

TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO: CHAVES PARA A COMPETITIVIDADE.

Hélio Gomes de Carvalho¹¹⁴

Resumo

Este artigo discute os reflexos da tecnologia e da inovação para os sistemas de ensino e para o trabalho, bem como o novo papel da educação no paradigma tecnológico atual. É destacada a necessidade da articulação sistêmica que se espera das Instituições de Ensino frente aos novos desafios da competitividade, do papel do Estado enquanto estimulador e controlador do processo de desenvolvimento econômico e do papel da Empresa enquanto principal agente do sistema produtivo. Em todas as correlações é enfatizada a importância estratégica da educação e das parcerias, principalmente através das atividades de Cooperação Escola-Empresa.

Palavras-chave: Competitividade, Educação, Cooperação-Escola-Empresa, Tecnologia, Inovação.

Abstract

This article discusses technology and innovation reflections to educational systems and labour, as well as the new role of Education into technological paradigm actually. It lays emphasis on necessity of systematical articulation of Educational Institutions in presence of new competitiveness challenges, on the role of State as stimulator and controller of economic development and the role of Companies as principal agent of production systems. In all correlations is presented the strategical importance of education and partnerships, usually through School-Enterprise Cooperation activities.

Key-words: Competitiveness, Education, School-Enterprise Cooperation, Technology, Innovation.

1. Tendências e Desafios

Mudanças fundamentais na economia e nas sociedades contemporâneas foram adiantadas e destacadas por DRUCKER (1992) em seu trabalho intitulado *As Mudanças na Economia Mundial*, publicado originalmente em 1986. Peter F. DRUCKER destacava à época as seguintes tendências: 1) desconexão entre a economia dos produtos primários e a economia industrial; 2) desconexão entre produção e emprego; 3) movimentos de capital como força de impulsão da economia mundial. Como consequência dessas tendências ocorreria um deslocamento das atividades intensivas em mão-de-obra para as atividades intensivas em Ciência. Um alerta seu à época parecia um paradoxo e deixou atônitos os seus leitores: "Um país terá menos desemprego global quanto mais depressa reduzir o emprego produtivo na indústria". Ou seja, com a esperada elevação nas taxas de produtividade, o emprego industrial tenderia a diminuir não significando, entretanto, um desemprego global, mas um deslocamento do eixo de empregos, principalmente para a área de serviços.

Já no final do século XX consolidam-se essas tendências e surgem novos desafios que transformam o contorno das empresas e da sociedade como um todo. Entre esses, HAUSSMANN (1992) destaca: 1) formação de megablocos econômicos; 2) competitividade acirrada em todos os segmentos; 3) globalização da economia e; 4) tecnologias emergentes.

A essa nova era que está surgindo, DORNBUSCH (1996) agrega outros componentes para uma avaliação mais completa do contexto sócio-econômico: 1) o fim do comunismo; 2) o fim das estruturas estatais corporativas e; 3) o fim da inflação.

COUTINHO (1992, p. 71), por sua vez, colabora aprofundando o entendimento do contexto com os seguintes aspectos: aumento crescente do peso do complexo eletrônico; novo

¹¹⁴ Engenheiro eletricitista, professor do DAELN/PPGTE/CEFET-PR, mestre em tecnologia, doutorando em engenharia de produção UFSC, gomes@thomson.nupes.cefetpr.br

modelo de produção industrial; revolução nos processos de trabalho; transformação das estruturas e estratégias empresariais, novas bases da competitividade, globalização enquanto aprofundamento da internacionalização; surgimento de alianças tecnológicas para a competição.

É importante, portanto, que essas mudanças sejam melhor entendidas quanto aos reflexos que provocam nas economias dos países em desenvolvimento e nas diversas instituições que compõem ou colaboram no sistema de inovação e no sistema produtivo.

Os desafios, como a diferença cultural, a diferença de interesses junto ao sistema econômico e a forma de apreensão e tratamento da tecnologia, estão presentes para todos os agentes envolvidos. Dentre eles, as Instituições de Ensino, agora com um novo e estimulante papel nesse contexto, qual seja, o de colaborar com eficiência para a maior competitividade do país através de uma efetiva Cooperação Escola-Empresa.

2. Globalização e o Paradigma Tecnológico atual

“Rodada Milênio”. Esse é o nome sugerido por sir Leon BRITTAN, citado por CAMPOS (1996), uma espécie de ministro europeu de Comércio, durante a Conferência de Cingapura para uma possível rodada de negociações comerciais que prepararia um “mundo sem barreiras”. A importância dada a essa tendência pode ser observada através do número de países participantes da sessão que estabeleceu o Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT), em Genebra na Suíça, que foram 23, com o número de países participantes em Cingapura, que foram 128 (não incluídos outros 28 que estão na fila de espera para entrar) (ROSSI, 1996).

Segundo CAMPOS (1996), “A Globalização é um dado da realidade concreta, independente dos gostos ideológicos”. COUTINHO (1995, p. 21), com o intuito de avaliar o aspecto de “fenômeno” versus “artifício ideológico”, empreende objetividade e nitidez ao conceito e caracteriza a globalização como um estágio mais avançado do processo histórico de internacionalização destacando os seguintes aspectos sobre a natureza da mesma: forte aceleração da mudança tecnológica com o surgimento de um novo padrão de organização e de gestão na indústria e nos serviços; as grandes empresas oligopolistas tornando-se “agentes ativos dos processos regionais de integração comercial”; avanço significativo dos oligopólios globais baseados na interdependência de mercados; difusão desigual da revolução tecnológica; ausência de um padrão monetário mundial estável.

Nesse contexto, os países têm que abrir mão, teoricamente, de suas fronteiras comerciais e partir em busca de um intercâmbio que lhes seja, via de regra, favorável. Entretanto, o processo de inserção no mercado globalizado, para os países em desenvolvimento, tem sido altamente dificultado pelos países do primeiro mundo.

Segundo CAMPOS (1996), a Conferência de Cingapura, impingiu uma espécie de “cláusula social” e que esta “permitiria a imposição, no comércio internacional, de exigências trabalhistas entendidas segundo a ótica dos países mais ricos”. Isso pode significar, até mesmo, uma estratégia na qual os países ricos impõem a sua vontade aos mais pobres obrigando-os a uma abertura dos seus mercados regionais, sem lhes dar condições, em contrapartida, de competir no próprio mercado globalizado. O que se observa é que há uma busca contínua e de longo prazo por possíveis novos mercados e, ao mesmo tempo, praticam-se políticas de protecionismo, principalmente aquelas voltadas aos produtos agrícolas, tradicionalmente com fortes subsídios na Comunidade Européia.

Por outro lado, embora a Globalização seja um fenômeno econômico reforçado politicamente (PASSOS, 1996), não podemos ficar alheios ao alerta de Alain TOURAINE sobre a necessidade da participação efetiva do Estado no controle desse processo:

...seria um erro crasso afirmar que a destruição do antigo sistema de regulação conduz por si só à criação de um novo sistema estável, que poderíamos denominar liberal. Erro que se tornaria catastrófico se pensarmos que a queda dos antigos controles políticos e sociais da vida econômica abriria caminho a uma economia “livre”, isto é, desembaraçada de todo controle externo e regulada somente por si própria (TOURAINE, 1996).

Comentando a América Latina Alain TOURAINE (ibidem), recomenda o caminho “neo-social-democrata”, onde a escolha não se reduz à “liberalização” pura e simples da economia e

que devemos "...nos livrarmos de ideologias superficiais que recomendam a redução e a não intervenção do Estado e que afirmam ser o mercado o melhor agente de alocação de recursos" (idem, ibidem).

Nesse mesmo enfoque, Luiz Gonzaga BELLUZZO (1995) também manifesta sua preocupação quanto à liberalização completa para as forças do mercado:

...são fracas as vozes que clamam pela reconstituição de uma verdadeira ordem econômica internacional. Os fanáticos do livre mercado se recusam a compreender que a ordem mercantil está seriamente ameaçada quando inexitem regras e instituições monetárias centralizadas capazes de garantir um mínimo de previsibilidade às decisões privadas. (BELLUZZO, 1995, p. 17)

O fato de ser o mercado o parâmetro central dentro do conjunto de orientações de caráter neo-liberal (PASSOS, 1996), não significa que o processo de inserção dos países em desenvolvimento deva condená-los a uma participação marginal. A Globalização é inevitável, mas o modo como ela ocorre pode ter os seus efeitos acompanhados e atenuados, ao menos em parte, por políticas, estratégias e instrumentos de governo.

É nesse contexto de economia globalizada que COUTINHO (1992) afirma haver todas as condições necessárias para se caracterizar um novo paradigma tecnológico, no mais puro sentido neo-schumpeteriano. Elas já estão presentes na sociedade atual a partir da observação do Complexo Eletrônico e dos elementos que compõem a Tecnologia da Informação. Essas condições são: amplo espectro de aplicação em bens e serviços; oferta crescente e suficiente para atender as demandas durante o processo de difusão acelerada; rápida queda dos preços relativos dos produtos portadores das inovações; fortes impactos conexos sobre as estruturas organizacionais e processos de trabalho; efeitos redutores generalizados sobre os custos de capital e efeitos amplificadores sobre a produtividade do trabalho.

Isso é corroborado por Carlota PEREZ (1984) que afirma, tacitamente, que para os países em desenvolvimento, entre eles o Brasil, existem oportunidades e opções dentro do novo paradigma técnico-econômico emergente, baseado na microeletrônica.

Segundo PEREZ, as características-chave do novo paradigma incluem: a) tendência em direção à "intensidade" da informação; b) mudança da economia de escala de produção em massa para a flexibilidade nos processos de produção; c) a difusão de um novo conceito de eficiência organizacional, tendendo mais para a sistematização do que para a automação, surgindo daí um novo estilo administrativo.

Observando os aspectos citados por PEREZ (ibidem) e COUTINHO (1992) podemos deduzir que competitividade, mercado, inovação e tecnologia estão inter-relacionados e que esta última estabelece um nexos entre o desenvolvimento científico e o sistema econômico (PORCILLE MEIRELLES, 1991), na medida em que aumenta a competitividade das empresas e das instituições envolvidas.

Portanto, é importante reconhecer os reflexos que a tecnologia e a inovação provocam na competitividade, no trabalho e na educação pois esses aspectos estão, atualmente, diretamente relacionados com as Instituições de Ensino e, conseqüentemente, com aspectos da Cooperação Escola-Empresa.

3. Tecnologia e Inovação para a Competitividade

De forma a fomentar a competitividade das empresas, tendo em vista o paradigma tecnológico, é de suma importância a sistematização da cooperação e da mobilização simultânea e coordenada das diversas instâncias governamentais que tratam das políticas correlacionadas com ciência, tecnologia, inovação, produção e comercialização.

COUTINHO e FERRAZ (1994), descrevendo as políticas de competitividade nos países da Organização Econômica para a Cooperação e o Desenvolvimento (OECD), destacam a importância dos investimentos imateriais em educação, treinamento e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), bem como a necessidade de articulação de nexos cooperativos entre os agentes através de programas, projetos mobilizadores e incentivos. O propósito está em buscar a articulação entre empresas, instituições de pesquisa pura e aplicada, infra-estruturas tecnológicas em torno de sistemas locais ou regionais de inovação.

Entre os instrumentos da política de competitividade dos países industrializados, encontram-se o poder de compra do setor público, intervenção direta para a reestruturação de

setores; requisitos de desempenho para o investimento de risco estrangeiro, subvenções, incentivos e auxílios fiscais-financeiros, diretos e indiretos.

Dentre as medidas focalizadas de fomento à competitividade nos países da OECD, COUTINHO e FERRAZ (ibidem, p.41) destacam três grandes blocos: 1) aquelas visando especificamente à concorrência externa; 2) as de apoio às atividades de P&D e à difusão tecnológica; 3) as que se direcionam a salvaguardar os tecidos industriais.

No aspecto relacionado com as atividades de P&D, três tipos de programas são identificados: 1) visando obter reduções nos custos de P&D para as empresas, através de vantagens fiscais; 2) apoiando a tecnologias específicas; 3) visando reforçar os investimentos em P&D de certas categorias de empresas, facilitando o acesso das mesmas a resultados de P&D já existentes.

Quanto aos países do sudeste asiático, as políticas de competitividade têm se baseado na promoção de P&D, inovação e difusão tecnológica para o setor industrial (OECD in COUTINHO e FERRAZ, 1994, p. 45).

Na América Latina, dentro do seu contexto histórico, a maioria dos países optou por uma "proteção industrial", ou seja, pelas reservas de mercado, tendo em vista a sua carência de experiência industrial, principalmente no tocante à montagem e gerenciamento dos processos produtivos. Partiu-se do princípio que, enquanto protegidas, as empresas estariam recebendo investimentos e apoio que lhes permitisse crescer e se fortalecer para então abrir-se à competitividade no mercado global.

O que se sucedeu de fato foi uma "acomodação" por parte do empresariado, que não buscou níveis de produtividade dentro dos padrões internacionais necessários, veja-se o caso da informática, particularmente no Brasil. Esse processo de "proteção" contrastou com a opção de outros países como Japão e outros tigres asiáticos que, junto com a "proteção" investiu na capacitação tecnológica e gerencial da sua indústria.

O empresariado latinoamericano, na realidade, não soube distinguir entre "capacidade de produção", que é o conjunto de instalações, máquinas e equipamentos, assim como os conhecimentos mínimos necessários para operar um sistema de produção, e a "capacidade tecnológica" que é o domínio sobre certos princípios científicos, diversas classes de know-how, determinadas destrezas e rotinas que sustentam os produtos, os processos e métodos de produção, os materiais e os métodos de organização da produção e da unidade produtiva.

Dispor de capacidade tecnológica é dispor de conhecimentos e informações mediante as quais a empresa pode fazer um uso ótimo de sua capacidade de produção, assim como transformá-la e reutilizá-la. Baseadas nessas considerações, as empresas latinoamericanas adquiriram capacidade de produção, mas não capacidade tecnológica. Assim sendo, essas empresas não procuraram estratégias de desenvolvimento tecnológico, quando muito, adaptações e importações de tecnologias já dominadas. Isso provocou um aprendizado fragmentado, não sustentável a médio prazo.

MARCOVITCH (1990), por sua vez, alerta que "as novas tecnologias corroem, equalizam ou propulsionam a vantagem competitiva de uma empresa, garantindo sua sobrevivência ou condenando-a ao desaparecimento. Quando uma empresa internaliza o processo de inovação, administra profissionalmente a função de P&D e promove seu espírito empreendedor, estará finalmente dominando a variável tecnológica".

Mesmo com esse "espírito inovador", as empresas, enquanto agentes de transformação econômica, têm para si desafios estruturais e organizacionais frente à competição globalizada dentro de um novo paradigma tecnológico. Dentre eles, a garantia da qualidade e rapidez na entrega, o que exige diversas tecnologias distintas, tornam-se elementos cruciais da competitividade.

Para competir mundialmente uma empresa deve poder internalizar, em escala internacional, bens especializados e recursos tais como: conhecimento tecnológico, competência organizacional, finanças, experiência de produção, redes de fornecedores e de clientes e conhecimento de mercado. Dieter ERNST (1992, p.87) afirma, ainda, que "As empresas, tanto quanto os Estados, estão se empenhando para utilizar a tecnologia como um instrumento de competição global e tentam restringir o acesso às novas tecnologias, aos padrões de produto e aos mercados".

Por outro lado, o crescimento dos custos de P&D e o encurtamento dos ciclos de vida dos produtos, bem como as vantagens da cooperação tecnológica pré-comercial são

elementos que fazem com que os países desenvolvam políticas de competitividade que envolvem a cobertura de riscos, oferta de subsídios, indução de projetos e suporte à reestruturação de setores. Dentre as novas funções, destaca-se, ainda, a necessidade da indução de atividades privadas de P&D, fato este que o Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (MCT) já vem realizando através da Leis 8661/93 (Incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária - PDTI, PDTA) e 8248/91 (Capacitação e competitividade do setor de informática e automação- Lei de Informática). Esse papel do Estado, enquanto indutor e controlador do processo de transferência de tecnologias, é fundamental para a economia do país.

A competitividade de um país, enquanto resultado de eficácia, é fruto das estratégias conjuntas dos Estados-nacionais e respectivos setores privados devendo ser mantida uma rota equilibrada entre “abertura” e “proteção” de forma a garantir desenvolvimento tecnologicamente competitivo e socialmente sustentável (COUTINHO e FERRAZ, 1994).

Para o Brasil, frente a tudo isso, não cabe discutir a necessidade ou não da abertura e da inserção no mercado internacional, mas sim o tipo de abertura e inserção a ser realizada (VELLOSO, 1994). Em paralelo, o país deve definir, ainda, o tipo de articulação que mais lhe convém quando tratar de assuntos comerciais que envolvam tecnologia com o North American Free Trading Agreement (NAFTA), com a Comunidade Econômica Européia (CEE) e com o bloco asiático.

As empresas brasileiras, por sua vez, com raras exceções, não desenvolveram, ao longo do processo de industrialização do país, capacitação inovativa própria, o que as limita atualmente em termos de aquisição, absorção, transferência e capacitação tecnológica. O desafio de superação, portanto, está nas empresas em internalizar a inovação técnica e a capacitação como atividades empresariais permanentes e bem estruturadas.

O Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB) analisou empresas e setores que representam 50% da produção do país. Esse trabalho permitiu uma visão clara da competitividade dos diversos ramos industriais do Brasil e, a partir disso, a proposição de algumas recomendações.

Os três pilares recomendados pelo ECIB para o desenvolvimento tecnológico competitivo do Brasil devem estar assim assentados:

- em políticas que articulem: ordenamento macroeconômico; desenvolvimento de infra-estrutura, educação, sistema de ciência e tecnologia; política de comércio exterior; programas setoriais de reestruturação produtiva e tecnológica; implementação de regulações que induzam comportamentos competitivos; e ações de fomento e estímulo à modernização das empresas e das relações de trabalho;
- num novo estilo de desenvolvimento fundado em novas relações entre Estado, Setor Privado e Sociedade; para isto é necessário ampliar espaços e renovar pautas de negociação entre os agentes econômicos, orientados para o desenvolvimento competitivo da indústria;
- na legitimação e na busca de coesão social em torno dos objetivos da competitividade, de tal forma que o comportamento dos atores sociais fundamentais (empresários e trabalhadores) se oriente para a distribuição equitativa dos ganhos e benefícios deste processo.

O ECIB traz, ainda, recomendações quanto às estratégias que as empresas brasileiras podem utilizar na busca da sua capacitação tecnológica para a competitividade:

- elevação de modo gradual e sustentado da capacitação em inovação;
- aprofundamento e difusão das inovações organizacionais;
- mudança qualitativa na relação com os fornecedores;
- interação com usuários e consumidores;
- busca de sinergia interna nas estratégias de diversificação;
- captura de sinergias através de alianças e acordos de cooperação;
- avanço na organização de novas bases financeiras e na parceria entre banco-indústria.

Frente a essas recomendações, entretanto, não se pode ficar alheio à principal vantagem competitiva da indústria brasileira, destacada frequentemente nos estudos sócio-econômicos, e que continua sendo o tamanho do seu mercado interno. Pode ser através dele

que muitas empresas consigam dar o seu salto qualitativo, tão necessário à competitividade a nível global.

Ainda a nível de Brasil, o trabalho desenvolvido pelo Prof. José Adeodato de SOUZA NETO (1992), intitulado *Organização e Dinâmica da Relação Governo Setor-Produtivo para Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico* (envolvendo a Política Industrial e de Comércio Exterior -PICE -, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade - PBQP, o Programa de Capacitação da Indústria -PCI e o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria) objetivou verificar em que medida as estruturas e os instrumentos dos órgãos e agências apresentavam compatibilidade e adequação com as políticas.

O que se destaca no trabalho de SOUZA NETO (ibidem), bem com no de COUTINHO e FERRAZ (1994), é a necessidade de um novo tipo de relação entre os agentes econômicos, qual seja o da parceria efetiva e da articulação sistêmica, que deve substituir a tradicional liderança unilateral do Estado. São processos de efetiva cooperação que devem ser ajustados e desenvolvidos atendendo às peculiaridades de cada um dos parceiros, mas tendo em vista, sempre, o objetivo maior de garantir uma maior competitividade de todos.

Na medida em que as empresas, capacitadas tecnologicamente, tenham condições de ocupar espaços no mercado mundial, o reflexo estará no tipo e qualidade dos empregos gerados internamente e na melhoria da qualidade de vida da população.

4. Tecnologia e Inovação: Reflexos no Trabalho

A revolução no processo produtivo está ocorrendo ao redor de um conjunto de tecnologias totalmente diferente do alicerce dado ao desenvolvimento econômico dos últimos cinquenta anos. A microeletrônica, a biotecnologia e os novos materiais estão fazendo da atividade produtiva uma atividade intensiva em informação. Portanto, o que foi a energia para as revoluções industriais precedentes, o será a informação para a atual. Hoje em dia, o desenvolvimento depende, sobretudo, da capacidade de conhecimento e das informações disponíveis para atuar sobre o processo de trabalho.

Nesse novo contexto, segundo SOARES (1994), a inovação tecnológica e os seus agentes surgem como importante instrumento para o crescimento econômico do país e para a melhoria da competitividade das empresas. Erno PAULINYI (1993, p. 7), por sua vez, afirma que "o principal foco da inovação na atualidade é a empresa". Portanto, as empresas devem ser o principal agente de inovação no sistema produtivo e, para tanto, necessitam de um novo modelo de gestão: informação como insumo intensivo, produção flexível, estrutura horizontal, áreas integradas, constante troca de informação entre funcionários, rotatividade de funções, contratação de pessoal jovem, mas bem-educado e gestão pela Qualidade Total.

Esse novo tipo de empresa, que introjetará esses preceitos, terá que exercitar novas relações de trabalho pois a capacidade inovativa decorre fundamentalmente do conhecimento. As organizações, segundo Andrew GARNER (1995) terão que ser mais flexíveis e com valores do tipo: cooperação, trabalho em conjunto, intuição e pensamento lateral.

As empresas que hoje estão sobrevivendo, e que sobreviverão à concorrência a nível mundial, estão mudando, segundo REICH (1994), de larga escala para alto valor. Estão voltadas para o atendimento personalizado, individualizado e focalizado na necessidade momentânea do cliente, seja ele quem for, esteja ele onde estiver.

Essas empresas possuem três aptidões a serem destacadas: 1) a habilidade para resolver problemas; 2) habilidade para auxiliar os clientes a entenderem suas próprias necessidades e como essas necessidades podem ser melhor satisfeitas por um produto personalizado e 3) habilidade em juntar os solucionadores de problemas com os identificadores de problemas.

Essas características, por sua vez, podem e devem ser estimuladas e simuladas durante o processo ensino-aprendizagem, preparando o discente para essa nova realidade profissional. Neste ponto, novamente destaca-se a importância das equipes criativas que buscam, constantemente, alternativas e soluções especializadas. REICH (1994), em *O Trabalho das Nações* sintetiza esse novo comportamento na seguinte afirmativa: "Cada participante está a procura de idéias que impulsionam o grupo para adiante" (op.cit., p. 83).

Portanto, serão necessárias novas formas de gestão do processo de trabalho com o intuito de promover uma maior integração entre gestores e trabalhadores. FARIA (1992)

destaca a necessidade que as organizações atuais têm em "preparar o terreno" para as inovações via integração e mecanismos de auto-controle provocando, inclusive, a transferência do ônus do controle do gestor para o gerido, o que, na sua visão, é mais uma atividade repassada para o trabalhador em benefício da empresa. Considerando que as novas formas de gestão e de trabalho para a inovação não têm condições de se expandir em um ambiente Taylorista puro, tendo em vista as suas limitações impostas ao trabalhador, é necessário, atualmente, que se busque a colaboração e cooperação do trabalhador. Por outro lado, a forma como serão partilhados os benefícios desse novo arranjo deve ser permanentemente discutida também em conjunto. Cooperação empresa-trabalhador passa a ser, portanto, um elemento importante no nível de competitividade empresarial.

Nesse contexto, PORTER (1990) em *Vantagem Competitiva* oferece uma visão macro sobre as condições sócio-econômicas atuais e o papel desenvolvido pela Tecnologia como instrumento de competitividade. São reforçados aspectos quanto à necessidade de um Planejamento Estratégico Global da empresa, onde o Planejamento Tecnológico surge como elemento avaliador e orientador da rota tecnológica a ser seguida. A articulação entre ambos é ressaltada como sendo de vital importância para a futura posição competitiva da empresa, não podendo se perder de vista as necessidades externas e as limitações existentes para as mudanças das condições internas. Esse autor frisa, ainda, aspectos de monitoramento tecnológico, prospecção tecnológica, parcerias em alguns segmentos (quando necessárias) e as dificuldades e limitações na tentativa de se estabelecer uma previsão da evolução tecnológica com exatidão, o que dificulta a definição e preparação do trabalhador para futuros tipos de emprego.

Por outro lado, VASCONCELLOS (1992) ,em *Gerenciamento de Tecnologia*, destaca uma metodologia de desenvolvimento do modelo da Auditoria Tecnológica que tem a necessidade de uma participação efetiva de todos os níveis operacionais e gerenciais no processo de discussão, de elaboração dos instrumentos de avaliação e no preenchimento dos mesmos. No procedimento proposto fica aparente, ainda, o compromisso institucional gerado através da participação de todos na Auditoria Tecnológica e a necessidade de utilização de ferramentas simplificadas de forma a se evitar desperdício de tempo e desestímulo dos participantes. Outro aspecto frisado por esse autor é o da necessidade da interação do P&D com outras áreas das empresas o que estimula a utilização dos conceitos de Engenharia Simultânea, onde participam marketing, vendas, projetos, produção, etc. A busca de parcerias em termos de tecnologia é outro aspecto frisado por ambos os autores.

MARCOVITCH (1990), enfocando a adaptação aos novos modelos de gestão, sugere as seguintes diretrizes para as empresas, diante do paradigma técnico-econômico atual e das novas relações de trabalho que se fazem necessárias:

- valorização da qualidade e da produtividade como elemento central da empresa;
- indução ao espírito empreendedor neo-schumpeteriano com a adoção de uma postura estratégica e prospectiva;
- promoção da cultura de inovação e de modernização tecnológica;
- aguçamento da sensibilidade quanto à dinâmica dos mercados internacionais; e
- disseminação da consciência ambiental por meio da análise de impacto e auditoria ambiental, em prol do bem-estar das gerações vindouras.

Dentre as formas de gestão citadas na literatura encontram-se a "produção de alta performance" ou "toyotismo, este último também designado "fabricação enxuta", "ohnismo", "automação flexível", "just-in-time/kan-ban". A principal característica desses modelos está nos mesmos serem baseados em uma peculiar associação entre, de uma lado, a mobilização ativa do trabalho cooperativo, e de outro, o conhecimento, ou seja, a ciência e a tecnologia mobilizados na produção. Essa peculiar associação passa a ser cada vez mais o diferencial competitivo determinante.

Todas essas mudanças nas relações e nos processos de gestão do trabalho dentro das empresas e nas suas formas de associação com as novas tecnologias passa, necessariamente, pela educação dos trabalhadores e dos gestores envolvidos com as inovações e pela pesquisa em Ciência e Tecnologia.

Frente a essas necessidades, a educação tecnológica, entendida como aquela que prepara o indivíduo para o entendimento, utilização e adaptação às novas tecnologias, assume um papel fundamental na medida em que a Instituição de Ensino pode colaborar, via CEE, no

aprendizado do trabalho cooperativo e para o desenvolvimento científico e tecnológico, incrementando a competitividade das empresas e do país.

5. Tecnologia e Inovação: Reflexos na Educação

Para atender aos novos desafios da competitividade global e da inovação tecnológica é necessário um novo profissional que seja, segundo a avaliação pertinente e atual de SCHUMPETER (1982) um empreendedor, um contínuo inovador. Para esse novo contexto RATTNER (1987), destaca a necessidade da profissionalização das atividades de gestão tecnológica na empresa e da necessidade de formar e treinar recursos humanos capazes de executar tarefas abrangidas por esse conceito.

Dessa forma, o trabalhador terá condições de ser, continuamente, um agente de inovação tecnológica dentro do ambiente maior que será a empresa inovadora e empreendedora. Deve se levar em conta, ainda, que o ciclo tecnológico está mais curto que a carreira profissional, o que obriga as pessoas a se reciclarem permanentemente em busca de uma atualização de conceitos, técnicas, conhecimentos e metodologias inovadoras.

Segundo DRUCKER (1993), um Sistema Educacional que promova mais eficazmente a inserção do estudante neste "novo" mercado de trabalho da sociedade pós-moderna exige mudanças estruturais. Será necessária a reorganização teórica e metodológica em função desse paradigma pois a aprendizagem não é só experiência nos processos de produção, mas da sua combinação com atividades intelectuais e criativas.

As Instituições de Ensino precisam, portanto, entender e absorver o processo da inovação para poder exercitá-lo e estimulá-lo no dia-a-dia do discente e do docente. A capacidade inovativa do sujeito, que hoje também é considerada como capital, decorre de inúmeros fatores, dentre eles, fundamentalmente o conhecimento. E essa é a matéria-prima "industrializada" nos processo de ensino-aprendizagem das Instituições de Ensino.

A aprendizagem inovativa torna-se, portanto, segundo BASTOS (1991, p. 74) "um meio de preparar o indivíduo para enfrentar situações novas e é requisito indispensável para a solução de problemas globais". Entretanto, cabe à Instituição de Ensino o gerenciamento macro e incorporação desse novo conceito. Ela deve agir de forma a transformar, inicialmente, o docente em um agente de inovação tecnológica educacional desenvolvendo nele a sua competência inovadora. Será ele que, na formação do discente, poderá exercitar e estimular o crescimento do indivíduo nos diversos aspectos relacionados com a tecnologia, inovação, competitividade e educação.

A nova formação técnico-profissional para esse contexto globalizado e competitivo, passará indubitavelmente pela interdisciplinaridade, pelo trabalho coletivo entre docente e discente, por um currículo que vislumbre a gestão tecnológica da empresa, que seja atualizado constantemente, que seja flexível, modular e prático e que permita o desenvolvimento de atividades que estimulem a criatividade e o empreendedorismo.

O ECIB, ao avaliar os aspectos que estão correlacionados com a competitividade das empresas brasileiras, destacou a questão da educação como a mais importante e difícil dos desafios de uma política de desenvolvimento competitivo.

Nessa mesma linha, temos a avaliação de Gary BECKER (1995), Nobel de Economia, que afirma que "recurso natural não faz um país rico". Segundo BECKER, o Brasil não vai conseguir dar um salto rumo ao desenvolvimento se não investir mais em educação, preparando o trabalhador para uma economia com tecnologias cada vez mais sofisticadas. Assim, observa-se que o investimento humano é mais importante do que as riquezas naturais, ponto de vista que reforça o destaque dado à educação por COUTINHO e FERRAZ (1994).

A educação, portanto, enquanto base para a capacitação tecnológica e para um permanente processo de inovação na empresa, torna-se essencial para sustentar a competitividade em um ambiente de acirrada concorrência por aquisição e transferência de tecnologias.

De forma a superar a fragilidade e a falta de cooperação em um Sistema Nacional de Inovação (VIOTTI, 1993), uma das principais alternativas para o caso brasileiro é a de "aumentar a conectividade entre os diversos agentes do Sistema de C&T e induzir a cooperação (sem grifo no original) como forma de expandir e acelerar o processo de aprendizado conjunto" (COUTINHO e FERRAZ, 1994).

Perante o paradigma tecnológico atual e os novos padrões para a competitividade na economia global devem-se observar as políticas de governo, as inferências nos modelos de gestão das empresas, nas relações empresa-empregado e a atuação das Instituições de Ensino. A partir disso, tendo em foco o desenvolvimento tecnológico do país, deve-se estabelecer a necessária resposta que se aguarda seja dada, também, por essas Instituições, particularmente as da área tecnológica, bem como a forma mais eficaz da sua participação.

6. Conclusão

No contexto atual, extremamente competitivo e volátil tecnologicamente, deve-se buscar, portanto, as formas, meios e estratégias que, apoiadas e estimuladas por políticas e instrumentos de governo, permitam atividades de cooperação estreita entre as Instituições e as Empresas de forma que esses parceiros se complementem em busca de uma maior capacitação tecnológica e consequente maior competitividade da economia do país.

As Instituições de Ensino podem aceitar esse desafio, que é o da Cooperação Escola-Empresa enquanto instrumento de desenvolvimento regional e apoio à competitividade, ou aceitar a opinião crítica e feroz do Dr. MANNHEINER (1994) sobre as Universidades que na sua avaliação "são incapazes [sic] de preparar indivíduos para uma sociedade caracterizada pela perpétua mudança, que demanda que sejam ágeis, flexíveis e dispostos a continuar a aprender durante toda a sua vida profissional".

Essa cooperação, resgatada como atividade estratégica dentro do paradigma tecnológico atual, depende da efetiva aproximação entre Empresas e Instituições de Ensino para que possa, assim, promover benefícios mútuos para ambos os parceiros, principalmente no que tange a mudanças comportamentais do docente e do trabalhador.

Através de um docente com "espírito inovador", motivado para a educação tecnológica, teremos um discente inovador, futuro profissional e cidadão, capacitado a entender as inter-relações entre o complexo científico-tecnológico e a economia competitiva do mundo real. A introjeção desse "espírito" pode ser proporcionada pela participação ativa do docente em atividades de Cooperação Escola-Empresa.

Competitividade e cooperação, portanto, não podem ser tratadas de forma isolada. Para a Empresa, Instituição, Educação e Trabalho, a cooperação em novas tecnologias e processos inovadores (industriais ou de gestão) demonstra ser fundamental para sustentar o desenvolvimento econômico do país.

A opção pelo "comodismo" ou pelo "desafio" cabe a cada Instituição de Ensino dentro do seu contexto, das suas necessidades e das suas expectativas quanto ao futuro do seu Ensino, da sua Pesquisa, da sua Extensão e do seu papel almejado na sociedade.

7. Referências Bibliográficas:

- BASTOS, João Augusto de Souza Leão de Almeida. **A Educação Técnico-profissional: Fundamentos, perspectivas e prospectivas**. Brasília : SENETE, 1991.
- BECKER, Gary. Recurso natural não faz um país rico. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 29/10/95.
- BELLUZZO, Luiz G. de M. O declínio de Bretton Woods e a emergência dos mercados globalizados. **Revista Economia e Sociedade**, Campinas, nº 4, p.11-20, jun 95.
- CAMPOS, Roberto. A conferência de Cingapura. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 8 dez.1996.
- COUTINHO, Luciano. A Terceira Revolução Industrial e Tecnológica: As grandes Tendências de Mudança. **Revista Economia e Sociedade**, Campinas, nº 1, p. 69-87, ago. 1992.
- _____. Nota sobre a natureza da globalização. **Revista Economia e Sociedade**, Campinas, nº 4, p. 21-26, jun. 95.
- COUTINHO, Luciano(coord.); FERRAZ, João Carlos (coord.). **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Campinas : UNICAMP/Papirus, 1994.
- DORNBUSCH, Rudiger. Uma nova era de ouro do capitalismo? **Folha de São Paulo**, São Paulo, 21 jun. 1996.
- DRUCKER, Peter F. As mudanças na economia mundial. **Revista Paz e Terra**, São Paulo, vol I, nº 3, dez - 92.
- _____. **Sociedade Pós-Capitalista**, São Paulo : Pioneira, 1993.

- ERNST, Dieter. O novo ambiente competitivo e o sistema internacional de tecnologia - desafio para os países de industrialização tardia. In: VELLOSO, João Paulo dos Reis (coord.) *A nova ordem internacional e a terceira revolução industrial*. Rio de Janeiro : José Olympio Edit, 1992.
- FARIA, José Henrique de. **Tecnologia e Processo de Trabalho**, Curitiba : Ed. UFPR, 1992.
- GARNER, Andrew. Prepare-se. Vem aí o executivo ocasional. *Revista Exame*, São Paulo, nº. 25, p. 89-90, 12/04/95.
- HAUSSMANN, Sérgio. **Megatendências e os Principais Desafios dos anos 90 para o setor de P&D**. In: Ciclo Modular do PROTAP. Módulo I - Sessão: Clima e Cultura Organizacional.(XVIII.:1992: São Paulo) São Paulo, USP/FEA/IA, 1992.
- Lei nº 8.248, de 23/10/91, - DOU de 24/10/91. **Informática - Capacitação e Competitividade do Setor**.
- Lei nº 8.661, de 02/06/93 - DOU de 03/06/93 - DOU de 03/06/93. **IR/IOF/IPI -Incentivos Fiscais para a Capacitação Tecnológica da Indústria e da Agropecuária**.
- MANNHEIMER, Walter. Motivação e direcionamento da pesquisa em um país em desenvolvimento. In: **Ciência e Tecnologia: alicerces do desenvolvimento**, São Paulo : COBRAM, 1994. p. 79-92.
- MARCOVITCH, Jacques. Tecnologia e Competitividade. In: **Ciclo Modular do PROTAP. Módulo II - Sessão C&T e a Geopolítica Mundial**. (XVI.:1990 :São Paulo) São Paulo : USP/FEA/IA, 1990.
- PASSOS, Carlos A. K. **Indústria Brasileira e Globalização** (notas de aula). Curitiba : CEFET-PR, 1996.
- PAULINYI, Erno. **Agenciamento das Inovações Tecnológicas**, Brasília : Ed. SEBRAE, 1993.
- PEREZ, Carlota. **Microelectronics, Long Waves and World Structural Change: New perspectives for Developing Countries**, SPRU1 University of Sussex, 1984.
- PORCILLE MEIRELLES, José Gabriel. Ciência, Tecnologia e Economia. In: **Concorrência, Tecnologia e Transformação Industrial**. Campinas, 1989. Tese (Mestrado em Economia) - Departamento de Economia e Planejamento Econômico -DEPE - UNICAMP.
- PORTER, Michel. **Vantagem Competitiva**, São Paulo : Ed. Campus, 1990.
- RATTNER, Henrique. Política Tecnológica. *Revista da FIPE*, São Paulo, p. 4-5 ,nov/87
- REICH, Robert B. **O Trabalho das Nações**. São Paulo : Educator, 1994.
- ROSSI, Clóvis. Mundo discute fim da fronteira comercial. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 15/12/96.
- SCHUMPETER, Joseph. **A Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico**. São Paulo : Abril Cultural, 1982.
- SOARES, Marcos Monteiro. **Inovação Tecnológica em Empresas de Pequeno Porte**, Brasília : Ed. SEBRAE, 1994.
- SOUZA NETO, José Adeodato de. Organização e Dinâmica da Relação Governo-Setor Produtivo para Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico, In: **Estudos Analíticos do Setor de Ciência e Tecnologia no Brasil**. Brasília : CNPq, 1992.
- TOURAINÉ, Alain. Ecos da ausência do Estado. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 17/11/96.
- VASCONCELLOS, Eduardo (coord.). **Gerenciamento da Tecnologia: Um Instrumento para a Competitividade Empresarial**, São Paulo : Ed. Blucher, 1992.
- VELLOSO, João Paulo dos Reis (org.). **Desenvolvimento, Tecnologia e Governabilidade**, São Paulo : Nobel, 1994.
- VIOTTI, Eduardo Baumgartz (coord.). Tecnologia, Inovação e Competitividade no Brasil. In: **Dimensão Econômica das Inovações Tecnológicas**. Brasília : Ed. SEBRAE, 1993. p.36-46.