas pelas economias centrais para os países dependentes são poupadoras de mão de obra e utilizadoras de capital intensivo. O que agrava dois problemas: primeiro, esses países tem abundância de mão de obra ociosa; segundo, têm escassez de recursos para investimentos em capital, o que leva ao endividamento externo e ao agravamento da dependência.

Essa seria a principal oportunidade que o sistema de Educação Profissional e Tecnológica oferece ao Brasil: capacitar para a inovação tecnológica em produtos e processos que possibilite a oferta de bens competitivos no mercado exterior com alto valor agregado.

As diversas partes interessadas, os chamados *stakeholders*, acabam sendo um forte balizador do cenário. E muitas dessas partes estão em tensão e conflito entre si, por representarem interesses opostos, gerando por conseguinte tendências no cenário que carregam contradições ou indefinições em si mesmas. Além disso, também imprimem uma feição imediatista às decisões que são tomadas.

Sua força é a capacidade de organização e articulação, em torno dos seus interesses. Capacidade essa que é muito difícil de articular

pelo público-alvo das políticas públicas para a expressão de suas necessidades: ele é anônimo ou genérico, muitas vezes pouco informado e com expectativas de curtíssimo prazo sobre o cenário.

Corre-se um risco, muito presente por sinal, de se voltar a Educação Profissional e Tecnológica para o atendimento apenas das demandas de curto prazo, conduzindo os cursos para um retrocesso ao treinamento e adestramento para aplicação de técnicas na execução de determinado grupo de tarefas. Ou então que os cursos assumam um caráter de solução de demandas transitórias do mercado de trabalho.

Isso compromete o empenho para se confrontar os desafios que a Sociedade do Conhecimento apresenta ao Brasil e a existência de um sistema de formação com uma estratégia nacional de capacitação tecnológica. O que está existindo é uma extensa série de esforços pontuais e autônomos (muitos de boa ou excelente performance), mas que não multiplicam seus resultados em ganhos de escala pela falta de articulação entre os agentes do sistema

Aí sim se constitui o principal ponto fraco da Educação Profissional e Tecnológica, que a está condenando a ser um cenário e não um sistema: a fraca ou ausente articulação. O cenário que se delinea com a junção desse ponto fraco ao risco de prevalecerem os interesses de determinados *stakeholders* sobre as necessidades dos clientes é o de a Educação Profissional e Tecnológica nunca se converter num sistema suficientemente integrado para conseguir alcançar a capacitação tecnológica de que o País necessita para ser uma economia competitiva na Sociedade do Conhecimento.

É óbvio que a Educação Profissional e Tecnológica deve, por seu caráter, passar por contínuas e recorrentes alterações de sua estrutura, normas, meios e objetivos. O que não é possível é se proceder a alterações do cenário que existe de acordo com os interesses, sejam eles ideológicos, de mercado ou quaisquer outros, levando cada mudança de administração a um enfoque diferente na política para a capacitação tecnológica, muitas vezes por pura oposição ao modelo existente até então.

É preciso que o sistema tenha também fôlego, consistência e continuidade para se consolidar; mas que se evite a ameaça de cair numa situação oposta ao ceder à tentação do *dirigismo*.

Note-se que, apesar de tudo, e isso se constitui num interessante ponto forte, existe uma discussão salutar sobre a Educação Profissional e Tecnológica em seus diversos aspectos e diversos níveis, gerando uma cultura de capacitação tecnológica que é essencial para a adequação do modelo educacional. Temas como competências, visão de aprendizado, interdisciplinaridade, resolução de problemas estão entrando na pauta não apenas dos cursos de Educação Profissional e Tecnológica.

Para a pergunta-base deste texto — *que caminho a formação tecnológica deveria tomar no processo de construção da Sociedade do Conhecimento?* —, a resposta que propomos é: constituir-se num sistema que produza o capital humano, o capital intelectual, a *Riqueza do Conhecimento* dentro de um Sistema Nacional de Inovação Científica e Tecnológica.

O processo de construção de tal sistema é complexo, com a articulação de uma série de estruturas e subsistemas que possam dar embasamento ao esforço nacional de inovação: econômicas, legais, de financiamento e investimento, de normalização, etc.

Um moderno sistema de Educação Profissional e Tecnológica deve ser construído de modo a não se ater à transmissão de saberes e procedimentos técnicos. Alcançar uma posição competitiva na Sociedade do Conhecimento exige que a tecnologia seja bem administrada, para que se transforme em eficácia e eficiência como fator produtivo, e que se disponha de uma visão de negócio para ela, que possibilite obter o máximo de ganhos possíveis.

Não ser apenas mais uma forma de ensino encarado como uma prática assistencial ou tecnicista, mas sim um sistema completo de ensino, da escola básica ao ensino médio e à pós-graduação, passando pelo ensino de engenharias e bacharelados correlatos.

No início do século XXI, o País necessita retomar o crescimento econômico, pressionado por taxas de desemprego, baixa renda média

da população, desigualdade social se avolumando e perda de competitividade internacional da pauta tradicional de exportações (é sintomática a vulnerabilidade que certos produtos demonstram às barreiras no comércio exterior: aço, suco de laranja, carne bovina). Já não é viável manter-se no estágio de capacitação por *adaptação* ou retornar ao estágio da *absorção*, o que não responderia às necessidades do País. Procuramos, então, passar ao estágio da *inovação*, mas sem nem mesmo informação, quanto mais engajamento da sociedade como um todo.

O Brasil se defronta com problemas básicos no seu esforço de Ciência, Tecnologia e Inovação: pequena participação do setor privado nos investimentos, fragmentação e ausência de coordenação, excessiva concentração das ações governamentais na esfera federal, em alguns estados e em algumas instituições de pesquisa (Silva; Melo, 2002). Há ainda o clássico e recorrente problema do déficit no balanço de pagamentos, que leva à dependência financeira externa e à aceitação de regras e condições que muitas vezes inviabilizam os esforços. E, obviamente, todos os problemas ligados à não universalização da educação, em particular da Educação Profissional e Tecnológica em vários níveis.

Mas, problemas de dependência externa e de déficits recorrentes à parte, a grande questão é que o Brasil, diferentemente de outros países (Coreia, países escandinavos, Israel, Alemanha e Japão), ao final Segunda Guerra Mundial, não concentrou seus esforços em educação, nem na básica, nem muito menos numa educação com um adequado foco no desenvolvimento econômico, no mercado de trabalho e na competição internacional.

O principal norteador da construção de um futuro sistema de Educação Profissional e Tecnológica será sua conversão num esforço como esse.

Ao final deste livro, tem-se a expectativa de que esta pesquisa e estudos possam contribuir para o processo.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. P. Crise, crescimento e modernização autoritária: 1930-1945. In: ABREU, M. P. (org.) *A ordem do progresso: cem anos de política econômica republicana*. Rio de Janeiro: Campus, 1990. cap. 3, p. 73-104.

ANTUNES, C. *Como desenvolver as competências em sala de aula*. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002. (Fascículo na Sala de Aula, 8).

ASTIGARRAGA, E. Educação tecnológica e competências profissionais: da educação básica à formação profissional? In: SEMINÁRIO DO ENSINO MÉDIO E DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. 2000. *Livro de resumos: a nova educação profissional*. São Paulo: Ceeteps, 2000. p. 40-42.

BATEMAN, T.; SNELL, S. A. *Administração: construindo vantagem competitiva*. Trad. José Ernesto Lima Gonçalves e Patrícia da Cunha Tavares. São Paulo: Atlas, 1998.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Plano Nacional de Qualificação*. Brasília: 2003. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/trabalhador/qual-prof/default.asp>>. Acesso em: 18 out. 2004.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. *Decreto 5.154, de 23 de julho de 2004*. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 e 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília: MEC, 2004. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/semtec/educprof/ftp/dec5154_04.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2004.

_____. Ministério da Educação. *Portaria Normativa nº 17*. Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior — Capes. Brasília: MEC, 2009.

CEDEFOP, European Center for the Development of Vocational Training. *Research paper nr 29: Curriculum Reform in Europe: The Impact of Learning Outcomes*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012.

CEETEPS, Assessoria para Assuntos de Educação Superior. *Diretrizes para uma política acadêmica no âmbito da educação superior do Centro Paula Souza*. São Paulo: Centro Paula Souza, 1999.

CESU. *Parecer CESu 977/65, de 3 de dezembro de 1965*. Brasília: MEC, 1965. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/Documentos/Legislacao/Parecer_CESU_977_1965.doc>. Acesso em: 17 out. 2004.

CNE, Conselho Nacional de Educação. *Parecer CNE/CEB nº 02/97*. Dispõe sobre os programas especiais de formação pedagógica de docentes para disciplinas do currículo do ensino fundamental, do ensino médio e da educação profissional em nível médio. Brasília: CNE, 1997a.

_____. *Parecer CNE/CEB nº 17/97*. Estabelece as diretrizes operacionais para a educação profissional em nível nacional. Brasília: CNE, 1997b.

_____. *Parecer CNE/CEB nº 16/99*. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília: CNE, 1999.

_____. *Parecer CNE/CES nº 436, de 2 de abril de 2001*: Cursos Superiores de Tecnologia. Brasília: MEC, 2001. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/semtec/educprof/Eductecno/ftp/Parecer436.doc>>. Acesso em: 27 set. 2004.

_____. *Resolução CNE/CP nº 3*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. Brasília: CNE, 2002a.

_____. *Parecer CNE/CP nº 29, de 3 de dezembro de 2002*. Diretrizes curriculares: nível tecnológico. Brasília: MEC, 2002b.

_____. *Parecer CNE/CES nº 277/2006*. Nova forma de organização da Educação Profissional e Tecnológica de graduação. Brasília: CNE, 2006.

_____. *Parecer CNE/CEB nº 11/2008*. Proposta de instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília: CNE, 2008.

DORNBUSH, R.; FISCHER, S. *Macroeconomia*. Trad. Roberto Luis Troster. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 1991.

EBOLI, M. O desenvolvimento das pessoas e a educação corporativa. In: FLEURY, M. T. L. (coord.) *As pessoas na organização*. São Paulo: Gente, 2002. p. 185-216.

FAPESP. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Estado de São Paulo — 2001*. São Paulo: FAPESP, 2002. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/indicat/indica.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2004.

FERRANTI, D.; PERRY, G. E.; GILL, I.; GUASCH, J. L.; MALONEY, W. F.; SÁNCHEZ-PÁRAMO, C.; SCHADY, N. *Closing the gap in education and technology*. World Bank Latin American and Caribbean studies. Washington: World Bank, 2003. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/EXTLACOFFICEOFCE/Resources/ClosingtheGap.pdf>>. Acesso em: 2 out. 2004.

FISCHER, T. Mestrado profissional como prática acadêmica. *Revista Brasileira de Pós-Graduação — RBPG*, Capes, Brasília, v. 2, n. 4, p. 24-29, jul. 2005.

FLEURY, M. T. L. A gestão da competência e a estratégia organizacional. In: FLEURY, M. T. L. (coord.) *As pessoas na organização*. São Paulo: Gente, 2002. p. 51-62.

FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JUNIOR, M. de M. Aprendizagem e gestão do conhecimento. In: FLEURY, M. T. L. (coord.) *As pessoas na organização*. São Paulo: Gente, 2002. p. 133-146.

FOUREZ, G. *A construção das ciências: introdução à filosofia e a ética das ciências*. Trad. Luiz Paulo Rouanet. 1. reimpr. São Paulo: UNESP, 1995.

HAMEL, G.; PRAHALAD C. K. *Competindo pelo futuro*. Trad. Outras Palavras. 15. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HAMMOND, A. L. The age of technology: digitally empowered development. *Foreign Affairs*, New York, v. 80, n. 2, p. 96-106, mar./abr. 2001.

HOLM-NIELSEN, L. B. *Promoting Science and Technology for development: The World Bank's Millenium Science Initiative*. Washington: World Bank, 2002. Disponível em: <<http://www1.worldbank.org/education/documents/Wellcome%20MSI%20paper.pdf>> Acesso em: 2 out. 2004.

HRIMECH, M. O desenvolvimento da especialização no adulto: papéis da motivação, da metacognição e da auto-regulação. In: DANIS, C.; SOLAR, C. *Aprendizagem e desenvolvimento dos adultos*. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. p. 217-253.

ILO, International Labour Organization. R195 — Human Resources Development Recommendation, 2004 (No. 195): *Recommendation concerning Human Resources Development: Education, Training and Lifelong Learning*. Geneva: ILO, 2004. Disponível em: <http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=1000:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:R195>. Acesso em: 7 fev. 2013.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. *A estratégia em ação: Balanced Scorecard*. Trad. Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KENNEDY, P. *Preparando para o século XXI*. Trad. Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

KIM, D. H. The Link Between Individual and Organization Learning. *Sloan Management Review*, v. 35, n. 1, p. 37-50, Fall 1993.

LE BOTERF, G. De la compétence – essai sur un attracteur étrange. In: *Les éditions d'organisations*. Paris: Quatrième Tirage, 1995.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. *Educação escolar: políticas, estrutura e organização*. São Paulo: Cortez, 2003.

MANFREDI, S. M. *Educação profissional no Brasil*. São Paulo: Cortez, 2002.

MAXIMIANO, A. C. A. *Teoria geral da administração*. São Paulo: Atlas, 2000.

MCT, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Livro Branco: Ciência Tecnologia e Inovação*. Brasília: MCT, 2002. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/arquivos/livro_branco_cti.pdf/>. Acesso em: 2 out. 2004.

MILONE, P. C. Crescimento e desenvolvimento econômico: teorias e evidências empíricas. In: PINHO, D. V.; VASCONCELLOS, M. A. S. (Orgs.) *Manual de Economia*. 4. ed. São Paulo: Saraiva: 2004. cap. 25, p. 483-499.

MOTTA, P. R. *Transformação organizacional: a teoria e a prática de inovar*. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitmark, 2001.

OCDE, Organisation for Economic Co-operation and Development. *Education at a Glance 2012: Summary in Portuguese*. Paris: OECD, 2012. Disponível em: <<http://www.oecd.org/edu/eag-2012-sum-pt.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Art-Med, 2000.

PERSAUD, A. The age of technology: the Knowledge Gap. *Foreign Affairs*, New York, v. 80, n. 2, p. 107-117, mar./abr. 2001.

PETEROSSI, H. G. *Educação e mercado de trabalho: análise crítica dos cursos de tecnologia*. São Paulo: Loyola, 1980.

_____. *Formação do professor para o ensino técnico*. São Paulo: Loyola, 1994.

_____. Novas formas ocupacionais e a questão da educação profissional. In: MENESSES, J. G. C.; BATISTA, S. H. S. S. (Coords.) *Revisitando a prática docente: interdisciplinaridade, políticas públicas e formação*. São Paulo: Thomson, 2003. p. 133-143.

PETEROSSI, H. G.; ARAÚJO, A. M. Políticas públicas de educação profissional: uma reforma em construção no sistema de escolas técnicas públicas em São Paulo. In: SEVERINO, A. J.; FAZENDA, I. C. A. (Orgs.) *Políticas educacionais: o ensino nacional em questão*. São Paulo: Papyrus, 2003. cap. 2, p. 65-90.

PNUD, United Nations Development Programme. *Human development report 1999: globalization with a human face*. Oxford, 1999. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/reports/global/1999/en/>>. Acesso em: 2 out. 2004.

_____. *Human development report 2001: making new technologies work for human development*. Oxford, 2001. Disponível em: <<http://www.hdr.undp.org/reports/global/2001/en/>>. Acesso em: 18 out. 2004.

RAMOS, M. N. *A Pedagogia das Competências: autonomia ou adaptação*. São Paulo: Cortez, 2001.

RIBAUT, J. M., MARTINET, B., LEBIDOIS, D. *A gestão das tecnologias*. Trad. Magda Bigotte de Figueiredo. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

RIBEIRO, J. O mestrado profissional na política atual da Capes. *Revista Brasileira de Pós-Graduação — RBPG*, Capes, Brasília, v. 2, n. 4, p. 8-15, jul. 2005.

RIBEIRO, P. V. V. *Inovação tecnológica e transferência de tecnologia*. Brasília: MCT, 2001. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/publi/transferenciadetechnologia2.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2004.

RIFKIN, J. *O fim dos empregos: o declínio inevitável dos níveis de emprego e a redução da força global de trabalho*. Trad. Ruth Gabriela Bahr. São Paulo: Makron Books, 1995.

_____. *A era do acesso*. Trad. Maria Lucia G. L. Rosa. São Paulo: Makron Books, 2001.

SABATTO, J. A.; MACKENZIE, M. *Tecnologia e estrutura produtiva*. São Paulo: IPT, 1981. (Publicações Especiais, 2).

SALM, C. L.; FOGAÇA, A. *Questões críticas da educação brasileira*. Brasília: MCT, 1995. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/publi/PDFs/QTEC.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2004.

SEMTEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Educação Profissional: área profissional: gestão*. Brasília: MEC, 2000a. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/semtec/educprof/ftp/Referenciais%20Curriculares/introduc.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2004.

_____. *Educação Profissional: Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico*. Brasília: MEC, 2000b. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/semtec/educprof/ftp/Referenciais%20Curriculares/introduc.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2004.

_____. *Proposta de políticas públicas para Educação Profissional e Tecnológica*. Brasília, MEC, 2003. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/educprof/ftp/PoliticPublicas.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2004.

SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. *A Economia da Informação: como os princípios econômicos se aplicam à era da internet*. Trad. Ricardo Inojosa. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SILVA, C. G.; MELO, L. C. P. (Coords.). *Livro Verde — Ciência, Tecnologia e Inovação: desafio para a sociedade brasileira*. Brasília: MCT, 2001. Disponível em: <http://www.mct.org.br/Livro_Verde/Default3.htm>. Acesso em: 2 out. 2004.

SIMON, J. *The Economics of Population Growth*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1977.

SLADOGNA, M. G. Acerca de la información pertinente para la adecuación de planes y currículas de las instituciones de formación técnico-profesional. In: SEMINÁRIO DO ENSINO MÉDIO E DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. 2000. *Livro de Resumos: A nova educação profissional*. São Paulo: CETEPS, 2000. p. 3-13.

SPROULL, L.; KIESLER, S. *Connections: New Ways of Working in the Networked Organization*. Cambridge: MIT Press, 1991.

STEWART, T. A. *A riqueza do conhecimento: o capital intelectual e a organização do século XXI*. Trad. Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

_____. *Capital intelectual*. Trad. Ana Beatriz Rodrigues e Priscila Martins Celeste. 10. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TAKAHASHI, T. (org.). *Sociedade da Informação no Brasil: Livro Verde*. Brasília: MCT, 2000. Disponível em: <www.mct.gov.br/Temas/Socinfo/livroverde.htm>. Acesso em: 2 out. 2004.

TEIXEIRA, W. (org.) *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

TOFFLER, A. *A terceira onda*. Trad. João Távora. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 1980.

TURBAN, E.; RAINER JR., K. R.; POTTER, R. E. *Administração de tecnologia da informação*. Trad. Teresa Félix de Souza. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

WORLD BANK, The. *Constructing Knowledge Societies: New Challenges for Tertiary Education*. Washington: World Bank, 2002a. Disponível em: <<http://www1.worldbank.org/education/tertiary/cks.asp>>. Acesso em: 18 set. 2004.

_____. *Strategic Approaches to Science and Technology in Development: Final Discussion Draft*. Washington: World Bank, 2002b. Disponível em: <http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDS_Ibank_servlet?pcont=detail&id=0094946_03051404103334>. Acesso em: 18 out. 2004.



*Educação Profissional
e Tecnológica na*
**Sociedade
do Conhecimento**

Sergio Eugenio Menino

