

TRABALHO E EDUCAÇÃO: NOVOS DESAFIOS IMPOSTOS PELA TECNOCIÊNCIA

João Amato Neto¹
Rita de Cássia Fucci Amato²

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir as novas exigências educacionais que a revolução tecnocientífica traz para o mundo do trabalho, especialmente em países de industrialização tardia como o Brasil. Tal problemática será debatida a partir de análises comparativas entre os recursos educacionais do Brasil e da Coreia do Sul.

Palavras-chave: Revolução tecnocientífica, educação, inovação.

Abstract

Work and Education: New challenges imposed by the techno-science.

The aim of this work is to present and discuss the new educational requirements imposed by the techno-scientific revolution on the work environment, specially talking to the underdevelopment countries like Brazil. This problematic issue will be treated based on a comparative analysis between the educational resources of South Korea and Brazil.

Key words: techno-scientific revolution, education, innovation.

¹ (Professor associado – Departamento de Engenharia de Produção – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP) Av. Prof. Almeida Prado, 531 – trav. 2 05508900 – Cidade Universitária – São Paulo-SP
Fax: (11) 3091.5399 Fone: (11) 3091.5363 – r. 409 amato@usp.br

² (Professora titular – Faculdade Carlos Gomes) Av. Ibiáú, 45 – aplo. 123 04524020 – Moema – São Paulo-SP Fone: (11) 5052.6159 fucciamato@terra.com.br

Introdução

Dentre as mais complexas questões que afetam a sociedade neste início de novo milênio, a problemática das relações entre a educação e o trabalho parece se destacar como uma das mais importantes e repletas de incertezas. Em especial tal problemática ganha maior relevância, quando se pensa nos impactos da revolução tecnocientífica sobre o mundo do trabalho, assim como no sistema educacional.

A transição do paradigma de produção em massa (taylorista/ fordista) para o de produção flexível/ enxuta/ ágil (WOMACK, 1992; GOLDMAN, 1995; GORANSON, 1995) tem provocado uma série de novas exigências do ponto de vista organizacional, gerencial e do trabalho operacional. Particularmente, a emergência das novas tecnologias de base microeletrônica (a terceira revolução industrial) tem representado um potencial de amplas e profundas transformações na sociedade moderna. Trata-se de fato de uma sensível mudança de paradigma tecnológico com profundos impactos sociais, econômicos e culturais.

Esta nova base técnica, por se constituir em uma inovação revolucionária, abre novas perspectivas para a sociedade moderna e em especial para a economia. O aspecto revolucionário da microeletrônica evidencia-se pelo fato desta potencializar o surgimento de novos produtos e serviços, além do fato de que há uma enorme possibilidade de *penetração* desta nova tecnologia por vários setores econômicos, implicando em alterações significativas nas estruturas de custos dos insumos e nas condições de produção e de distribuição de bens e serviços.

Neste cenário, as crescentes exigências de maior qualificação e de novas competências e habilidades para o trabalho, impostas pelos novos padrões da indústria moderna, colocam em evidência a importância do tema para os vários atores sociais, sejam eles educadores, trabalhadores e até mesmo o próprio Estado, no que diz respeito à formulação de políticas públicas voltadas à gestão da educação e das questões relativas ao próprio trabalho. Particularmente no caso da sociedade brasileira, marcada por uma série de contradições e de desafios na perspectiva de lograr um novo ciclo de desenvolvimento sustentável, tais questões ganham conotações extremamente dramáticas e singulares.

As atuais tendências dos sistemas de produção capitalista implicam, em particular, na intensificação da incorporação das constantes inovações derivadas da tecnociência. Porém, este fenômeno deve ser compreendido dentro da amplitude científica a que se refere Braverman (1981, p. 146):

A revolução técnico-científica, por essa razão, não pode ser compreendida em termos de inovações específicas - como no caso da Revolução Industrial, que pode ser corretamente caracterizada por um punhado de invenções básicas -, mas deve ser compreendida mais em sua totalidade como um modo de produção no qual a ciência e investigações exaustivas da engenharia foram integradas como parte de um funcionamento normal. A inovação chave não deve ser encontrada na Química, na Eletrônica, na maquinaria automática, na aeronáutica, na Física Nuclear, ou em qualquer dos produtos dessas tecnologias científicas, mas antes na transformação da própria ciência em capital.

Portanto, na perspectiva de se encontrar novos elementos que sirvam de referencial para um novo modelo educacional, há que se considerar de forma muito diferenciada as recentes inovações nos campos da Ciência e da Tecnologia. Tais inovações apresentam os maiores desafios para se superar a profunda defasagem que se instalou na formação escolar frente ao desenvolvimento tecnocientífico, e como objeto de estudo apresenta múltiplos aspectos de investigação no que se refere ao impacto que tais inovações causam em nossas culturas.

Um destes aspectos refere-se às contradições entre as crescentes necessidades de qualificação para o trabalho e, por outro lado, ao crescente ritmo de desqualificação provocado pela própria revolução tecnocientífica, como bem coloca Enguita (1989, p. 230):

o processo de produção capitalista apresenta perspectivas contraditórias no que concerne à qualificação da força de trabalho. Por um lado tende à sua desqualificação, já que esta diminui seu

custo e assenta as bases de seu melhor controle; por outro, requer uma formação multilateral que permita ao trabalhador trocar de tarefas e de posto de trabalho sem custos adicionais ou minimizando-os.

Referencial metodológico

Do ponto de vista metodológico será adotada no presente trabalho uma pesquisa de caráter exploratório, com base em dados de fontes secundárias (publicações científicas, relatórios órgãos públicos, dados veiculados pela imprensa etc) e será desenvolvida uma análise comparativa de parâmetros selecionados entre os recursos educacionais de dois países de industrialização recente: Brasil e Coréia do Sul.

Educação e qualificação face ao novo paradigma industrial

Os sinais destes novos padrões da indústria moderna (ou de um novo paradigma de produção industrial) podem ser detectados já a partir do período pós-guerra e, em especial, a partir dos anos 70 do século XX, quando a economia mundial e os sistemas de produção industrial se depararam com uma nova configuração, que apresentou o Japão como mais uma potência industrial. Tal configuração implicou profundas mudanças nas tradicionais formas de organização industrial em geral, e na produção em particular, fundamentadas em três elementos básicos, segundo Hoffman & Kaplinsky (1988):

- . novas formas de organização do trabalho;
- . revolução na área técnica com o advento de novas tecnologias, baseadas na microeletrônica;
- . novo padrão de inter-relacionamento das empresas.

Em relação às novas formas de organização do trabalho que surgiram a partir do advento do novo paradigma de produção flexível (também chamado de "sistemofatura" por Hoffman & Kaplinsky, 1988) uma, em particular, se destaca como predominante dentro dos setores mais dinâmicos da economia mundial. Neste tipo de organização do trabalho, que já vem sendo desenvolvida nas empresas da indústria automobilística e eletrônica do Japão nas últimas duas ou três décadas, o objetivo básico é promover um maior envolvimento e comprometimento dos trabalhadores no processo produtivo. Destaca-se a posição privilegiada do operário polivalente, ou seja, aquele que é capaz de realizar múltiplas tarefas. É o caso, por exemplo, daquele operário de uma empresa do setor metalúrgico, que, tendo conhecimentos fundamentais de usinagem, passa a operar vários tipos de máquinas, como tornos, fresas, furadeiras, retíficas etc. A idéia do operário polivalente rompe, pelo menos em parte, com a antiga concepção taylorista do trabalho especializado ao extremo.

Leite (1996) adverte que se deve distinguir entre o trabalhador "multifuncional" e o "multiqualificado", que seria, a rigor, o polivalente. "Multifuncional" seria o trabalhador industrial capaz de manejar mais de uma máquina com características semelhantes e de realizar tarefas rotineiras de inspeção e/ ou manutenção, o que não diria pouco em termos de progresso profissional. O "multiqualificado" vai mais além, pois desenvolve e incorpora diferentes habilidades e repertórios profissionais, incluindo a planificação do próprio trabalho.

No entendimento de Castro (1994, p. 43):

A estratégia da nova reorganização do trabalho resume-se na palavra mágica flexibilização, que significa redução numérica, remanejamento funcional e seleção de trabalhadores 'polivalentes', aptos a realizar diferentes tarefas, com salários diferenciados em função do desempenho e da competitividade individual julgada pela empresa. Nos setores tecnologicamente avançados, ao mesmo tempo em que diminui, sensivelmente, a demanda de trabalho vivo, aumenta a importância da sua flexibilização. Esta última é apresentada como uma exigência das novas formas de concorrência e da vulnerabilidade dos novos sistemas tecno-produtivos, muito complexos e integrados, porém, na realidade, a flexibilização é um meio para ampliar as bases de produção de valor excedente.

Toda a estratégia de operações nas empresas, dentro deste novo paradigma da produção flexível, tem sido orientada pela busca permanente da *excelência da qualidade por toda a empresa* e da produção *zero defeitos e zero estoques*. Neste sentido, os programas do tipo "*Círculos de Controle da Qualidade - CCQ's*", "*Total Quality Control - TQC*" (JURAN, 1988; ISHIKAWA, 1986); "*Just-in-Time*"/KANBAN (SCHONBERGUER, 1986), os comitês de qualidade no interior das empresas e os prêmios da qualidade (tais como o prêmio *Deming* no Japão, *Malcom Baldrige* nos Estados Unidos e o *Prêmio Nacional da Qualidade* no Brasil) transformaram-se em símbolos de uma pretensa modernização dos sistemas produtivos.

É claro que toda esta forma de organização do trabalho pode ser amplamente dinamizada com a utilização de equipamentos automáticos de base microeletrônica, tanto na operação como no transporte de peças de um posto para o subsequente, embora a utilização desses equipamentos não se constitua em um pré-requisito para a implementação dessas mudanças organizacionais.

Os impactos dos novos equipamentos de base microeletrônica sobre o trabalho

Os equipamentos de base microeletrônica podem ser classificados em quatro séries distintas, de acordo com suas funções no processo produtivo, como sugere Coriat (1988):

- 1) "*Meios de operação*" - São as máquinas dotadas de ferramentas e que executam um programa de produção, que se traduz em uma seqüência de operações, como, por exemplo, usinagem, soldagem, pintura, manipulação e transporte de peças etc. Nesta categoria encontramos os já conhecidos robôs industriais, máquinas-ferramenta com comando numérico computadorizado (MFCN) e os centros de usinagem;
- 2) "*Meios de manipulação de materiais e alimentação*" - São as máquinas que apenas transferem peças de um posto de trabalho para outro, executando tarefas como empilhamento, armazenagem e embalagem. Como exemplo temos o "*trolley automatizado*".
- 3) "*Meios de computação e de controle programáveis de equipamentos*" - São as máquinas utilizadas no fluxo da produção, para recepção e controle de informações. Estão representadas pelos computadores propriamente ditos (*mainframe*, mini e micro-computadores), comando numérico, controladores lógico-programáveis etc.
- 4) "*Meios de auxílio a projetos*" - São os equipamentos que permitem a obtenção rápida e simples de um desenho tridimensional das peças a serem fabricadas. O exemplo mais conhecido é o "*PAC - Projeto Assistido por Computador*", que pode ser ainda acoplado aos meios de operação para formar o "*MAC-PAC - Manufatura e Projeto Assistidos por Computador*".

Sob o ponto de vista essencialmente tecnológico, a grande novidade destes equipamentos é que eles podem ser programados e re-programados rapidamente, já que os controladores informatizados dos equipamentos efetuam suas operações por meio dos sensores e são capazes de ativar automaticamente o programa de operação correspondente à peça a ser produzida. Os diversos modelos de equipamentos podem ser utilizados de maneira combinada ou isoladamente, no contexto de 'arranjos', que são integrados por múltiplos equipamento e relações entre eles, como comenta Coriat (1988).

Além disso, estes equipamentos são compatíveis com sistemas e subsistemas de informação e comunicação, o que torna praticamente ilimitado o seu potencial de aplicação no processo de produção industrial. O advento das redes globais de telecomunicação (Internet, em especial), sob a égide da chamada economia digital, tem influenciado sobremaneira as estratégias das empresas de maneira geral e as de manufatura em particular, apontando inclusive para o conceito de organizações e empresas virtuais (SCHUH; MILLARG & GORANSSON, 1998), entendidas como redes dinâmicas de cooperação inter-organizacionais, que potencializam a geração de uma série de novas oportunidades de negócios para os

parceiros pertencentes à uma específica rede de valor.

Neste sentido, as operações relativas à produção, marketing, logística, projeto do produto, pesquisa e desenvolvimento, suprimentos de materiais, engenharia etc. podem ser fortemente incrementadas através da utilização intensiva das novas tecnologias de informação e comunicação -TIC's.

A partir do que foi analisado anteriormente, fica claro que o desenvolvimento da tecnologia microeletrônica e da informática, representado pela figura do computador e outros "componentes inteligentes", tornou possível uma nova realidade para o mundo do trabalho, como bem constata Lyon (1992, p. 73), a partir de

[...] três imagens popularizadas do trabalho na 'era da informação': A primeira é a linha de montagem robotizada... A segunda imagem é a das novas relações industriais. [...] Passando à terceira imagem, voltamos a deparar com a promessa implícita das relações renovadas, agora na 'vivenda eletrônica'. Esta frase, popularizada por Alvin Toffler, assinaia um fenômeno que está efetivamente a conhecer um crescimento encorajado pela tecnologia: o trabalho em casa.

Um aspecto muito discutido a partir desta nova realidade refere-se ao fato de que as novas tecnologias de base microeletrônica (em suas várias esferas de aplicação no interior de uma empresa) são poupadoras de trabalho. Mais precisamente, a introdução destas tecnologias, associada às novas formas de organização do trabalho na produção, destrói postos de trabalho em um ritmo cada vez mais crescente. Na visão de vários autores este fato é destacado: para Lyon (1992), há uma nítida correlação entre o avanço das novas tecnologias de base microeletrônica (representadas, em especial, pelos *chips*) e a perda global de postos de trabalho nas economias avançadas. Já para Castro (1994), a confluência destas novas tecnologias com os novos métodos de gestão empresarial trazem conseqüências negativas para a maioria dos trabalhadores, pois se trata de uma tecnologia poupadora de mão-de-obra, que destrói postos de trabalho e reforça a submissão do trabalho em relação ao capital.

Novos desafios para a qualificação profissional: conceitos e formas de aprendizagem

Neste contexto, os trabalhadores, que permaneceram empregados após todas as transformações técnicas e organizacionais, passam a ser mais exigidos quanto às suas habilidades e qualificações. Porém, a questão da qualificação para o trabalho deve ser, inicialmente, bem posicionada. Para Castro (1997) muito se tem debatido sobre este dilema (*desqualificação ou re-qualificação*), sem, entretanto, ter-se chegado a conclusões mais claras a respeito do assunto. O autor aponta, por outro lado, para a necessidade de um maior esclarecimento a respeito do próprio conceito de qualificação para o trabalho: *Com efeito, a qualificação do trabalho, longe de ser um dado evidente, é uma relação problemática, multicasual, cujo estudo envolve dimensões técnico-econômicas, políticas e culturais*" (CASTRO, 1997, p. 1).

Referindo-se à problemática que envolve o conceito de qualificação, a sociologia, disposta a investigar a transformação ocorrida no novo paradigma técnico-econômico, encontra dificuldades metodológicas fundamentais no exercício de suas investigações. Para Leite (1996), três possibilidades metodológicas são colocadas para tratar do tema:

- . a abordagem da análise ocupacional, dominante na década de 1960.
- . os estudos do processo do trabalho, típicos dos anos de 1970.
- . a tese sobre a construção social da competência, a partir de 1980.

A definição de qualificação essencialmente como um "*capital humano*" é adotada sob o enfoque da análise ocupacional (extração neoclássica), sendo o trabalhador mobilizado no processo de trabalho, incluindo habilidades e conhecimentos teóricos e práticos, formal e informalmente adquiridos. A qualificação, nesse sentido, pode ser analisada através da decomposição do posto de trabalho em um conjunto de tarefas, com possibilidades de realizar



medições e descrições precisas.

No segundo enfoque, relativo aos estudos do processo do trabalho, a qualificação é apresentada em dois aspectos: como saber e como autonomia do trabalhador. Nessa perspectiva, o foco de atenção é a "desqualificação" e não a qualificação; portanto a tecnologia faz parte desse processo como condicionante das relações de produção, dentro da empresa capitalista, tendo como objetivo: desqualificar para controlar.

Nessa abordagem coloca-se também a polarização das qualificações, resultando na superqualificação de uma pequena parcela de trabalhadores em contraposição a uma enorme massa de desqualificados.

A tese sobre a construção social da competência apresenta uma nova leitura relativa à qualificação, enfatizando situações histórico-sociais concretas (produto da relação dialética capital-trabalho). Esta vertente entende a qualificação como uma articulação ou relação entre domínios heterogêneos.

Uma nova proposta está se definindo na ampliação dos três enfoques citados anteriormente, estabelecendo uma nova relação entre trabalho e comunicação e, portanto, uma nova concepção de qualificação como competência: "*não é tanto a bagagem de conhecimentos que importa, mas a capacidade de domínio ou condução de situações imprevistas - 'acontecimentos' - e o reconhecimento dessa capacidade*". (LEITE, 1996, p. 59).

Confrontando os vários elementos do trabalho e das exigências de qualificação, característicos do "velho paradigma" de produção em massa (taylorista-fordista), com os do "novo paradigma" de produção flexível ou de "produção enxuta", Leite (1996) apresenta o quadro sintético a seguir:

Tabela I – Trabalho e Qualificação: “Velho” – “Novo”		
	“Velho”	“Novo”
Economia/ mercado	Expansão	Crise
	Estável	Instável
	Competência local	Competência mundial
	Vendedor	Comprador
	“A empresa manda”	“O cliente é o rei”
Produto	Padronizado	Diversificado
	Ciclo de vida longo	Ciclo de vida curto
	Inovação em etapas	Inovação contínua
	Fabricação em série	Fabricação em lotes pequenos
	Quantidade	Qualidade
Processo/ tecnologia	Máquinas dedicadas	Máquinas flexíveis
	Base eletro-mecânica	Base microeletrônica
	Linhas de montagem	Células de fabricação
Gestão/ organização	Hierárquica	Participativa
	Vertical	Horizontal
	Centralizada	Descentralizada
	Controladora	Formadora
	Punitiva	Orientadora
	“O chefe sempre tem razão”	“Todos são responsáveis”
Trabalho	Tarefas/ operacionais	Processos
	Dividido	Integrado
	Prescrito	Aleatório
	Especializado	Polivalente
	Hetero-controlado	Autocontrolado
	Posto	Equipe
Qualificação	Habilidade	Competência
	Saber (fazer)	Aprender
	Disciplina	Autocontrole
	Obediência	Iniciativa
	Acatamento das normas	Gestão do aleatório
	Reação	Ação, pró-ação
	Memorização	Raciocínio
	Execução	Diagnóstico
	Concentração	Atenção
	Individual	Coletiva
	Alienação	Comunicação

Fonte: LEITE, E. M. El Rescate de la Calificación. Montevideo: Cinterfor, 1996. p. 69

Por outro lado, analisando os aspectos de qualificação relativos ao processo de ensino/aprendizagem nos países de industrialização tardia, Fleury & Fleury (1995), apresentam uma tipologia das diferentes formas de aprendizagem e capacitação tecnológicas, a partir de uma revisão da literatura recente sobre o assunto.

A primeira categoria apresentada refere-se ao “*aprender ao operar*” (*learning by operating* ou *learning by doing*), que se traduz no aprendizado que ocorreria à medida que houvesse processos de respostas (*feedback*) das próprias atividades da produção; a segunda categoria aborda o “*aprender pela mudança*” (*learnig by changing*), nos casos em que o aprendizado se

baseia fundamentalmente nas mudanças operacionais que ocorrem de maneira sistemática dentro de uma dada organização; o "aprender pela análise do desempenho" (*system performance feedback*) refere-se às situações em que aprendizagem dependerá da existência de mecanismos institucionalizados para gerar, registrar, analisar e interpretar as informações sobre o desempenho da produção. A possibilidade de acesso aos indicadores de desempenho organizacional viabilizariam tal forma de aprendizagem.

Outra categoria apresentada pelos autores é chamada de "aprender ao treinar" (*learnig through training*), que pode ser entendida como a forma mais simples de aprendizagem, referente ao treinamento formal, tanto nos aspectos técnicos quanto gerenciais, comumente desenvolvidos atualmente nas grandes empresas.

No "aprender por contratação" (*learning by hiring*) a apropriação de conhecimentos e habilidades é realizada por meio da contratação de profissionais que transferem suas especialidades (*expertise*) ao ambiente de trabalho contratante. Finalmente, porém não menos importante, o "aprender por busca" (*learning by searching*) diz respeito às formas de aprendizagem derivadas de uma transferência de tecnologia. Segundo Fleury & Fleury (1995), essa categoria constitui-se em decodificar, entender, incorporar e registrar as informações.

Na perspectiva de maior qualificação, entendida aqui na sua vertente de capacitação tecnológica e gerencial dos profissionais, a utilização dessas várias categorias de aprendizagem deveriam fazer parte de um corpo consistente de estratégias voltadas para garantir uma real competitividade das empresas nos mercados globalizados, principalmente nos casos daquelas que operam nas economias de industrialização tardia.

À guisa de ilustração: uma comparação entre os recursos educacionais da Coréia do Sul e do Brasil

Um dos maiores desafios impostos aos países de industrialização tardia, no que se refere aos seus projetos de desenvolvimento auto-sustentável, dizem respeito às novas exigências educacionais provocadas pelo intenso processo de globalização e reestruturação produtiva, ocorrido com maior intensidade nas últimas três décadas. Neste contexto uma breve análise comparativa histórico-econômica do Brasil e da Coréia do Sul é pertinente, e pode oferecer elementos explicativos para o esclarecimento deste fenômeno.

A estrutura industrial na Coréia seguiu o formato de grandes conglomerados de capital nacional – os *chaebols* (como os *keiretsu* no Japão) – que, apoiando-se nos bancos estatais que se integraram num projeto estatal de industrialização, viabilizaram um conjunto de empreendimentos produtivos de elevada rentabilidade. No interior de tais conglomerados buscou-se incentivar a transferência de tecnologias através das empresas japonesas e uma mudança estrutural na base industrial, utilizando-se de mão-de-obra qualificada e produtos mais intensivos em tecnologia. Tal estratégia permitiu às empresas coreanas incorporarem maior valor agregado em seus produtos, possibilitando a entrada em mercados mais exigentes.

Por outro lado, a indústria brasileira realizou poucos avanços tecnológicos ao longo deste período (1970/ 2000), sendo as pequenas incursões na tecnologia eletrônica reservadas apenas para empresas transnacionais ou parcerias majoritárias. A inserção do Brasil no mercado internacional deveu-se, basicamente, à mão-de-obra de baixo custo e não qualificada.

No aspecto ligado à qualificação profissional, a Coréia realizou um destacado esforço, concentrando altos investimentos na área educacional (inspirado no modelo japonês). Este país apresenta hoje um dos mais altos níveis de escolaridade entre as nações de industrialização tardia; este fato contribuiu decisivamente para sua estratégia de entrar nos segmentos mais sofisticados e intensivos em tecnologia da indústria moderna.

Cabe destacar que até 1960 o Brasil e a Coréia do Sul faziam parte de um grupo de nações que trilhavam os primeiros estágios de desenvolvimento industrial e apresentavam níveis de desenvolvimento socioeconômico muito aquém dos países industrializados. A taxa de analfabetismo em ambos os países estava em torno de 35%; porém o Brasil apresentava

algum diferencial do ponto de vista econômico, com uma renda *per capita* praticamente duas vezes maior que a coreana.

Atualmente, após 4 décadas, a realidade é muito distinta e favorável ao país asiático, como evidenciam os números da tabela abaixo:

Tabela II – Indicadores: Brasil x Coreia								
INDICADORES	Renda per Capita (US\$ de 2003)		Taxa de Analfabetismo		Mortalidade Infantil (por 1000 nascidos)		Jovens na Universidade (% da população)	
	1960	2005	1960	2005	1960	2005	1960	2005
BRASIL	1.800	7.500	39%	13%	121	27,5	nd (*)	18%
CORÉIA DO SUL	900	17.900	33%	2%	70	5,0	7%	82%

Fontes: Banco Mundial; Pnad/ IBGE. In: VEJA. 7 lições da Coreia para o Brasil. São Paulo: Abril. a. 37, n. 7, p. 60-69, 16 de fevereiro de 2005.

(*) nd = não disponível

Pode-se constatar que a Coreia logrou um processo de desenvolvimento econômico substancial ao longo dos últimos 40 anos, triplicando o tamanho de sua economia a cada década. Neste período o país asiático praticamente erradicou o analfabetismo, enquanto que no Brasil há ainda 13% de analfabetos e apenas 18% dos jovens matriculados nas universidades. Tais parâmetros refletem, em síntese, a atenção que os respectivos governos dedicaram à educação ao longo deste período. Em contraposição à postura coreana de mão-de-obra qualificada e determinado nível de escolaridade, verificou-se no Brasil um processo de industrialização que possibilitou o aproveitamento de trabalhadores com pouca ou nenhuma escolaridade (em muitos casos com a predominância dos chamados "analfabetos funcionais"), consolidando uma dicotomia entre formação escolar e trabalho.

Ainda comparando-se as experiências da história recente de desenvolvimento industrial e de políticas educacionais entre Coreia do Sul e Brasil, encontramos o seguinte quadro:

Tabela III – Políticas educacionais: uma comparação	
Brasil	Coreia do Sul
Falta de políticas públicas consistentes	Projeto Estatal
Falta de investimentos (crise fiscal do Estado)	Investimentos japoneses
Comprometimento do pagamento dos juros da dívida externa	Redução da dívida externa
Desigualdade social	Melhor distribuição de renda
Carências profundas na área educacional	Amplos investimentos na educação

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em POSTHUMA, A. C. Modelos de Desenvolvimento e de Formação de Recursos: Experiência do Brasil e da Coreia do Sul. In: Workshop "Manufatura Classe Mundial: Mitos e Realidade", DEP/ EPUSP: abr./1996.

Observando outro aspecto, constata-se também que o Brasil investe menos de 1% do PIB em atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), bem aquém da média dos países industrializados e da própria Coreia do Sul, que investe cerca de 2,5% do seu PIB. Em termos de propriedade intelectual, registra-se no Brasil cerca de 30 vezes menos patentes que nos EUA e na Coreia, salientando-se ainda que mais de 80% destas patentes não são criadas em solo brasileiro. Contrariamente ao que ocorre nos países desenvolvidos e na Coreia do Sul, o setor privado brasileiro emprega menos de 10% de doutores e investe menos de 40% do total

de recursos destinados à C,T&I, segundo dados da FINEP e do IEA/ USP, citados por Crestana (2004).

Logicamente, há que se considerar as notáveis diferenças culturais entre os dois países, o que requer um certo grau de relatividade em tais comparações. Entretanto, ainda considerando tais diferenças, é possível extrair algumas lições da experiência coreana, a fim de se refletir os desafios de desenvolvimento brasileiro no futuro próximo.

Considerações finais

Dentro do contexto da revolução tecnocientífica e de transição do processo de reestruturação industrial, os conceitos de qualidade e de produtividade, a competência profissional e a capacidade de aprendizagem dos trabalhadores e das empresas em geral constituem-se em um dos principais fatores que vão diferenciar as organizações no processo de concorrência inter-capitalista no mundo globalizado.

O resgate da qualificação, entendido aqui como a superação e valorização da competência profissional dos trabalhadores, abrange também uma dimensão dos direitos de cidadão, ultrapassando os próprios muros da empresa: ler, interpretar a realidade, se expressar verbalmente e por escrito, manipular conceitos científicos e matemáticos abstratos, trabalhar em grupo para a resolução de problemas específicos do seu setor ou local de trabalho, entre outros aspectos, colocam-se como requisitos fundamentais para a vida na sociedade moderna.

Todos esses ângulos abordados exigem a recuperação da educação em suas dimensões técnico-pedagógicas e organizacionais. Uma nova associação se impõe aos diferentes agentes sociais: governo, empresas, trabalhadores, escolas. Neste sentido a escola, em particular, tem um papel decisivo neste processo de intensa e profunda mudança, papel este que necessita urgentemente de (re)definição, a fim de que forneça subsídios para que, nestes primeiros anos do terceiro milênio, o homem encontre uma nova lógica na compreensão de conceitos sobre si, sobre o mundo e sobre o que ele representa no mundo.

Indubitavelmente o binômio Ciência e Tecnologia (C&T), na sua face mais visível, ou seja, a da industrialização, inovará as atividades humanas em todos os setores e, cada vez mais, só através da Educação poderá se chegar aos questionamentos éticos do processo de desenvolvimento da própria C&T e de suas imbricadas infiltrações. Somente pela Educação se resguardará e se dará prioridade à qualidade de vida, à luta pela cidadania, pela recuperação das desigualdades sociais, pela dignidade e pela felicidade humana.

Especificamente no caso do Brasil, há por um lado, uma série de restrições ao desenvolvimento sustentável, aliada à enorme dívida socioeconômica e cultural acumulada historicamente ao longo de toda a sua história. Além dos entraves de ordem político-institucional, que ainda impedem uma maior agilidade do Estado brasileiro na tomada de decisões relativas às várias frentes de reformas (fiscal, administrativa, previdenciária, agrária etc), há também, e até mesmo como consequência dos anteriores, entraves mais específicos relativos, por exemplo, à precariedade e à obsolescência da infra-estrutura de transporte e de telecomunicação, que afetam diretamente o desempenho operacional das empresas. Os impactos deste cenário no mundo do trabalho tem sido deveras preocupante. Aliado ao desemprego conjuntural, crônico na economia brasileira, há, também, o componente do desemprego estrutural (tecnológico), que se manifesta com maior intensidade justamente naqueles setores mais modernos da economia, onde a terceira revolução industrial tem penetrado com maior intensidade: a indústria automobilística, indústria eletro-eletrônica e setor bancário, por exemplo.

Por outro lado, vislumbram-se muitas oportunidades para a economia brasileira, por se constituir em uma economia emergente, com um grande potencial de um mercado consumidor de aproximadamente 180 milhões de habitantes e com muitas carências de consumo em todos os aspectos. As expectativas de novos investimentos diretos por parte de grandes grupos transnacionais, somadas às expectativas de uma ampla reforma do Estado brasileiro e conseqüentes investimentos públicos na melhoria da infra-estrutura de transportes e

telecomunicação deverão criar um novo cenário para novos empreendimentos.

Do ponto de vista dos requisitos educacionais para o trabalho, há que se considerar que, sob o novo paradigma industrial marcado pela revolução tecnocientífica, as exigências de se difundir rapidamente o conhecimento atualizado e de forma contínua torna-se condição *sine qua non* para qualquer projeto de desenvolvimento sustentável, à luz do que já fazem outros países de industrialização recente.

Referências bibliográficas

ANTUNES, Ricardo. **Adeus ao trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. São Paulo: Cortez; Campinas: Editora da UNICAMP, 1997.

BANCO MUNDIAL. Disponível em: <http://www.bancomundial.org.br/>. Acesso em fev. 2005.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista:** A degradação do trabalho no século XX. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981. 379 p.

CASTRO, R. P. **Tecnologia, trabalho e educação (indeterminações).** Cadernos ANPED, número 6, out. 1994.

_____. **Contribuição ao debate da qualificação.** Texto inédito não publicado. 1997.

CORIAT, B. **Automação programável:** novas formas e conceitos de organização da produção. In: SCHMITZ, H.; CARVALHO, R. Q. (Orgs). **Automação, competitividade e trabalho.** São Paulo: Hucitec, 1988.

CRESTANA, S. **Inovação e desenvolvimento:** faces da mesma moeda. Revista Aprendizagem, CNI, Brasília, 2004.

DEMING, E., org. **Out of crises.** Cambridge: MIT, 1986.

ENGUITA, M. F. **A face oculta da escola:** Educação e trabalho no capitalismo. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

FILOS, E. & BANAHAN, E.P. Will the organization disappear? The challenges of the new economy and future perspectives. **E-Business and Virtual Enterprise - Managing Business-to-business cooperation,** Kluwer Academic Publishers, London, 2000.

FLEURY, A. C. C. & FLEURY, M. T. L. **Aprendizagem e inovação organizacional.** São Paulo: Atlas, 1995.

GOLDMAN, S.T., NAGEL, R., PREISS, K. **Agile competitors and virtual organizations - Strategies for Enriching the Customer.** New York: Van Nostrand Reinhold, 1995.

GORANSON, T. **Agile virtual enterprise - Best Agile Reference Base.** Disponível em: http://abse.amef.lehigh.edu/Ex_Proj/MAVE/Mave.html. Acesso em: 2003.

HOFFMAN, J.; KAPLINSKY, R. **Driving force:** the global restructuring of technology, labor and investment in the automobile industry. Bolder Colorado: West View Press, 1989.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios 2003 v. 24 – Brasil**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2003/notas_brasil.pdf. Acesso em 28 mar. 2005.

ISHIKAWA, K. **TQC - Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade**. IMC - Internacional Sistemas Educativos, 1986.

JURAN, J.M.; Gryna, F.M. **Juran – Controle da qualidade handbook**. São Paulo: McGraw Hill, 1988.

LEITE, E. M. **El rescate de la calificación**. Montevideo: Cinterfor, 1996. 181 p.

LYON, D. **A sociedade da informação**. Lisboa: Celta editores, 1992.

PEREIRA, P. A. **O que é pesquisa em educação?** São Paulo: Paulus, 2005.

PORTER, M. **On competition**. Harvard Business Review Book, 1998.

POSTHUMA, A. C. **Modelos de desenvolvimento e de formação de recursos: Experiência do Brasil e da Coréia do Sul**. In: Workshop "Manufatura Classe Mundial: Mitos e Realidade". DEP/EPUSP: abr./1996.

SCHUH, G.; MILLARG, K; GORANSSON, A. **Virtuelle fabrik: neue marktchancen durch dynamische netzwerke**. Munchen: Hanser: 1998.

SCHONBERGUER, R. **Técnicas industriais japonesas**. São Paulo: Pioneira, 1986.

VEJA. **7 lições da Coréia para o Brasil**. São Paulo: Abril. a. 37, n. 7, 16 de fevereiro de 2005. p. 60-69

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.