

Mecanismos de Transferência de Tecnologia para Países do Terceiro Mundo

José Israel Vargas



Texto disponível em www.iea.usp.br/artigos

As opiniões aqui expressas são de inteira responsabilidade do autor, não refletindo necessariamente as posições do IEA/USP.

Mecanismos de Transferência de Tecnologia para Países do Terceiro Mundo¹

José Israel Vargas²

O tema que me foi proposto presta-se bem à reflexão e à controvérsia. Desde o título, que recorre à consagrada expressão de transferência de tecnologia. Diferentemente da ciência - que se assemelha ao patrimônio cultural, cujo valor imediato é intangível - a tecnologia tem valor econômico. A tecnologia é, cada vez mais, conhecimento científico com valor agregado. Assim, não é de fato próprio falar-se genericamente em “transferência de tecnologia”. trata-se muito mais de uma operação de compra e venda, um comércio explícito ou implícito. As empresas que adquirem tecnologia pagam por ela, na forma de royalties ou de um sobrepreço embutido no custo de equipamento adquirido ou, mesmo, no custo da formação de recursos humanos que absorverão e utilizarão a tecnologia. Também as nações pagam pelo acesso ao conhecimento tecnológico, embora, geralmente, a moeda de troca tenha caráter político, ideológico ou de alinhamento econômico, ao invés do puro significado monetário próprio das transações entre empresas.

Feitas essas ressalvas, fiquemos com a expressão imperfeita embora consagrada pelo uso.

A INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA

Antes de entrar no tema dos mecanismos de transferência de tecnologia, gostaria de deter-me um pouco sobre um exemplo que, aparentemente, conhecemos bem, pelo menos em seus efeitos: o nosso próprio processo de desenvolvimento recente, calcado, como é bem sabido, na importação de tecnologia.

É verdade que os economistas preferem falar no modelo da substituição de importação, para designar o período que foi marcado por um explosivo processo de industrialização do País. Mas, de fato, a industrialização foi feita com base em tecnologia - e, freqüentemente, em capitais - importados.

¹ Conferência proferida no IEA em 1997.

² Ministro da Ciência e Tecnologia Presidente da Academia de Ciências do Terceiro Mundo (TWAS).

Veja-se, como ilustração o ingresso de capital externo no Brasil ao longo deste século, segundo dados do Banco Central. Em moeda de 1994, foram investidos cerca de 100 bilhões de dólares até aquele ano. Note-se a concentração de investimentos na década de 70 - o “milagre econômico”- e o buraco da década perdida de 80 - com 20 % da poupança externa, normalmente investida no país, reduzida a valores nulos.

Relatório recente do Banco Mundial, sobre a transferência de capitais de países desenvolvidos para países emergentes, constata não só o aumento generalizado dessas transferências nos últimos anos - sintoma da globalização - mas também concede posição de destaque ao Brasil com receptor de capitais externos. Além do volume crescente de ingressos, o relatório enfatiza a melhor qualidade dos recursos transferidos ao Brasil. Os capitais produtivos externos investidos no Brasil superam em muito os empréstimos, que somam apenas 3,5% do total dos ingressos, ao contrário do Chile - 19%, México - 24% e Argentina - 42%. Ou seja, a internalização de capitais produtivos necessariamente traz também a tecnologia associada a este investimento.

Nunca foi contabilizada a parcela desses ingressos de capital que pode ser efetivamente atribuída ao custo da tecnologia. A recuperação desses dados é virtualmente impossível. No caso dos ingressos de capital, podemos apenas estimar uma fração que seja razoável como custo da tecnologia. No caso de remessas de divisas - que certamente pagariam essa importação da tecnologia - a legislação brasileira proibia o pagamento de royalties de filial a matriz, praticamente forçando as empresas a distorcerem grosseiramente as informações sobre gastos com ciência e tecnologia. Certamente ninguém duvida que esse pagamento foi feito, recorrendo-se a artifícios contábeis e a pagamentos pela transferência de tecnologia a outro título qualquer. Segundo estimativas de vários economistas consultados, os investimentos externos contabilizados pelo Banco Central estariam gerando faturamento anual na ordem de 140 bilhões de dólares, com uma porcentagem de investimentos em P & D, diretos e indiretos, de 3% do faturamento. Isso significa que os gastos das empresas originados em capital externo equivaleriam, em 1995, a cerca de 0,55% do PIB. Estima-se que a estatística oficial consiga contabilizar apenas 20% desses investimentos, isto é, 10% dos investimentos em P & D.

O fato é que a importação de tecnologia contabilizada ou não nas estatísticas nacionais, propiciou ao País, parcela importante do notável crescimento econômico observado no período.

De 1947 a 1989 o PIB brasileiro foi multiplicado por um fator 12,5 - inferior apenas ao crescimento do PIB do Japão, (como se nota da transparência nº2) Todos os demais

países tiveram crescimento significativamente inferior. É verdade que esse crescimento foi moderado por nossa expansão populacional, muito elevada no período, o que fez com que a renda per capita nesses 40 anos fosse multiplicada apenas pelo fator 5. E isso também de forma muito irregular, acentuando a discrepância de renda tanto entre regiões como entre pobres e ricos em nosso País.

Mas o impacto da industrialização - ou seja, da tecnologia que para aqui se transferia - pode ser realmente aferido pela expressiva mudança de nossa pauta de exportações.

Como se nota na transparência nº 3, os bens manufaturados representavam, em 1953, apenas 2% da nossa pauta de exportação. Em 1986, já haviam alcançado 41% do valor das exportações. Foi o melhor resultado entre todos os países da América Latina, embora, muito inferior ao crescimento das exportações de manufaturados alcançado, no mesmo período, pelos países asiáticos.

Temos aí um bom exemplo do valor político da transferência de tecnologia, a que me referi há pouco. Por razões geopolíticas, era estrategicamente imprescindível, para os Estados Unidos, isolar a ameaça comunista na Ásia, criando um cinturão de riqueza, impermeável às tentações ideológicas provenientes dos países vizinhos. Por outro lado, a então União Soviética também buscava expandir e garantir sua zona de influência. Estão aí os crescimentos espetaculares das exportações de bens manufaturados de Taiwan e Coréia do Sul, por um lado, e os significativos, embora não tão espetaculares, crescimentos das exportações de manufaturados da China, do Paquistão, de Bangladesh e da Índia, para ilustrar o funcionamento da transferência de tecnologia como instrumento político.

A importância da transferência de tecnologia para o processo de desenvolvimento é também evidenciada pela balança comercial de produtos de alta tecnologia.

O Brasil é hoje o único país da América Latina a apresentar superávit na balança comercial de produtos de alto conteúdo tecnológico. Em 1989, as importações de produtos de tecnologia de ponta, no valor de 8 bilhões de dólares, foram superadas pelas exportações em 664 milhões de dólares.

Note-se, como mostrado na transparência nº 4, que em 1970, o valor das exportações desses produtos equivalia a apenas 9% do valor das importações e em 1980, as importações ainda eram praticamente o dobro das exportações.

Mas, quais teriam sido os mecanismos de transferência e geração de tecnologia que efetivamente proporcionaram essa profunda mudança do perfil econômico do Brasil?

Em primeiro lugar, houve uma decisão política - a de promover a industrialização do país inicialmente, via setores fornecedores de insumos básicos, como aço e barrilha associado à implantação de uma infra-estrutura básica de suprimento de energia e de vias de transporte, em nome da segurança e autonomia nacional tornadas essenciais a vista das lições da segunda guerra. Em seguida, no Governo JK, foi privilegiada a atração de investimentos externos em um setor de imenso poder multiplicador - a indústria automobilística, com sua natureza de montadora, dependente, portanto, de uma constelação de empresas de menor porte, fornecedora das autopeças.

Esse processo de implantação de indústrias foi baseado quase que exclusivamente na tecnologia externa.

RECURSOS HUMANOS E TRANSFERÊNCIAS DE TECNOLOGIA

O modelo de “substituição de importações”, adotado a seguir, era de fato um esforço de implantação e consolidação de indústrias de bens de capital. E é exatamente nessa época, muito graças ao discernimento do Dr. José Pelúcio Ferreira, então no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, que o país deu grande salto qualitativo. Pelúcio percebeu que éramos fracos em projeto - que a cada nova planta industrial que aqui se instalava, as firmas estrangeiras de consultoria, freqüentemente subsidiárias das fornecedoras de equipamentos e materiais ou das multinacionais que aqui instalariam sua filial impunham os projetos. Esta compreensão levou o Governo a investir em pós-graduação, primeiro na engenharia, depois nas demais áreas de conhecimento, particularmente através da FINEP, criada fundamentalmente para promover o desenvolvimento da consultoria de engenharia entre nós.

A pós-graduação brasileira começou na década de 60. De lá para cá, foram criados mais de 1600 desses cursos - 560 dos quais ao nível de doutorado. Esses cursos contam com mais de 30 mil professores - mais de 80 % com nível de doutor. Em fins de 1993, estavam matriculados mais de 40 mil estudantes no nível de mestrado e 16 mil no nível de doutorado. No mesmo ano, foram produzidas 7.500 dissertações de mestrado e 1.700 teses de doutorado - ou seja, quase 10 mil novos pós-graduados entraram no mercado de trabalho - seja para ensino, pesquisa ou sistema produtivo.

Também no nível de graduação houve, no período, crescimento intenso. Antes da segunda guerra mundial, o Brasil contava com 200 cursos superiores, 3.3000 professores e 25 mil estudantes. Em 1994, o Brasil contava com 851 instituições de ensino superior - das

quais, 127 universidades - 160 mil professores e 1 milhão e 600 mil estudantes de graduação.

O número de alunos de graduação nesses quase 60 anos foi multiplicado por um fator de 64. No mesmo período, o consumo de energia elétrica, indicador de desenvolvimento, pois mede a capacidade de produzir trabalho, foi multiplicado por um fator de 118.

Esta evolução do sistema de ensino superior foi fundamental para o sucesso do modelo de importação, adaptação e geração de tecnologia adotado pelo Brasil. Não há transferência de tecnologia se não houver pessoas qualificadas para absorvê-la. Recorde-se que a tecnologia não está nas máquinas, nos seus manuais, nos processos ou nas patentes. Ela está verdadeiramente na cabeça de seus agentes humanos. Sem recursos humanos treinados a transferência da tecnologia não se completa. Instala-se uma máquina e até para consertá-la é preciso recorrer à assistência técnica do fornecedor. Mais do que isto, para transferência de tecnologia se concretizar, é preciso haver uma base científica no país receptor.

O falecido Prof. Abdus Salam, a quem tenho a honra de suceder na presidência da Academia de Ciências do Terceiro Mundo, em conferência realizada na Universidade de Yale, em 1986, sobre o tema “Science Transfer for Development and Global Problems of Science and Technology”, defendeu a tese da sustentabilidade a longo prazo do desenvolvimento baseado em transferência de tecnologia, depende criticamente de que este seja acompanhado de transferência de conhecimento científico.

Isto porque, por um lado, se não for criada sólida base científica - aí entendidos os pesquisadores e a infra-estrutura laboratorial - a tecnologia não será absorvida. Por outro lado, a mais longo prazo, as tecnologias subseqüentes às originalmente transferidas, terão necessariamente base científica. Se a infra-estrutura de pesquisa não existir no país receptor, os avanços tecnológicos - geralmente aperfeiçoamento de processos já existentes - terão que ser necessariamente adquiridos fora. Isto caracteriza um processo de permanente dependência de suprimento externo do conhecimento.

Abdus Salam considera fundamental que a infra-estrutura por ele mencionada compreenda, além das facilidades laboratoriais e de pesquisa convencionais, também a educação para a ciência em todos os níveis, particularmente nos níveis superiores, para engenheiros e tecnólogos.

É necessário, portanto, cuidar da ciência e, em especial, nos países em desenvolvimento, estabelecer mecanismos para sua internalização. A forma mais eficiente

é obviamente a da formação de cientistas treinados nos melhores centros e que possam disseminar seu conhecimento no país, mantendo ao mesmo tempo seus laços com os centros internacionais.

O CNPq propiciou, desde sua criação em 1951, a formação de cerca de 11 mil pesquisadores no exterior. A CAPES deve ter formado outros 5 a 6 mil professores e pesquisadores. É pouco, mas representa cerca de 5% do número total de pós-graduados no país, índice compatível com o dos países emergentes da Ásia.

TECNOLOGIA E GLOBALIZAÇÃO

Já se tornou um truismo a afirmação de que o Brasil investe pouco em ciência e tecnologia, quantificando-se este pouco como sendo 0,7% do PIB. Afirma-se, também, que as empresas brasileiras não pesquisam, não investem em tecnologia, sendo atribuídos à sua responsabilidade meros 10% dos parcos 0,7% do PIB gastos pelo Brasil. Mesmo esses 10% atribuídos a investimentos empresariais, de fato eram, em sua maior parte, gastos governamentais, pois as empresas que investiam explicitamente em pesquisa e desenvolvimento eram as estatais, que desempenhavam papel indutor. Um indicador desta situação é o fato de que as empresas estatais brasileiras constituíram-se nos grandes compradores de tecnologia, mais de 70% dos contratos do INPI sendo de sua responsabilidade.

Diante de tudo que vimos sobre importação de capitais e tecnologia e a não contabilização dos gastos com a transferência, adaptação, absorção e aperfeiçoamento deste insumo, podemos concluir que os 0,7% do PIB foram gastos na verdade, essencialmente, na promoção da ciência. Implantou-se infra-estrutura de pesquisa e formaram-se os pesquisadores e engenheiros capazes de absorver, adaptar e aperfeiçoar as tecnologias transferidas para o Brasil, mas pouco foi realizado na geração propriamente dita de *know how*.

Todo o panorama até aqui descrito diz respeito ao passado, dominado por uma lógica de desenvolvimento nacional diferente da que passou a mover o mundo nesta década caracterizada pela globalização.

No passado recente dominava o ideal de país autárquico, com parque industrial completo, capaz de suprir todas as necessidades de seu mercado interno e de gerar algum superávit para exportação.

No novo modelo, os países buscam cada vez mais ocupar nichos muito específicos, dentro dos quais sejam dominantes, capazes de suprir o mercado mundial. Nos setores onde não são competitivos, o mercado interno é suprido pela importação. As barreiras fiscais e tarifárias estão praticamente desaparecendo, cedendo lugar a barreiras técnicas, como instrumento protecionista da manufatura local.

É claro que esse novo modelo econômico tem forte impacto sobre a transferência de tecnologia. Primeiro, porque a tecnologia desejada já é mais seletiva, restrita àqueles setores onde o país apresente vantagem comparativa. Em segundo lugar, porque se a meta da empresa é o mercado mundial, não havendo senão escassa possibilidade de simplesmente comprar a tecnologia no fornecedor da esquina. É preciso estar no pelotão de frente de seu desenvolvimento, ou seja, a empresa ou coletivamente o país precisa investir fortemente em pesquisa e na inovação tecnológica do setor em tela.

Nossas empresas estão adquirindo consciência desse fato. Pesquisa realizada este ano pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e pela Confederação Nacional da Indústria mostra que, de mil empresas ouvidas, 38% informaram que pretendem gastar, nos próximos cinco anos, entre 2 e 5% de seu faturamento líquido em P&D. Outras 28% pretendem investir mais de 5% do faturamento líquido neste período.

A conscientização das empresas é refletida no fato de que 60% delas utilizam estritamente recursos próprios para seus projetos de pesquisa e desenvolvimento. Outras 30% combinam os recursos próprios com financiamentos oficiais. Os incentivos fiscais são ainda pouco utilizados, particularmente pelas empresas de pequeno porte - justamente as que tradicionalmente são as mais dinâmicas na capacitação tecnológica e na inovação. A pesquisa indica também que, coerentemente com o fenômeno da globalização, as empresas dão preferência ao desenvolvimento de tecnologia própria, em detrimento da aquisição de terceiros, aliás, como vimos, cada vez mais difícil.

A tendência das empresas passarem a investir em P&D é comprovada pelos projetos de utilização de incentivos fiscais aprovados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Os investimentos em P&D induzidos, nos últimos três anos, pelas leis de incentivo fiscal - a 8661 e a 8248 - alcançam o valor de 2 bilhões e quinhentos milhões de reais, como mostra a transparência nº 7.

Todos os indicadores mostram que o Brasil está preparado para enfrentar com razoável maturidade os desafios do desenvolvimento econômico no ambiente da globalização. Dados recentes, ainda estimativos, indicam que os investimentos nacionais em Ciência e Tecnologia atingem efetivamente cerca de 1% do PIB, contando com

razoável participação das empresas, da ordem de 20%. Os dados relativos aos gastos empresariais ainda precisam ser verificados, pois, além do que se conhece dos projetos que utilizam incentivos fiscais ou financiamentos oficiais, há seguramente empresas que se valem de recursos próprios para P&D e a contabilidade oficial simplesmente não tem como identificá-los. Dados obtidos recentemente e que exigem exame mais acurado indicam que as empresas poderão atingir, nos próximos três anos, a expressiva cifra de 0,9% do PIB em investimento em P&D.

NOVOS MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

O mundo globalizado é caracterizado pela intensificação das relações comerciais, pela especialização geográfica da produção e, talvez mais importante, pela disponibilidade e velocidade de acesso à informação. Nesse ambiente, a transferência de tecnologia tende a ceder lugar, cada vez mais, ao desenvolvimento conjunto, compartilhado de tecnologia - a exemplo do que já ocorre tradicionalmente nos projetos de cooperação em ciências fundamentais e na “big science”. Isso se deve, pelo menos em parte, ao fato da tecnologia estar cada vez mais próxima da ciência, além dos fatores puramente econômicos já apontados anteriormente. O intervalo de tempo decorrido entre a descoberta científica e sua aplicação tecnológica está se reduzindo significativamente.

Tome-se por exemplo a microeletrônica, onde cada passo de evolução de conhecimento rapidamente torna-se um aplicativo de larga utilização comercial. Na biologia, a decifração do código e do seqüenciamento genético, também a cada passo geram imediatamente aplicações biotecnológicas, seja na agricultura, seja na medicina.

A cooperação científica - e, logo, a tecnológica - dos países de terceiro mundo indica ainda forte relação de dependência com países desenvolvidos. Por exemplo, a cooperação científica do Brasil com países da América Latina, medida em co-autoria de artigos em publicações indexadas, é de apenas 15% da cooperação científica internacional do Brasil, medida pelo mesmo método. Esse padrão repete-se não só em todos os países da América Latina, mas é traço comum a países de terceiro mundo.

A cooperação de países do terceiro mundo com os desenvolvidos é certamente desejável, na medida que proporciona acesso ao que de melhor se faz na ciência. Mas, não deve ser rota exclusiva.

Essa compreensão levou o Prêmio Nobel Abdus Salam a criar o Centro Internacional de Física Teórica (ICTP) de Trieste, a Academia de Ciências do Terceiro Mundo (TWAS) e a Rede de Organizações Científicas do terceiro Mundo (TWNSO).

A Academia congrega mais de 300 cientistas - 15 deles detentores do Prêmio Nobel - de um total de 63 países do terceiro mundo. Mediante o uso de recursos de doações e rendimentos de um fundo instituído para esse fim e com o apoio indispensável da UNESCO, a Academia concede bolsas de estudo e pesquisa para cientistas dos países em desenvolvimento, patrocina encontros científicos e premia contribuições científicas relevantes. Ela funciona como mecanismo de promoção da transferência de conhecimento científico a que se referia Abdus Salam, requisito fundamental para transferência de tecnologia. Estas atividades contribuem para diminuir a solidão dos cientistas do terceiro mundo que se encontram freqüentemente cientificamente isoladas ao regressarem aos seus países de origem.

A Rede de Organizações Científicas do Terceiro Mundo (TWNSO) congrega 146 instituições de política e promoção da ciência e tecnologia em 73 países em desenvolvimento, com o objetivo de incorporar ciência e tecnologia ao planejamento governamental desses países, e de promover a cooperação entre centros de excelência científica nos mesmos em torno de projetos de interesse comum, bilateral ou mundial.

Exatamente os projetos de cooperação bem focalizados são os que têm demonstrado o melhor potencial para promover o avanço tecnológico. No passado, de modo geral, os acordos de cooperação científica entre nações quase não passavam de declarações de boas intenções, de cooperação assistencialista e de intercâmbio de pesquisadores - sem dúvida instrumentos úteis, mas de alcance limitado.

A experiência brasileira indica que os projetos concebidos em torno de um objetivo preciso são muito mais eficazes.

Por exemplo, nossa cooperação com a China na área espacial - Projeto CBERS - tem proporcionado a execução de interessantes projetos de pesquisa científica, o desenvolvimento da tecnologia espacial e o envolvimento da indústria brasileira no desenvolvimento e fornecimento de componentes de satélites, além da possibilidade de acesso ao exclusivo mercado de produtos e serviços espaciais - como fornecedor e não mais como mero usuário.

Não se trata mais de um projeto de transferência de tecnologia no modelo clássico, como, por exemplo o do mal sucedido acordo nuclear com a Alemanha. Naquele caso, a Alemanha era a detentora da tecnologia e o Brasil o seu comprador, sem acesso ao

desenvolvimento propriamente dito dessa tecnologia. Recorde-se, inclusive, que parte da tecnologia que se permitia ser transferida - a de enriquecimento de urânio por jato centrífugo - ainda não estava desenvolvida na própria Alemanha e acabou não funcionando.

No caso da cooperação do projeto CBERS com a China, para a construção e lançamento de 4 satélites de sensoriamento remoto, além de um satélite científico, a transferência processa-se através do desenvolvimento conjunto pelos dois países e a transferência dos resultados dos centros de pesquisa para a indústria. Nesta ótica, trata-se muito mais de geração de que propriamente de transferência ainda que bilateral de tecnologia.

Outro campo de oportunidades para a criação de novos mecanismos de transferência científica e tecnológica consiste na abordagem de problemas globais - tipicamente na área de pesquisa ambiental.

Nessa área, o Brasil tem algo a oferecer. Temos provavelmente um dos balanços energéticos mais benignos do ponto de vista ambiental, entre as nações desenvolvidas e em desenvolvimento. Cerca de 60% da energia consumida no Brasil provem de fontes renováveis, com destaque para o consumo de biomassa: lenha, carvão vegetal, álcool e bagaço de cana suprem 21% do consumo energético brasileiro. Vale dizer que, por serem fontes energéticas de ciclo curto, os gases emitidos na sua queima são absorvidos no crescimento da biomassa que lhes da origem, não contribuindo, assim, para o aquecimento global, do planeta, pelo efeito estufa.

Especificamente a tecnologia brasileira de produção de álcool - inclusive a da cultura da cana - é tecnologia de interesse mundial, particularmente nas áreas tropicais, podendo ser transferida e adaptada para outros países cujos débitos ambientais são elevados.

Papel importante de transferência de tecnologia cabe às normas técnicas e aos métodos de gestão da qualidade e gestão da tecnologia. Esses instrumentos vêm sendo utilizados como barreira técnica ao comércio livre. Mas, constituem também valiosa informação técnica que, se adequadamente processada, elevará o conteúdo tecnológico do produto.

Esses são alguns dos mecanismos de transferência de tecnologia de que o Brasil - e outros países em desenvolvimento - já vêm utilizando. Provavelmente mais importante do que ter acesso a esses mecanismos, é a decisão política de colocar a ciência e a tecnologia como parte integrante e geradora do projeto de desenvolvimento nacional.

No Brasil, durante o período de 1950 a 1970, o Estado investiu em indústrias promotoras do desenvolvimento - siderurgia, petróleo, energia, telecomunicações, etc. - com resultados positivos bem conhecidos. Na década de 90, imerso em profunda crise de financiamento do desenvolvimento, o Governo se vê na contingência de privatizar as empresas que no passado promoveram o desenvolvimento. É preciso, porém, salvaguardar os objetivos originais do capital outrora empregado e agora resgatado: esse capital deve ter como função nobre continuar a patrocinar o desenvolvimento.

A função do Estado na promoção de pesquisa e desenvolvimento não se esgota quando o produto da nova tecnologia é finalmente levado ao mercado, depois de passar pelas etapas de P&D, desenho do protótipo *scale up*, operação e comercialização do produto. Inicia-se nova etapa do ciclo exigindo mais pesquisa e desenvolvimento, para o que é fundamental, novamente, a presença indutora do Estado.

Nesta palestra, deixamos de considerar, explicitamente, o papel indutor e freqüentemente promotor do desenvolvimento da ciência, da tecnologia, e de sua transferência por parte de instituições tão importantes quanto a Academia Brasileira de Ciências, os Centros Tecnológicos, notadamente, o IPT, o Instituto Nacional de Tecnologia, o Centro Técnico Aéreo Espacial, a COPE, na área da tecnologia propriamente dita, o Instituto Agrônomo de Campinas e mais recentemente a Embrapa, na área agrícola.

Para concluir, recordemos que o nosso extraordinário desenvolvimento, ao longo dos últimos cinqüenta ou sessenta anos resultou:

1. da conjuntura conflitiva internacional - as duas guerras mundiais quentes e a guerra fria - que permitiu um espaço negocial às empresas e ao Governo para a promoção da transferência da tecnologia;
2. das barreiras protetoras ao produto nacional que favoreceram também a presença em nosso mercado de 300 das 500 maiores empresas multinacionais;
3. da existência de mão de obra abundante, não qualificada, na sua maioria, e barata;
4. abundância de matérias primas essenciais ao funcionamento de muitas indústrias tradicionais, particularmente, daquelas que envolvem indústria pesada.

É forçoso notar que o fim da Guerra Fria, a queda das barreiras ao comércio internacional e a exigência de mão de obra, cada vez mais qualificada, demandam um esforço particularmente acelerado em prol do desenvolvimento científico e tecnológico. De fato, as indústrias de ponta, portadoras do futuro, como aquelas envolvidas com as tecnologias da informação, dos novos materiais e da biotecnologia são caracterizadas pela

demanda acentuada da inteligência e da especialização, em suma da Ciência. Este esforço deverá centrar-se tanto no aumento geral da escolaridade da nossa população, quanto no estabelecimento de infra-estrutura institucional apropriada - laboratórios, bibliotecas, centros tecnológicos, de pesquisa e universidades do mais alto nível.

A presente administração estabeleceu como meta, atingir a cerca de 1,6%, já em 1999, de nosso produto interno bruto, como o mínimo indispensável para garantir a sobrevivência de nossas empresas, necessariamente inseridas na nova conjuntura mundial globalizada e altamente competitiva.

Levando-se em conta a participação relativamente muito menor em nosso país do segmento pesquisa e desenvolvimento para defesa, que tem sido característico de regiões muito mais conflituosas, pois que resultante de um ambiente tradicionalmente pacífico de país que a mais de 130 anos não se envolvera em qualquer conflito com seus vizinhos, é de esperar-se que investimentos da ordem de 2% do PIB, que esperamos poder serem atingidos em futuro razoavelmente próximo. Com isto, poderá ter o país maior autonomia no que respeita à geração própria de tecnologia, contrariamente ao que tem acontecido ao longo de nosso processo de industrialização, marcado mais pela adaptação tecnológica do que pela geração autônoma de conhecimentos.

Nestas condições, a espiral descritiva do processo integral de inovação, produção, operação e comercialização de conhecimento, poderá efetivar-se mais plenamente, evitando-se a inserção meramente subalterna do Brasil no mercado internacional de novos produtos e serviços.