

# INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

## Lei de Inovação Tecnológica : críticas e contribuições.

Carlos Cortez Romero\*

### ABSTRACT

The Law of Technological Innovation sent to the National Congress, in August 2002, establishes incentive measures to research and innovation, objectifying overcome necks to the innovation, stimulate scientific and technological endeavor, reach for competitiveness and the conquest of external markets. This article aims to contribute with the referred Law marking fields and themes not considered. Among others, emphasizes that the importance of investing in human resources does not restrict to the fact that in this form, it's possible to contribute in the formation of the equality and of solidarity, but also because it creates economic rationality, because the education and the training in the long term constitute the most important catalytic forces of the technical progress, competitiveness and of development.

Key-words: Law of Innovation; Competitiveness; Education; Business men; Hard working.

O acelerado processo de mundialização e reestruturação produtiva se sustentam em um vertiginoso ritmo de desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico. Tal processo tem gerado um campo de forte competitividade, no qual se disputa a posse da informação, do conhecimento e do desenvolvimento da inovação. Nesse contexto, ganha importância a Lei de Inovação Tecnológica encaminhada ao Congresso Nacional pelo presidente Fernando Henrique Cardoso, em agosto de 2002.

Essa Lei estabelece medidas de incentivo à pesquisa e à inovação, criando mecanismos de gestão para as instituições científicas e tecnológicas e sua relação com as empresas, principalmente de base tecnológica, através de medidas de três naturezas:

Estímulo à inovação, flexibilizando atividades e relações das instituições científicas e tecnológicas:

1. Permite a contratação de pessoal em caráter excepcional para atuar em projetos específicos de pesquisa (Art. 3).

\* Doutor em Planejamento Educacional pela PUC/RJ. Prof. da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora e Coordenador do NETTEC – Núcleo de Educação, Trabalho e Tecnologia. E-mail: cortezc@uol.com.br

2. Faculta o afastamento temporário dos pesquisadores para colaborar em projetos de pesquisa com instituições e empresas (Art. 14).
3. Faculta o licenciamento do pesquisador para constituir empresas de base tecnológica -EBT- (Art. 15).

Estímulo à gestão da inovação, estabelecendo regimes de comercialização das inovações científicas e tecnológicas:

1 – A instituição poderá fazer contratos de transferência de tecnologia e licenciamento para exploração comercial das inovações (Art. 4).

2 – A propriedade intelectual e os ganhos econômicos decorrentes serão compartilhados com a EBT e outras instituições, inclusive com os pesquisadores.

(Art. 9).

3 – A patente obtida pela instituição e pelo pesquisador será considerada, para efeitos de avaliação de mérito, tanto quanto artigos publicados (Art.12).

4 – A instituição científica e tecnológica deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica para orientar o inventor e o licenciamento da tecnologia (Art. 19).

5 – Institui mecanismos de apoio ao inventor independente, para tornar viáveis inovações de interesse da sociedade (Art 21).

Estímulo à inovação nas empresas criando mecanismos para favorecer o ambiente inovação empresarial:

1. Permite a utilização de recursos financeiros, humanos e materiais da União para tornar viável a cooperação entre empresas em arranjos pré-competitivos (Art. 22).
2. Permite a participação da União na criação de centros de pesquisa voltados para atividades inovadoras, em conjunto com empresas (Art 23).
3. Faculta a utilização, pelas empresas, de laboratórios e equipamentos das instituições científicas e tecnológicas (Art.25).
4. Institui regime de preferência de compra de bens e serviços para as EBTs de pequeno e médio porte. (Art. 26).
5. Amplia os incentivos fiscais vigentes de micro e pequenas empresas para as EBTs (Ex: Simples tecnológico) (Art.28).
6. Garante às EBTs tratamento prioritário em programas de financiamento governamental (Art 29).
7. Autoriza a União a contratar empresas para desenvolvimento de projetos de elevado risco tecnológico (Art. 31).
8. Autoriza a instituição de fundos mútuos de investimentos em EBTs (Art. 32).

Em síntese, essa Lei possibilita uma interação entre a esfera governamental, a comunidade científica (universidades e institutos de pesquisa) e o mundo empresarial, objetivando superar gargalos à inovação, estimular o empreendedorismo científico e tecnológico, aumentar a competitividade e permitir a conquista de mercados externos.

Este artigo trata de contribuir com a referida Lei, assinalando campos e temas não considerados, assim, com relação ao primeiro campo de artigos da Lei: Estímulos à inovação, a problemática dos pesquisadores se restringe a questões de administração de pesquisadores e flexibilização das instituições científicas e tecnológicas. Entretanto, como o desenvolvimento científico e tecnológico tem importantes impactos sobre a produção, o comércio internacional, o crescimento econômico e, potencialmente sobre o desenvolvimento social, uma política científica e tecnológica deveria considerar diversos elementos, tais como: pesquisa e desenvolvimento (P&D) de caráter seletivo; formação de recursos humanos de alta qualificação; serviços científicos e tecnológicos enfatizando o tratamento adequado da informação e os seus produtos; financiamento para realização de projetos de pesquisa; gestão tecnológica na empresa e nos centros acadêmicos, incluindo administração de projetos de P&D; transferência de tecnologia com processos deliberados de assimilação e aprendizagem tecnológica. A amplitude desses fatores implica, além do encorajamento das empresas a se adaptarem às novas tecnologias, a intervenção do Estado para fortalecer os processos internos de inovação que respaldam a mudança tecnológica, assegurando a coordenação entre políticas de fomento produtivo, difusão tecnológica e elevada qualificação dos recursos humanos.

De fato, o novo paradigma técnico-econômico se articula em torno da transmissão da informação e do conhecimento, como elemento central. Para o Banco Mundial, um novo enfoque para tratar dos problemas do desenvolvimento exigiria considerar a centralidade do conhecimento. As relações mútuas entre conhecimento e desenvolvimento seriam possibilitadas por três fatores: uma economia cada vez mais integrada e globalizada; crescimento, em quase todos os países da OCDE, das indústrias de alta tecnologia no total do

valor agregado pelo setor manufatureiro e crescimento vertiginoso das tecnologias de informação, estimulando a criação de novos conhecimentos.

Trata-se de fenômenos que têm lugar principalmente nos países mais industrializados, ampliando a dependência tecnológica dos países em desenvolvimento. Estes, para enfrentar essa situação, conforme o Banco Mundial, devem definir estratégias eficazes de aquisição e utilização de conhecimentos. Tais estratégias seriam:

- Aquisição de conhecimentos – através da busca e adaptação de conhecimentos disponíveis em nível mundial, captação de investimentos estrangeiros diretos (IED) e acordos de licenças.
- Absorção de conhecimentos – implica a universalização do ensino básico, educação permanente, estímulo à aprendizagem no local de trabalho e forte apoio à educação superior.
- Comunicação de conhecimentos – implica aproveitamento das novas tecnologias da informação e das comunicações.

A análise dessas estratégias indica que uma das características das novas tecnologias é a ênfase dada ao fator humano como causa e objeto do desenvolvimento. Nessa perspectiva, os países mais industrializados transformaram suas estruturas educacionais, priorizando a criatividade e premiando a capacidade de empreendimento. Assim, o fator humano é considerado o eixo estratégico para a obtenção de vantagens comparativas dinâmicas e conseqüentemente da competitividade.

A esse respeito, a situação do Brasil é delicada, pois a formação da mão-de-obra qualificada não recebe a necessária atenção, os dispêndios com pesquisa e desenvolvimento (P&D) são reconhecidamente baixos em relação a outros países em desenvolvimento e as empresas não demonstram interesse em apoiar-se na universidade ou em outros centros para inovar, nem mesmo priorizam investimentos (em P&D) dentro do próprio processo produtivo.

Sem investimentos e sem políticas de inovação tecnológica, grande parte do parque industrial brasileiro opera com equipamentos e instalações tecnologicamente defasados, com deficiências nas tecnologias de processo e de produto, com limitada difusão dos sistemas de gestão e de qualidade, com lentidão na adoção de inovações gerenciais e organizacionais, com um padrão anacrônico de relações trabalhistas, além de não considerar o trabalho e a educação como recursos estratégicos da produção.

Em termos institucionais constata-se a falta de uma política científico-tecnológica. Não se sabe quais são as atividades de pesquisa de real interesse tecnológico para o País. Não se encontra uma única fonte governamental ou empresarial que apresente uma lista coerente de demanda por pesquisa. Em geral, os centros de pesquisa produzem de acordo com suas próprias prioridades, pois não se conhecem as prioridades nacionais. Com isso, o único critério de avaliação da pesquisa é o da publicação dos trabalhos em revistas internacionais.

O Brasil tem uma massa crítica de cerca de sessenta mil cientistas, isto é, um para cada três mil habitantes e representa 20% do que o País precisaria para atender às demandas de ciência e tecnologia (C&T). Nos Estados Unidos existe um milhão de cientistas, isto é, um cientista para cada trezentos habitantes.

Contudo, interessa ter uma visão mais ampla da realidade da empresa científica e tecnológica brasileira, da qual a pesquisa e desenvolvimento são partes importantes, porém não exclusivas. Nessa perspectiva, além do pessoal científico e técnico ocupado nessas atividades, deve-se considerar o nível geral de educação da sociedade.

A deterioração do ensino é um problema geral, mas dois aspectos do problema são de particular importância para o futuro da atividade científica e tecnológica do País: o primeiro se relaciona com a futura provisão de pesquisadores que participem e contribuam com o avanço científico e tecnológico; o segundo se relaciona com o nível de competência e cultura científica da sociedade como um todo. Em ambos os casos, a situação brasileira não permite ser otimista em relação ao futuro.

Por outro lado e apesar das conquistas e experiências bem-sucedidas do parque de pós-graduação, as limitações da pesquisa e desenvolvimento se evidenciam no campo da produção científica e tecnológica.

Com efeito, o Brasil não faz parte do grupo de países que contribuem com mais de 1% da produção científica internacional.

Nos países desenvolvidos, a relação paper/patente é de duas patentes por paper e em países em desenvolvimento da Ásia é de dois paper por patente. No Brasil a marca é de uma patente por quarenta artigos. Esse quadro se reflete negativamente na balança comercial do País.

Com relação à infra-estrutura e equipamento de pesquisa, resguardadas as exceções (centros de excelência), existem indícios de que em função das limitações do gasto público e dos tradicionais problemas de funcionamento, os laboratórios de pesquisa das universidades e dos institutos enfrentam um processo de envelhecimento da sua infra-estrutura.

O baixo investimento em infra-estrutura, o corte de bolsas, as travas burocráticas para obtenção de materiais e equipamentos e a não-valorização dos integrantes dos sistemas de P&D, de fato significam desperdiçar esforços e recursos da ordem de bilhões de reais já investidos, além de colocar o País na contramão da competição mundial.

Agravando esse quadro, análises setoriais da indústria brasileira mostram a rarefação dos investimentos em P&D, pouca valorização da infra-estrutura tecnológica e, conseqüentemente, escassez de projetos de desenvolvimento tecnológico. Fruto dessa realidade, o Brasil ocupa o 42º lugar no ranking de uso de tecnologia, atrás do Chile, Argentina e México. De fato, a participação do Brasil no comércio exterior, de 1980 a agosto de 2000, caiu de 1,6% para 0,94%. Por outro lado, a participação das exportações no Produto Interno Bruto (PIB) passou de 5,8% em 1988 para 9,9% em 1998. Esses resultados quando comparados com outras experiências, mostram-se medíocres. Com efeito, no mesmo período a participação do México passou de 12,6% para 32,9% e a Argentina passou de 5,3% para 12,9%.

O processo de industrialização brasileiro, compreendido em sua correta acepção contemporânea, não parece estar avançando e sim retrocedendo. A exclusiva preocupação (dos governos brasileiros pós anos 90) com a competitividade internacional expressa uma visão limitada das potencialidades das novas tecnologias, pois, estas possibilitam projeções de longo alcance para a organização econômica, o funcionamento da sociedade e a superação das suas carências.

A capacidade de competir nos mercados mundiais depende cada vez mais do talento empresarial e nacional, através da difusão do progresso tecnológico e de sua incorporação ao sistema produtivo. A acumulação dos conhecimentos tecnológicos implica uma complementação entre criação de conhecimentos, inovação e difusão, tendo como pano de fundo a qualidade dos sistemas nacionais de educação.

Localizada em contextos econômicos e sociais e subordinada a uma concepção de desenvolvimento, a inovação tecnológica passou a ser considerada como elemento importante de um processo "sócio-organizador" através do qual os conhecimentos científicos se transformariam em produtos e serviços para atender às necessidades do aparato produtivo e da sociedade. Nessa perspectiva, o problema central no campo da ciência e tecnologia seria criar "soluções tecnológicas" adequadas às aspirações e possibilidades de uma sociedade em função da sua concepção de desenvolvimento.

Para Herrera, esse enfoque permite fazer uma diferenciação entre capacidade de investigação e capacidade de inovação. A primeira tem a ver com a atividade específica dos sistemas de P&D. A segunda, refere-se à capacidade global de uma sociedade para incorporar o processo tecnológico em função da sua própria concepção de desenvolvimento.

Para esse autor, a inovação supõe que um determinado país deva desenvolver capacidades que assegurem a integração, de forma institucional, de elementos de índole diversa e situados em distintos âmbitos ou níveis da atividade social. Esses elementos seriam:

- existência de um projeto social autônomo com objetivos definidos e compartilhados pela maioria da população;
- capacidade de determinar a demanda científica e tecnológica da estratégia socio-econômica, cultural e ambiental para atingir os objetivos desse projeto social;

- capacidade de definir, com precisão, as características básicas que a solução tecnológica deve ter para cada caso, a fim de adequar-se ao entorno econômico, social, técnico, cultural e ambiental;
- capacidade de selecionar, adaptar e operar com eficiência as tecnologias importadas;
- recursos humanos capazes de operar e usar as tecnologias emergentes. Essa preocupação não se restringe apenas ao nível técnico senão também à população em geral. Sem níveis adequados de educação, a incorporação social e criativa do progresso tecnológico não é possível.

Conseqüentemente, a inovação tecnológica, subordinada a uma concepção de desenvolvimento, resultaria da interação entre pesquisadores, agentes econômicos, grupos sociais, indivíduos, órgãos estatais, configurando um ponto de convergência entre as potencialidades científicas e as necessidades econômicas e sociais. No interior dessa dinâmica, os sistemas de P&D desempenham uma função central principalmente porque, no campo industrial, as novas tecnologias se caracterizam por integrar, de forma cada vez mais intensa e acelerada, os resultados das pesquisas científicas.

Nesse campo – gestão da inovação – a Lei se restringe ao estabelecimento de regimes de comercialização das inovações geradas nas instituições científicas e tecnológicas. Contudo, o processo de construção de competências tecnológicas e organizacionais, no interior das firmas, requer um amplo e constante acesso às fontes de informação básica, visando transformar informações em conhecimento. Para tanto, as empresas, com o objetivo de desenvolver seus próprios sistemas de aprendizado tecnológico e organizacional precisam criar departamentos específicos de P&D. De acordo com November, os sistemas de P&D designam:

"O conjunto de atividades que se situam na trajetória que percorrem os conhecimentos adquiridos pela pesquisa para atingir os diversos estágios da produção industrial. Assim, a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico, associados ao contexto de P&D, pretendem tornar "operacional" um saber científico que será incorporado aos procedimentos industriais."

Para que o conjunto de atividades da pesquisa científica se torne "operacional", isto é, seja aplicado no campo econômico, a inovação tecnológica passa pelas etapas que configuram o processo de P&D: pesquisa fundamental ou básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental ou industrial.

A pesquisa fundamental ou básica tem como objetivo o avanço do conhecimento científico sem propósitos práticos determinados. Os seus resultados contribuem para a compreensão dos fenômenos naturais e sociais. "Os dados científicos conseguidos graças aos experimentos estão na base das teorias formuladas pelos pesquisadores, e ao mesmo tempo, enriquecem o corpo do conhecimento científico da humanidade"

A pesquisa fundamental é financiada essencialmente com recursos públicos, seus resultados se caracterizam por não ter caráter lucrativo e de ser difundidos dentro da comunidade científica.

A pesquisa aplicada tem como objetivo o avanço do conhecimento científico com um propósito prático específico. Tendo em vista que este tipo de pesquisa pode reforçar a capacidade tecnológica da empresa e, em conseqüência, a sua posição competitiva, os resultados da pesquisa aplicada podem ser patenteados ou considerados "segredos" que pertencem à empresa que a desenvolve.

O desenvolvimento experimental ou desenvolvimento de produtos e/ou processos tem como propósito a utilização sistemática dos resultados da pesquisa fundamental e da pesquisa aplicada, objetivando melhorar os conhecimentos tecnológicos, aperfeiçoar as tecnologias existentes, formular novos procedimentos industriais ou novos métodos de fabricação, desenvolver produtos, processos e materiais para um determinado mercado.

No processo do sistema de P&D importa observar a seqüência dessas fases (pesquisa fundamental, aplicada e de desenvolvimento), pois a capacidade de um país tomar decisões autônomas varia em função direta da posição que se encontra a pesquisa dentro da seqüência assinalada. Em geral, o maior número de opções autônomas se encontra na pesquisa fundamental, diminui na pesquisa aplicada e, mais ainda, na fase de desenvolvimento. Assim, por exemplo, nos países desenvolvidos, os sistemas de P&D exploram diversas

soluções para um determinado problema, mas apenas as soluções aceitas pelos seus mercados internos chegam aos países periféricos, ou seja, o que estes países recebem é o resultado das últimas etapas dessa seqüência, isto é, produtos finais e/ou processos (pesquisa aplicada e desenvolvimento) sobre os quais os sistemas locais de P&D só podem efetuar inovações menores.

A situação enfrentada pelos países em desenvolvimento é fruto da fragilidade dos sistemas locais de P&D; mas o fato de esses países não disporem de sistemas de P&D comparáveis aos países desenvolvidos, não significa que não se possam tomar decisões autônomas no campo científico e tecnológico, assim como, não deveria significar desvalorização das adaptações menores, uma vez que estas podem se ampliar e desenvolver. De fato, o conhecimento tecnológico não significa um sistema fechado, mas um núcleo de conhecimentos e elementos tecnológicos básicos que permitem uma diversidade de trajetórias possíveis cuja direção, embora normalmente determinada pelos interesses da acumulação do capital mundial, pode sofrer influências do meio social. Nesta perspectiva, os sistemas de P&D poderiam explorar diversas trajetórias possíveis concentrando-se naquelas mais adequadas às condições sociais e às necessidades econômicas do país receptor. A pesquisa fundamental ou básica se realiza nas universidades e, em pequena escala, em institutos especializados.

A pesquisa aplicada se desenvolve em instituições de natureza mais variada que as da pesquisa básica, isto é, uma parte se desenvolve na universidade (como subproduto da pesquisa básica), em órgãos estatais que desenvolvem temas específicos (energia, medicina, etc.). Mas, grande parte da pesquisa aplicada se realiza nas grandes empresas, normalmente restrita ao desenvolvimento de produtos ou processos de interesse da empresa ou pode também abranger amplas áreas tecnológicas.

A fase da pesquisa de desenvolvimento tecnológico também ocorre em instituições variadas, isto é, desde os próprios espaços onde a pesquisa aplicada é desenvolvida, passando pelas empresas onde pode se realizar independente da pesquisa aplicada. Nos países desenvolvidos, a pesquisa básica e a pesquisa aplicada são realizadas principalmente nas empresas, enquanto que nos países periféricos, a participação das empresas é muito reduzida deixando que o Estado assuma essa responsabilidade.

De acordo com Melo, no apoio governamental à pesquisa básica surge um paradoxo, isto é, o caráter universal do conhecimento não exaurível pelo uso faz com que os benefícios públicos da pesquisa básica superem seus benefícios privados e as firmas relutem em aumentar seus gastos na fase de inovação. Porém, a crescente importância das novas tecnologias genéricas faz com que as firmas lentamente aumentem sua participação nesses gastos. Com a atual dinâmica desempenhada pelas novas tecnologias, os sistemas de P&D passaram a ser considerados como um dos imperativos das estratégias industriais, como condição fundamental para a conquista e preservação da competitividade das empresas.

Dessa forma, grande parte do sucesso empresarial e do País, está vinculado às inovações tecnológicas desenvolvidas ou adquiridas em forma de patentes ou licenças. Daí que a P&D passe a ser considerada não um gasto e sim um investimento, isto é, um componente das estratégias de investimento das empresas, igual aos investimentos na aquisição ou renovação de equipamentos.

Nessa perspectiva, o processo de inovação está umbilicalmente ligado ao sistema de P&D das empresas e na dependência dos seus recursos, competências e organização, transformando-se no elemento crucial na competitividade das empresas e em uma das mais importantes partes do Sistema Nacional de Inovação.

As grandes empresas organizam laboratórios de P&D não apenas com vista às aplicações práticas imediatas, mas também para desenvolver pesquisas básicas, embora estas, normalmente, sejam organizadas por organismos públicos.

O planejamento da pesquisa básica tem como preocupação satisfazer a demanda de conhecimentos gerados em outras esferas do sistema de P&D. Normalmente, origina um conjunto de projetos individuais cobrindo um amplo campo de disciplinas sendo impossível prever a sua composição em detalhe. Para não ficar defasada do contínuo avanço da ciência, deve estar permanentemente atualizada em todas as áreas do conhecimento. Isso porque a eficiência e capacidade de suas respostas não dependem tanto da concentração de objetivos pontuais quanto da adequada cobertura de grandes áreas do conhecimento.

O planejamento da pesquisa aplicada e de desenvolvimento é menos complexo e mais direto; tem objetivos específicos e delimitados, nos quais podem ser estabelecidos prazos e custos. Trata-se de atividades que

podem ser desenvolvidas sobre a base de "projetos" e se ajustam à estrutura e modalidades da direção das organizações empresariais. Esse tipo de pesquisa sendo ativa e regular, isto é, sendo parte de um sistema integrado de P&D, pode influenciar a pesquisa básica provocando o desenvolvimento da pesquisa básica orientada, que atualmente é considerada como uma das mais importantes formas de articulação entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada.

Nos sistemas de P&D, o desafio é atingir uma diversificação e um nível que permita torná-los interlocutores válidos dos sistemas de P&D dos países avançados, ou seja, poder dialogar e participar do progresso da ciência e da tecnologia, pois as várias formas de aquisição de tecnologias transferidas não podem ser transformadas em possíveis substitutos das atividades inovativas endógenas. Ao contrário, em paralelo aos processos de transferência deve-se estimular a criação ou consolidação das suas próprias bases internas de P&D, aproveitar e potencializar as diversas fontes de tecnologia e conhecimentos externos, o que pressupõe não apenas capacidade empresarial interna de inovação, mas também a existência de externalidades tecnológicas condizentes em termos de formação de recursos humanos, infra-estrutura física e de informação e comunicação.

Dessa forma, a inovação tecnológica poderia significar o ponto de convergência das potencialidades científicas com as necessidades econômicas e sociais, podendo crescer em função de demandas temáticas dos grandes problemas enfrentados pela sociedade. Nesse contexto, a empresa desempenha papel importante. Trata-se, pois, de um desafio a ser enfrentado pelos países em desenvolvimento, visto que a acentuada participação no esforço inovativo se concentra nas empresas multinacionais.

Com a expansão dos intercâmbios internacionais e a mundialização da produção, essas empresas cada vez mais implantam filiais e unidades de produção em diferentes lugares do mundo. Esse processo levou a que o próprio conceito evolua para o de "empresas globais" no sentido de que não são apenas multinacionais, mas também multiprodutos, multitecnologia, multisegmentos e multimercados.

No caso da Lei de inovação em foco, o estímulo à inovação nas empresas não passa de incentivos para favorecer o ambiente inovativo empresarial. Com efeito, as empresas multinacionais não se limitam a dispor de forte potencial de pesquisa, pois realizam investimentos destinados à melhoria das tecnologias existentes e ao desenvolvimento de novos produtos, transformando-se nas principais produtoras e possuidoras de tecnologia de ponta.

Os investimentos em P&D representam as despesas mais concentradas do mundo. O campo privilegiado da sua atuação internacional é a tecnologia e constitui um campo de cooperação e de concorrência entre rivais. Estudos realizados por Chesnais mostram que os países da OCDE, em 1988, gastaram em P&D, 285 bilhões de dólares. Desse total, os EUA participaram com 138 bilhões (48,4%), os países da Comunidade Européia com 27,7% e o Japão com 17,9%. O conjunto dos demais países com apenas 6%.

Uma das conseqüências dessa realidade é que os sistemas de P&D não apenas se concentram nas grandes empresas como se concentram em poucos setores industriais, assim como em poucos países senão, vejamos: cinco setores industriais, em média, totalizam 85% dos gastos em P&D nos países mais industrializados (Estados Unidos, Japão, Alemanha, França e Grã-Bretanha) e são: eletrônica (25%), química, farmácia e petroquímica (18%), aeronáutica (17%), equipamentos de escritório, instrumentos de precisão e computadores (14%) automóveis e, outros meios de transportes (11%).

Por outro lado, para preservar essa situação de domínio concentrado, as grandes empresas multinacionais desenvolvem a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico, não se limitando aos espaços nacionais. O campo da ciência e dos conhecimentos ultrapassa as fronteiras nacionais através da circulação de pessoas e das idéias bem como busca fortalecer-se através da "cooperação horizontal". Assim, uma das principais estratégias dessas empresas é a cooperação e associação com outras empresas locais ou estrangeiras, inclusive concorrentes (alianças estratégicas), visando: dividir riscos inerentes ao desenvolvimento de novas tecnologias; acessar novas tecnologias que não tenham desenvolvido ou que não dominam suficientemente; criar sinergia com outras empresas, transpassando tecnologias desenvolvidas, mas não comercializadas por falta de conhecimento dos mercados; aumentar participação no mercado ou ampliar atividades em campos não tradicionais ou em surgimento .

É preciso deixar claro que com a internacionalização da economia, o mercado interno não perde importância,

ao contrário, ganha dimensão estratégica. A experiência internacional (Japão, Coréia do Sul, Taiwan, entre outros) mostra que a competição interna foi condição básica para as estratégias exportadoras.

A capacidade de inovar das empresas brasileiras não foi acompanhada pelo mesmo dinamismo apresentado pelo processo de industrialização. A assimilação efetiva das tecnologias importadas mereceu pouca importância, assim como pouco se fez na geração endógena da tecnologia, corroborando para aumentar a dependência tecnológica.

O empresariado, não tendo assumido o seu papel protagônico como agente produtivo e pela facilidade de acesso às instâncias decisórias do Estado, preferiu beneficiar-se dos incentivos e regalias proporcionados por este, em detrimento do crescimento da capacidade produtiva do país, sendo responsável pelo fraco desenvolvimento econômico e pela incapacidade de gerar os empregos necessários à sociedade. Com o advento das novas tecnologias e práticas produtivas concorrenciais colocou-se por terra a possibilidade do Brasil continuar a se desenvolver sem um grau minimamente satisfatório de educação e capacitação da sua força de trabalho. Assim, sem estratégias para internalizar a inovação técnica e a capacitação como atividades empresariais permanentes e organicamente estruturadas, o desafio competitivo dificilmente será superado, congelando a distância entre a alta oferta de recursos humanos formados pelo sistema educacional e a baixa capacidade de absorção do aparato produtivo.

As políticas de C&T, implementadas no País desde os governos militares até nossos dias, não apresentam articulação com as políticas econômicas e industriais. Essa deliberada falta de articulação se reflete na separação entre atividades científicas próprias da pesquisa fundamental e as ligadas ao desenvolvimento dos processos produtivos. Conseqüentemente, a desorganização administrativa e a ausência de políticas globais na ordenação das atividades científicas dificultam não apenas a geração, mas também a difusão dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Essa falta de articulação se expressa no fato de os poucos recursos destinados a C&T serem aplicados predominantemente em ciência e não em tecnologia. Trata-se de um desequilíbrio com conseqüências negativas para o País.

Essa situação tende a permanecer, pois as empresas não priorizam a ciência e a tecnologia a ponto de proceder ao desmonte dos centros de P&D e conseqüentemente do corte de pessoal altamente qualificado. O resultado é que enquanto 75% dos cientistas empregados na Alemanha trabalham dentro das indústrias, 18% nas universidades e 10% para o governo federal, no Brasil, o percentual de cientistas e engenheiros trabalhando diretamente nas indústrias é de cerca de 10%. Isso mostra que se a ciência é importante, não é suficiente, pois se não se tem tecnologia, as possibilidades de competir mundialmente ficam comprometidas. Não se trata de abdicar da ciência pura, mas de complementá-la com a pesquisa tecnológica. Ciência e Tecnologia são fundamentais não apenas para a geração de conhecimentos e inovações para o aparato produtivo, mas também para responder a questões ligadas ao controle ambiental, à aplicação do uso de produção de energia, à saúde pública, ao problema da miséria, da realidade educacional, enfim, deve atender às necessidades dos diversos setores da vida social incluindo os excluídos. Isso tudo implica uma concepção de C&T que considere uma nova relação do homem com a natureza, do homem com o homem, com o trabalho, com a vivência social, humana, cultural e econômica.

Isso exige a construção de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) comprometido com o público, com a sociedade, com o orçamento nacional e subordinado a um projeto nacional que confira a legitimidade necessária para resolver questões que vão desde a democratização interna das instituições vinculadas à C&T, até a busca da autonomia em relação a programas internacionais de C&T e transferência tecnológica.

Os Sistemas Nacionais de Inovação articulam três domínios: o tecnológico (sistema educacional e laboratórios de P&D), o econômico (formas das unidades produtivas) e o das instituições sociopolíticas (que facilitam ou obstam o desenvolvimento tecnológico).

Os principais elementos gerais dos Sistemas Nacionais de Inovação são: o papel do Estado; o papel das estratégias de P&D das empresas; o papel da educação e do treinamento dos pesquisadores, técnicos e trabalhadores, e das instituições sociais relacionadas a eles; a estrutura conglomerada da indústria, a organização interna das firmas e as relações interfirmas; a organização institucional e a estrutura do setor financeiro.

Trata-se de elementos que se encontram presentes nas principais alterações experimentadas, nos últimos

vinte e cinco anos, nas políticas de competitividade dos principais países industrializados. No Brasil, a formulação e execução da política científica e tecnológica foram influenciadas pelo Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED) de 1968, que apresentou pela primeira vez uma proposta explícita e sistematizada de uma política de ciência e tecnologia como instrumento da estratégia de desenvolvimento. As prioridades definidas nesse Plano e presentes nos planos posteriores foram: desenvolvimento da pesquisa visando capacitar o País nos processos de transferência, assimilação, adaptação, criação e difusão de tecnologias com a finalidade de reduzir a dependência tecnológica; capacitação tecnológica nos setores industriais básicos e de alto conteúdo tecnológico; aceleração do ritmo de incorporação de tecnologia, entre outros.

Fruto dessa política de Ciência e Tecnologia, no período 1968-1979 foi estruturada a base institucional do parque científico e tecnológico. Foram formulados e elaborados programas e instrumentos capazes de alavancar a constituição do parque científico e tecnológico nacional, tanto em termos de capacidade instalada, como em termos de recursos humanos.

Todavia, e apesar da permanência dessas prioridades da política de Ciência e Tecnologia, os anos de 1979 a 1989 foram marcados por uma significativa redução dos recursos destinados à ciência e tecnologia. Essa política provocou não apenas a interrupção do processo de consolidação da infra-estrutura de pesquisa, como também afetou o desempenho das universidades e institutos de pesquisa, traduzindo-se em um forte retrocesso em relação aos padrões alcançados na década anterior.

Com o governo Collor implantou-se uma nova política industrial visando materializar uma mudança radical em relação às políticas anteriores. A competitividade antes que o crescimento, era o principal objetivo estratégico a ser atingido em conformidade com os enfoques prevaletentes nos países industrializados ou de recente industrialização. Para tanto foram publicadas as Diretrizes Gerais para a Política Industrial e de Comércio Exterior instituindo o "Programa de Competitividade Industrial-PCI", o "Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade-PBQP" e entre outros o instrumento de "Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria". Isso tudo dentro da filosofia de que a tecnologia passa a ter o mercado como referência e a empresa como o agente fundamental para a estratégia de capacitação tecnológica.

No governo Cardoso, tanto o Plano Plurianual da Ciência e Tecnologia (PPA 1996/1999) como a Política Industrial e de Comércio Exterior (PITCE), em termos de filosofia, políticas, estratégias e diretrizes, dão continuidade aos programas do governo Collor. Assim, a apologia do mercado e a responsabilidade atribuída ao modelo de substituição de importações são reforçadas nesses documentos - Ministério da Ciência e Tecnologia, 1997,1996.

Nesses Planos, os programas de competitividade não constituem linha de ação e sim listagens de objetivos e instrumentos sem articulação coerente. As diretrizes governamentais, em termos de capacitação tecnológica, são ambíguas. De um lado definem como "estratégica a capacidade tecnológica das empresas nacionais, entendidas como a capacidade de selecionar, absorver, melhorar ou desenvolver tecnologias" para o que contariam com aumento nos gastos de P&D. Por outro lado, porém, os programas de competitividade definem como "objetivo central dispor de capacitação tecnológica nacional suficiente para produzir bens e serviços em padrões competitivos internacionalmente". Dessa forma, a tônica da política recai sobre a capacitação tecnológica para a produção e não para a inovação". Em outras palavras, as políticas recaem sobre as instituições voltadas para capacitação da produção, relegando a pesquisa científica e tecnológica ao plano secundário.

O conjunto desses elementos aponta para o enfraquecimento da capacidade científica e tecnológica do país, assim como, uma defasagem cada vez maior em relação às necessidades sociais e materiais da população.

No Brasil, a falta de um enfoque industrializador de longo prazo acabou priorizando o investimento em ativos fixos em detrimento dos recursos humanos, gerando uma indústria nacional fraca e vulnerável, com baixos níveis de competitividade, pouca tradição de inovação, e, mais grave, baseada na exploração dos recursos não renováveis e da mão-de-obra barata.

Dadas as tendências das mudanças tecnológicas, não se aceita mais que a indústria se apóie em uma mão-de-obra barata para competir via preços, câmbio, taxa de juros ou de incentivos, pois trata-se de estratégias efêmeras. É fundamental avançar para indústrias de maior valor agregado e isso implica conferir importância a políticas concentradas de investimentos em educação e capacitação dos trabalhadores e empresários no

manejo expansivo daquilo que a CEPAL denomina "códigos da modernidade", isto é, no manejo de capacidades de compreensão e expressão em um mundo moderno, marcado pela mudança tecnológica, a primazia do conhecimento e a globalização da economia, da política, da cultura, etc.

A importância de investir em recursos humanos não se restringe ao fato de poder contribuir na formação da igualdade e da solidariedade, mas também porque, dessa forma, cria-se racionalidade econômica, pois a educação e a capacitação no longo prazo constituem as mais importantes forças catalisadoras do progresso técnico, da competitividade e do desenvolvimento. Isso implica estruturar novos sistemas de relações entre o Estado, empresários, trabalhadores e o setor acadêmico, visando o surgimento e consolidação de uma cultura e de um sistema de valores e instituições que promovam a coesão social, baseados em um consenso social.

Notas: