



CONSIDERAÇÕES SOBRE CRIAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Paulo Vellinho

Secretário Executivo do Conselho Nacional do Comércio Exterior - CONCEX.

Segundo a definição de um cientista brasileiro, tecnologia é o conjunto de mecanismos que permite a redução de conhecimentos científicos à produção de bens e serviços. A tecnologia é portanto um bem econômico. No entanto, a mera existência de conhecimentos científicos, incluindo-se nessa categoria até mesmo conhecimentos empíricos ou intuitivos, não tem necessariamente uma contrapartida em termos econômicos. Faz-se necessário aplicá-los à produção, o que geralmente requer um certo processamento destes conhecimentos, que resulta nas instruções necessárias para o desencadeamento dos vários processos produtivos. Este "desenvolvimento tecnológico" de um produto ou processo pode ser inclusive mais demorado e dispendioso do que a primeira fase da descoberta, e pode por sua vez exigir retornos à pesquisa básica. Existe portanto uma estreita ligação entre as atividades de pesquisa e o desenvolvimento tecnológico*.

Nas últimas décadas, nos estudos sobre os países desenvolvidos que buscaram identificar o fundamento do crescimento econômico verificou-se que após a aferição dos efeitos dos aportes de fatores de produção, capital e mão-de-obra, restava um "resíduo". Este resíduo, que muitas vezes respondia por uma maior parcela do crescimento do que os demais fatores empregados na produção de bens e serviços, passou a ser atribuído à tecnologia**.

Ainda que muitas vezes ela se encontre "embutida" nos fatores de produção empregados, a tecnologia passou a ser identificada como um bem em si mesma, uma mercadoria sujeita a transações. Dado, porém, que a criação de tal mercadoria depende na maioria dos casos da existência de uma infra-estrutura técnico-científica, a tecnologia constitui uma "mercadoria nobre", para citar as palavras do ex-pre-

sidente do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). A importância econômica da tecnologia como mercadoria pode ser ilustrada pelo fato de que em 1977 os Estados Unidos obtiveram um superávit de cerca de 2,6 bilhões de dólares na sua balança de comércio tecnológico*.

No entanto, enquanto nos países desenvolvidos tanto a pesquisa científica como o desenvolvimento tecnológico encontram-se geralmente adiantados e intimamente interrelacionados contribuindo positivamente para o seu balanço de pagamentos, os países subdesenvolvidos vêem-se obrigados a recorrer à importação de tecnologia. Esta, como se sabe, pode assumir duas formas: a) a importação através de licenças, de serviços de assistência técnica, etc., que constitui a importação de tecnologia propriamente dita; b) a importação de tecnologia "embutida" em mercadorias, e particularmente em máquinas e equipamentos, freqüentemente denominada importação "implícita" de tecnologia. Porém, a mera importação de tecnologia não significa uma transferência efetiva de tecnologia. De fato, a transferência de tecnologia só pode ocorrer na medida em que os adquirentes possuam competência científica e técnica compatível com a tecnologia a ser assimilada. Portanto, somente a existência de equipes técnicas ao nível de empresas ou de institutos de pesquisa pode permitir a transferência real de tecnologia. Na indústria, a absorção do conjunto de conhecimentos deve-se seguir a sua adaptação às condições locais, o seu aperfeiçoamento e eventualmente a sua difusão. A aquisição de projetos acabados, de planos e de instruções não permite inovar, o que só é possível através da assimilação dos conhecimentos técnicos sobre produtos e os processos a serem empregados. Como as tecnologias são freqüentemente interdependentes, e que a criação interna de tecnologia é função das tecnologias já absorvidas, assume especial importância essa assimilação efetiva dos conhecimentos técnicos no caso da importação de tecnologia para o desenvolvimento industrial*.

Porém, diversos fatores tendem a inibir a absorção de tecnologia externa e a criação de tecnologia internamente nos países subdesenvolvidos. Uma primeira série de obstáculos à criação e assimilação de tecnologia está ligada a problemas de ordem interna destas economias. Estes incluem, entre outros aspectos, a inexistência de recursos alocados a essas atividades. De uma maneira geral, nesses países a parcela do PNB destinada à atividade científica não excede 1%, enquanto em diversos países desenvolvidos alcança um múltiplo desta fração. A este problema soma-se o fato de que a formação de pessoal técnico nos vários níveis é altamente insatisfatória, em decorrência da precariedade do sistema educacional, enquanto não existem mecanismos institucionais de apoio aos inventores. Por outro lado, as perdas de atividades de pesquisa porventura existentes encontram-se geralmente divorciadas das necessidades dos setores produtivos. Deve-se notar que a ocorrência de tais obstáculos ao desenvolvimento tecnológico está estreitamente associada com a escassez generalizada de recursos dessas economias, de que sofrem especialmente as empresas nacionais. Adicionalmente, dificuldades de balanço de pagamentos dificultam a busca de recursos no exterior para compensar a insuficiência interna. Neste contexto, a solução dos problemas citados parece depender da possibilidade de realocação dos escassos recursos disponíveis, que se torna mais factível através da ado-

ção de práticas de planejamento e de políticas setoriais definidas, o que vem sendo incipientemente tentado em certos países subdesenvolvidos.

Existem também, porém, obstáculos de ordem externa para a absorção de tecnologia por países subdesenvolvidos. Estes estão associados não apenas com a natureza dos conhecimentos transferidos, mas também com a maneira através da qual tal transferência é realizada. Em primeiro lugar, dada a existência de forte concorrência no mercado internacional, muitos países hesitam em vender a sua tecnologia mais avançada a não ser que esta seja acompanhada de restrições à exportação por parte dos recebedores. Assim, na medida em que os adquirentes não disponham de informação suficiente, os países subdesenvolvidos podem receber tecnologia obsoleta, já "amortizada" no país de origem. Tal fato pode também estar ligado à presença de subsidiárias de empresas estrangeiras, quando tais firmas não necessitam a tecnologia mais adiantada para efeitos de conquistar o mercado interno destes países. Em outros casos, a tecnologia importada pode ser avançada mas corresponder a normas técnicas não compatíveis com as condições locais. Frequentemente, a suposta transferência de tecnologia não envolve a chamada "caixa preta" e implica na aquisição das partes e componentes mais sofisticados no país fornecedor da tecnologia, de forma que a atividade produtiva no país recebedor se resume a pouco mais do que uma montagem com base em um plano pouco compreendido. Nestes casos, "a compra de um conjunto de instruções ou projeto tem tendência a perpetuar o estado de dependência tecnológica" em que presentemente se encontram os países subdesenvolvidos*. Assim, às insuficiências de ordem interna podem se somar restrições à transferência efetiva de tecnologia externa no sentido de impedir o desenvolvimento tecnológico dos países subdesenvolvidos.

O Brasil tem desenvolvido esforços tanto no sentido de criação como de importação de tecnologia visando uma crescente autonomia tecnológica. Segundo o ex-diretor do CNPq, de acordo com as últimas informações, o Brasil está destinando 0,8% do seu Produto Interno Bruto para pesquisas*. Em contraste, no início dos anos 1970 a Inglaterra, os Estados Unidos e a Alemanha investiam mais de 2,1% do seu PNB em pesquisa e desenvolvimento*. Por outro lado, embora não se disponha de dados sobre pagamentos anuais por importação de tecnologia, as informações disponíveis sobre "averbações de contratos" de transferência de tecnologia computadas pelo INPI indicam uma média de 431 milhões de dólares entre 1973 e 1978.

Tais quantias referem-se a contratos a serem pagos em períodos que variam geralmente de 5 a 15 anos, mas na medida em que as averbações se mantiverem no mesmo nível, os pagamentos anuais nos próximos anos tenderão a alcançar cifras semelhantes às das averbações. Assim, enquanto a exportação de tecnologia contribui para um saldo positivo nas contas externas dos países desenvolvidos, em 1977 o Brasil parece ter tido "um déficit explícito de aproximadamente 300 milhões de dólares em sua balança de comércio tecnológico"***.

Quanto à importação de tecnologia "embutida" em produtos, é muito difícil uma aferição mais exata do seu valor anual, mas estima-se que este correspon-

QUADRO 1
 AVERBAÇÃO DE CONTRATOS PARA
 FORNECIMENTO DE TECNOLOGIA,
 MILHÕES DE DÓLARES

Ano	
1973	400
1974	340
1975	415
1976	284
1977	695
1978	453

FONTE: Dados oficiais do INPI, reproduzidos na imprensa.

da a pelo menos 15% do valor dos bens importados, que apenas no caso de bens de capital, sem contar por exemplo componentes para eletrodomésticos, alcançaria cerca de 500 milhões de dólares anuais***.

No entanto, embora o Brasil compartilhe com outros países subdesenvolvidos alguns dos problemas relativos a tecnologia listados anteriormente, estes tendem a manifestar-se de forma menos extremada, dado o progresso palpável alcançado em certas frentes. Assim, parece importante identificar os fatos desse progresso, bem como os obstáculos ao desenvolvimento tecnológico que subsistem. Cabe portanto uma breve análise da política tecnológica do governo, da situação das instituições de pesquisa e da atuação das empresas nacionais e estrangeiras, que constituem os elementos-chave para a consecução de uma maior autonomia tecnológica na indústria brasileira.

Recentemente, a política tecnológica do governo está em grande parte consubstanciada no II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O Plano previu para o período 1975 a 1977 a aplicação de cerca de 22,8 bilhões de cruzeiros, sendo 25,9% deste total destinados ao desenvolvimento de tecnologia industrial. Dentre as diretrizes do II PBDCT relativas ao setor industrial, destacam-se a implementação de um programa de padronização industrial compreendendo a metrologia, normalização, o controle e a certificação de qualidade, a modernização e a consolidação do sistema de propriedade industrial, o fortalecimento da engenharia de projeto e da atividade de consultoria no país, o apoio às atividades de pesquisa e ao projetamento de engenharia de produto e de fabricação**. Até o momento, algumas medidas com relação a algumas destas questões já foram tomadas, mas outras como a da normalização industrial, ainda não foram devidamente regulamentadas. Por outro lado, cabe destacar a importância das diretrizes do II PBDCT

no sentido de capacitar o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) a exercer certo controle sobre o fluxo de oferta e de demanda de tecnologia. O próprio INPI, através do seu Ato Normativo nº 15, de 11/09/1975, estabeleceu diversos conceitos e normas para fins de averbação de contratos de transferência de tecnologia. "Os contratos de transferência de tecnologia e correlatos são classificados basicamente, quanto ao seu objetivo e para fins de averbação, em cinco categorias:

- a) de licença para exploração de patentes;
- b) de licença para uso de marca;
- c) de fornecimento de tecnologia industrial;
- d) de cooperação técnico-industrial; e
- c) de serviços técnicos especializados" *.

As duas primeiras categorias não requerem maiores explicações. A categoria c) refere-se à aquisição de conhecimentos e técnicas a serem aplicados na produção de bens de consumo ou de insumo em geral. Os contratos de cooperação técnico-industrial, por outro lado, referem-se especificamente à "aquisição de conhecimentos, de técnicas e de serviços requeridos para a fabricação de unidades e sub-unidades industriais, de máquinas, equipamentos, respectivos componentes e outros bens de capital sob encomenda" * *. Finalmente, os contratos de serviços técnicos especializados tem por "finalidade específica o planejamento, a programação e a elaboração de estudos e projetos, bem como a execução ou prestação de serviços, de caráter especializado, de que necessite o sistema produtivo do país" * * *. A categorização é portanto não apenas diferenciada como também abrangente e engloba inclusive os serviços das empresas de "engineering", que quando contratados com empresas estrangeiras freqüentemente levam à compra de equipamentos no exterior. Note-se que neste sentido a Resolução nº 9 do CDE, de 31/03/1977 veio reforçar a regulamentação do INPI, visto que visa a execução no país, a índices crescentes, da engenharia básica e a realização de toda a engenharia de detalhamento, indicando ainda a conveniência de ser confiada a empresa nacional a posição de contratante principal para a execução dos diversos projetos. A consecução de tais objetivos, consolidando os conhecimentos da engenharia nacional, teria naturalmente repercussões muito mais amplas do ponto de vista de desenvolvimento tecnológico do que a mera execução de projetos com especificações ou orientação estrangeira.

O Ato Normativo nº 15 do INPI contém ainda diversos outros dispositivos relativos à forma em que deve ocorrer a transferência de tecnologia externa, reservando ao órgão o direito de, durante a vigência dos contratos, acompanhar o cronograma de absorção da tecnologia e do programa de formação de pessoal. Os poderes do INPI, no entanto, ainda permanecem limitados do ponto de vista de garantir o cumprimento da transferência de tecnologia com absorção efetiva dos conhecimentos técnicos. Esta continua portanto na dependência do poder de barganha rela-

tivo das empresas nacionais receptoras e das empresas estrangeiras cedentes, que geralmente é maior no caso destas últimas.

Dentre as medidas governamentais para a criação e desenvolvimento de tecnologia internamente e mais especialmente nas empresas, devem-se destacar as atividades de certos órgãos no financiamento à pesquisa, e em particular a atuação da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e do FUNTEC/BNDE (Fundo de Desenvolvimento Técnico Científico do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico). No quadro do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional, o apoio da FINEP à pesquisa tecnológica vem atingindo um número significativo de empresas e de segmentos industriais, e em particular os setores de Mecânica e Material de Transporte, Eletro-eletrônica e Siderurgia, que responderam respectivamente por 46,4%, 22,4% e 18,9% do Valor total das operações contratadas em 1973 e 1977. A FINEP arcou com cerca de 79% do custo total destas operações, que a preços de 1977 alcançaram 689 milhões de cruzeiros.

QUADRO 2

PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO DA EMPRESA NACIONAL – OPERAÇÕES
CONTRATADAS SEGUNDO SETORES 1973/77
(Valores a Preços de 1977 – Cr\$ mil)

Setor	Nº de Projeto	FINEP	Custo Total
Eletro-Eletrônica	30	123.050	154.186
Mecânica e Material de Transporte	48	244.093	319.525
Química e Petro-química	12	59.801	63.889
Siderurgia	12	100.092	130.525
Metalurgia dos Não Ferrosos	8	17.384	20.953
Total	110	544.420	689.078

NOTA: Certas empresas podem apresentar mais de um projeto.

FONTE: Planejamento e Desenvolvimento, ano 6, nº 64, Set. 1978, p. 13.

Mais recentemente, em 29/08/1978, a FINEP firmou com a FINAME um Acordo de Colaboração Financeira que visa apoiar as empresas que desenvolverem sua própria engenharia de produto beneficiando portanto especialmente a indústria de bens de capital. A FINAME concederá financiamentos em condições especiais às empresas, e fixará e acompanhará os índices de nacionalização a serem atingidos pelos equipamentos. Os recursos destinados ao Acordo serão provenientes

do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico de Empresa Nacional, gerido pela FINEP (juros de 2% a 4% ao ano, correção monetária até 10% a.a., carência de até 3 anos e amortização até 9 anos) e do Programa Especial da FINAME*.

Quanto ao FUNTEC, criado em 1964, seus recursos destinaram-se inicialmente ao apoio a cursos de pós-graduação e a pesquisas técnico-científicas (incluindo projetos pilotos e experimentações técnico-científicas no campo das indústrias básicas). Mais recentemente, o Fundo movimentou os seus recursos para o atendimento prioritário dos objetivos de capacitação tecnológica da empresa privada nacional. Dentre os projetos de criação, adaptação e assimilação de tecnologia apoiados pelo FUNTEC, destacam-se pelo menos 11, envolvendo desde empresas do setor de bens de capital até empresas de produtos alimentícios e de aparelhos dentários.

QUADRO 3

PROJETOS DE CRIAÇÃO, ADAPTAÇÃO E ASSIMILAÇÃO DE TECNOLOGIA APOIADOS PELO FUNTEC/BNDE

Empresas	Descrição Sucinta do Projeto
a) Eletrometal Aços Finos	Desenvolvimento experimental do processo Eletroslag e absorção de tecnologia para a fabricação de aços especiais.
b) Máquinas Piratininga	Desenvolvimento de produtos e processos, treinamento de pessoal e programa de controle de qualidade.
c) Fupresa	Transferência da tecnologia de fundição de precisão em molde.
d) Indústrias Reunidas F. Matarazzo	Desenvolvimento de pesquisa para obtenção de produtos alimentícios de elevado poder nutritivo.
e) Indústrias Romi	Desenvolvimento e criação de novos produtos de tecnologia avançada, inclusive na linha de máquinas de controle numérico.
f) Dabi - Indústria Brasileira de Aparelhos Dentários	Pesquisa e Desenvolvimento de novos produtos e aperfeiçoamento dos existentes.
g) Eletromotores Jaraguá	Execução de projetos de pesquisa visando o desenvolvimento de produto e domínio das tecnologias adequadas de fabricação.

h) Confab Industrial	Desenvolvimento de métodos de cálculo, processos de fabricação e materiais para aplicação nas linhas de produção.
i) Transit Semicondutores	Implantação de laboratório de pesquisa; desenvolvimento de "know-how" para fabricação de produtos; e projetos de circuitos integrados.
j) Engesa – Engenheiros Especializados	Desenvolvimento de modelo de trator florestal.
k) Ind. de Máquinas Agrícolas Ideal	Desenvolvimento de colheitadeiras de cereais.

FONTE: Revista do BNDE, jan/jun de 1978, p. 41.

Note-se, no entanto, que os desembolsos do FUNTEC/BNDE em termos reais vêm caindo nos últimos anos, passando a preços correntes de 202 milhões em 1975 para 103 milhões em 1977. Tal declínio pode talvez ser associado com a desaceleração do crescimento econômico, mas também com o fato de ter sido transferido para outros órgãos o atendimento de institutos e universidades. De qualquer forma o FUNTEC continua sendo uma importante fonte de financiamento para pesquisas com condições atraentes.

QUADRO 4
FUNTEC/BNDE – DESEMBOLSOS EFETIVADOS,
1973/1977 – Cr\$ Milhões Correntes

Ano	
1973	95
1974	174
1975	202
1976	163
1977	103

FONTES: 1973/1976: Revista do BNDE, Jan/Jul 1978, p. 18.

1977 : BNDE – Relatório de Atividades 1977, p. 27.

Dentro da política governamental de apoio ao desenvolvimento da pesquisa no âmbito das empresas, deve ainda ser mencionado o PROTEC, Programa de Apoio de Tecnologia à Empresa Nacional em Recursos Humanos, que segundo o CNPq já aplicara até meados de 1978 pelo menos 230 milhões de cruzeiros, pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e com recursos da FINEP. O PROTEC visa financiar a formação de recursos humanos, incluindo viagens ao exterior, custeando 80% do valor total do projeto de formação da pessoa, com prazo de carência e juros reduzidos*. Tais recursos não parecem vir sendo devidamente aproveitados, por falta de informações a respeito ou de interesse. Da mesma forma, diversas empresas parecem desconhecer outro mecanismo da política tecnológica do governo, a legislação tributária que permite às empresas abaterem do Imposto de Renda o valor pago por uma tecnologia obtida no mercado interno**.

Diante da disponibilidade desses recursos públicos para investimento na criação de tecnologia, parece importante existir um controle dos mecanismos de investimento e um único órgão encarregado da avaliação de seus efeitos, cabendo-lhe a verificação da aplicação adequada por parte das empresas dos financiamentos públicos por elas recebidos.

Uma vez descritos alguns dos instrumentos de política tecnológica do governo que dizem respeito mais diretamente às empresas industriais, pode-se examinar sucintamente a situação das instituições de pesquisa no Brasil e seu relacionamento com aquelas empresas. Na medida em que a maioria das instituições de pesquisas beneficia-se de recursos governamentais, estas podem ser consideradas como elementos daquela política.

Desde a criação de escolas de engenharia a partir do final do século XIX e do estabelecimento da Universidade de São Paulo nos anos 1930, têm surgido no Brasil diversos institutos de pesquisas, ligados a universidades e empresas ou não, como por exemplo o Centro Técnico Aeroespacial (CTA)*. Dentre os institutos de pesquisas independentes, que têm por finalidade produzir e comercializar tecnologia destacam-se o Centro de Tecnologia Promon, Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CPEDO, na Bahia; o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT); o Centro Tecnológico (CETEC), em Minas Gerais; a Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC) no Rio de Janeiro, e a Fundação de Ciências e Tecnologia (CIENTEC) no Rio Grande do Sul. Foram também criados órgãos de supervisão a nível estadual e federal, destacando-se a Secretaria de Tecnologia Industrial (STI) no âmbito do Ministério da Indústria e Comércio e a Secretaria de Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo. Assim, ainda que os investimentos em educação e pesquisa no Brasil possam ainda ser considerados insuficientes para uma recuperação do atraso com relação aos países desenvolvidos, o Brasil goza de posição favorável com relação à maioria dos países subdesenvolvidos em matéria de instituições de pesquisa.

No entanto, no que diz respeito à relação instituições de pesquisa — indústria, e a orientação da pesquisa para fins de aplicação na produção, os progressos

observados não são significativos. Existem razões para tal fato que são inerentes ao sistema educacional, tais como a deficiente formação de técnicos em diversas áreas, e que não cabe aqui discutir **. Por outro lado, na falta de um padrão de comportamento firmemente estabelecido, existe também um certo desperdício dos conhecimentos técnicos gerados, e portanto de inovações potenciais. Assim, no Brasil garante-se o monopólio de uma patente até 15 anos. Porém, a divulgação de descobertas em "papers" antes do registro, as torna de domínio público, e de acordo com as práticas internacionais o Brasil perde o direito ao depósito dessas descobertas. Assim a falta de conhecimento sobre o significado do registro de marcas e patentes, ou a própria falta de interesse na aplicação prática dos conhecimentos desenvolvidos por parte dos cientistas e inventores brasileiros poderia vir a ser causa de crescentes desperdícios no futuro, na medida em que crescer a capacidade dos centros tecnológicos e das universidades. Um obstáculo adicional à geração de invenções com aplicação na indústria, é o fato de um inventor individual brasileiro não poder geralmente dispor de recursos para desenvolver protótipos, visto que os órgãos do governo federal só financiam pessoas jurídicas. (Apenas a Secretaria de Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo está buscando através do SEDA (Serviço Estadual de Assistência aos inventores) compensar parcialmente essa situação)*. A mera possibilidade de poder patentear a sua invenção em caso do sucesso não aparece como motivação suficiente, na maioria dos casos, para um inventor dispender recursos próprios com o risco de insucesso. Tais fatores, somados à carência de recursos materiais e humanos de várias instituições de pesquisa, tendem a desestimular a oferta "espontânea" de tecnologia para as empresas nacionais.

Porém, cabe também à empresa nacional parte da responsabilidade pela falta de interação entre instituições de pesquisa e indústria. Em primeiro lugar pode-se mencionar a necessidade de uma modificação de atitude dos empresários com relação à ciência e a tecnologia para que estas sejam devidamente valorizadas. Tanto no Brasil como em outros países subdesenvolvidos é comum um preconceito contra conhecimentos tecnológicos desenvolvidos domesticamente. Tal fato parece refletir-se na utilização dos serviços de institutos de pesquisas, que permanece reduzida e concentrada em sua maior parte em atividades rotineiras. Os dados disponíveis sobre a intensidade da demanda pelas empresas por trabalho em instituições de pesquisas no período 1967/69 indicam que num total de 416 trabalhos cerca de 22% relacionavam-se a Pesquisa Aplicada, 34% a Desenvolvimento e Adaptação e 43% a Atividades Rotineiras.

Apesar de que tais dados se refiram ao final dos anos 1960, estudos mais recentes indicam que tal situação não se alterou significativamente nos últimos anos*. Note-se porém que nos anos 1970 diversas grandes empresas estatais criaram ou reforçaram os seus próprios centros de pesquisa e desenvolvimento (Centros de P & D), bem supridos de pessoal qualificado e de recursos materiais. Estes Centros de P & D podem inclusive reduzir a demanda pelo serviço de instituições de pesquisa independentes, uma vez que na maioria dos casos apresentam melhores condições do que os institutos de pesquisa**. Observe-se, é muito importante que,

no sentido de se evitarem duplicações de esforços, caberia também uma certa supervisão de um órgão como o CNPq das linhas de pesquisa dessas empresa e dos institutos. Dada a já mencionada escassez relativa de recursos do país.

QUADRO 5

INTENSIDADE DA DEMANDA POR SERVIÇOS DE INSTITUTOS DE PESQUISA POR PARTE DE EMPRESAS E NÚMERO DE TRABALHO E NÚMERO DE EMPRESAS ENVOLVIDAS SEGUNDO TIPO DE ATIVIDADE TECNOLÓGICA 1967/1969

Tipo de Atividade Tecnológica	Número de Trabalhos	Número de Empresas	Número de Trabalhos
			Número de Empresas
Pesquisa Aplicada	90	73	1,23
Desenvolvimento e Adaptação	141	107	1,31
Atividades Rotineiras	180	148	1,21
Total	416	306	1,35

NOTA : Há 5 trabalhos não identificados (daí o total ser 416 e não 411). A soma do número de empresas não coincide com o total (306) por haver empresas que solicitam mais de um trabalho e de tipo diferente.

FONTE: Erber, S.F. e outros — Reflexões sobre a Demanda por Serviços dos Institutos de Pesquisa, FINEP, Rio de Janeiro, 1974, p. 16.

No entanto, certos institutos de pesquisas, como o CTA e o IPT mantêm níveis elevados de pesquisa, sendo este último freqüentemente lembrado pelo setor de bens de capital como instituição pioneira capaz de iniciar o processo de certificação de qualidade no setor, particularmente no segmento produtor de máquinas-ferramenta. No âmbito das universidades, pode-se mencionar o laboratório de Microeletrônica no Departamento de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica de São Paulo, onde, com o apoio do FUNTEC, se desenvolveu o "know-how" da fabricação de semi-condutores e circuitos integrados. A experiência da EMBRAER de colaboração com o CTA merece ser aqui brevemente mencionada, para ilustrar os benefícios que podem provir de uma íntima colaboração entre empresa e institutos de pesquisa. O CTA inicialmente criou uma base de conhecimentos técnicos e de pessoal qualificado. Mais recentemente o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial IFI/CTA tem incentivado as atividades de pequenas e médias empresas produtoras de peças e componentes para sustentar o programa aeronáutico, estimulando a

sua passagem de estágios tecnológicos bastante rudimentares a estágios de maior complexidade, o que é facilitado pelo fato do IFI ser agente financeiro da FINEP, BANESP, etc. Tal atuação complementa a política da EMBRAER que busca adquirir insumos de qualidade dessas empresas, utilizando também os serviços das duas empresas que a antecederam no ramo completando assim a articulação dentro do setor.

Face à existência de alguns institutos de pesquisa com capacidade comprovada, e dado o exemplo excepcional da indústria aeronáutica, a falta de procura de serviços desses institutos por parte das empresas privadas dos vários ramos da indústria também pode ser atribuída ao receio de perda de sigilo e à preferência pela importação de tecnologia. A ausência da demanda por estes serviços técnicos poderia também significar que numerosas empresas já dispõem de Centros de P & D próprios. No entanto estes permanecem pouco numerosos, sendo muito pouco freqüente a criação de tecnologia no seio das empresas, tanto nacionais como estrangeiras.

Diante da situação anteriormente apresentada, cabe refletir-se sobre os fatores que afetam as decisões das empresas nacionais no tocante à criação de tecnologia própria, e as alternativas com que estas se defrontam. O mecanismo que parece ser o mais acessível, e do qual o Japão fez intenso uso no passado, especialmente no que diz respeito a máquinas e equipamentos, é o recurso à cópia de produtos estrangeiros importados. Tal mecanismo de absorção de tecnologia é especialmente cabível no caso de produtos padronizados produzidos em série. Assim, por exemplo; na indústria de bens de capital, os fabricantes de máquinas agrícolas e os produtores de máquinas-ferramenta universais têm usado desse recurso. Na medida em que uma empresa pode dispor de pessoal tecnicamente qualificado é possível, fazendo-se pequenas alterações nos modelos importados, "criar" novos modelos. Fatos semelhantes ocorrem inclusive nos países desenvolvidos, entre concorrentes de um mesmo país, como foi o caso recentemente de micro-processadores nos Estados Unidos, país onde sabidamente as patentes devem ser respeitadas. Note-se que na área de engenharia de processo, muito pode ser feito internamente, utilizando-se com maior intensidade mão-de-obra e máquinas universais, conseqüentemente poupando algum capital, que é o recurso mais escasso. Na medida em que o Brasil progredir na área de tecnologia de processo sua experiência poderá inclusive ser útil a países subdesenvolvidos com problemas semelhantes. Um exemplo no Brasil de adaptação inovadora é a experiência da "Springer", que beneficiando-se inicialmente da tecnologia da Admiral, desenvolveu a partir do produto americano os seus próprios produtos de refrigeração. Portanto, não existe sempre a necessidade de reproduzir pesquisas já realizadas por países desenvolvidos para se obter tecnologia própria, podendo as empresas com experiência em segmentos específicos da indústria concentrar-se na obtenção de pessoal qualificado no sentido de efetuar cópias e eventualmente inová-las. Tal mecanismo deve ser estimulado no Brasil, mas pressupõe um certo prazo para o desenvolvimento de pesquisas, e a contratação de um quadro técnico bem maior do que as empresas de médio e pequeno porte costumam ter.

Coloca-se assim uma questão básica para a criação de tecnologia pelas empresas nacionais, notadamente o confronto dos riscos e dos custos da pesquisa com a possibilidade de licenciamento externo, na maioria dos casos sem absorção de tecnologia. De fato, nos segmentos em que a cópia não é viável, colocam-se teoricamente apenas duas alternativas para a fabricação de produtos novos ou para o aperfeiçoamento de modelos mais antigos: 1) a utilização do mecanismo de licenciamento, ou seja a importação da tecnologia; 2) a pesquisa e desenvolvimento (P & D) próprios.

No segundo caso, os empréstimos nacionais têm que ter em mente os riscos e os custos dessa alternativa que coloca questões de vários tipos: a) a magnitude dos custos iniciais e o emprego alternativo desses recursos; b) a continuidade do processo de P & D; c) a existência de fontes de financiamento; d) a probabilidade de êxito na busca de novo processo ou novo produto. No tocante ao primeiro aspecto, as atividades de P & D ocasionam inevitavelmente despesas de vulto, uma vez que o empréstimo tem que arcar com a montagem de laboratórios e instalações de pesquisas e com os gastos de treinamento inicial de pessoal) na escala necessária. Naturalmente essa aplicação de recursos é encarada dentro de um contexto em que são consideradas possibilidades alternativas de investimentos. Quanto ao segundo aspecto, deve-se ressaltar que a continuidade do processo de P & D é essencial para que os gastos iniciais não sejam desperdiçados. Muitas vezes o retorno de efetivos aperfeiçoamentos obtidos ao longo do processo é bastante demorado pois têm que ser "transportado" para a linha de produção, se constatada sua viabilidade econômica. A terceira questão parece ser no caso brasileiro, a mesma problemática, pois a disponibilidade de recursos e as condições de financiamento do FUNTEC/BNDE são atraentes. (Os juros são de zero ou 4% a.a., não havendo correção monetária e o prazo de resgate é de 10 anos, incluídos 3 de carência). Em condições de elevadas taxas de inflação tais financiamentos equivalem praticamente a uma doação, o que justifica o preenchimento de condições razoavelmente rígidas para sua obtenção.

No entanto, a despeito da importância dos três aspectos antes levantados os riscos da pesquisa parecem ser a questão a qual os empresários atribuem maior importância. A pesquisa objetiva, ao final de certo prazo, a obtenção de novos processos ou produtos (ainda não patenteados por nenhuma outra empresa, instituição ou indivíduo) economicamente viáveis. Por economicamente viáveis entendem-se processos ou produtos que proporcionam à empresa além de retorno equivalente àquele que seria obtido mediante a utilização do esquema de licenciamento, a recuperação do capital gasto com P & D. Pressupõem também portanto a existência de um mercado. Assim ao se fazer menção dos riscos das atividades de P & D, não se está referindo apenas aos riscos de não se obter processo ou produto novo, mas também ao fato de, obtido tal processo ou produto, o seu retorno, não ser compensador. No contexto de uma economia mundial em que diversos países dedicam-se intensamente a atividades de P & D, e de uma economia em rápido crescimento como a brasileira, que também implica numa contínua mudança de processos e produtos, a probabilidade de se atingir algo já ultrapassado ou inviável aumenta consideravelmente. Por outro lado, a manutenção de departamentos do P & D de dimensões re-

lativamente reduzidas pode reduzir o fator risco em termos de custos, mas aumenta a probabilidade de insucesso, ao dificultar a formação de uma "massa crítica" de pesquisadores e instalações capazes de propiciar economias de escala e um elevado rendimento para a pesquisa da empresa. A estas considerações deve-se adicionar o fato de que havendo concorrência entre empresas nacionais e estrangeiras num mesmo segmento industrial, a disponibilidade de suporte das matrizes por parte dessas últimas aumenta o risco de inviabilidade dos processos ou produtos pesquisados internamente pelas empresas nacionais, que podem ser deslocados do mercado durante o prazo de criação de novos produtos.

Tem-se assim configurado uma situação em que a atitude nacional de empresa individual para a sua atualização tecnológica passa a ser o apelo a contrato de licença com fontes externas. Na medida em que, como já se frisou anteriormente, o desenvolvimento tecnológico dependente da tecnologia já assimilada e que existe uma interdependência entre as várias tecnologias industriais, tal atitude de curto prazo entre em choque com o objetivo de mais longo prazo de uma crescente autonomia tecnológica nos vários ramos da indústria. Deve ser mencionado, porém que diversas empresas optaram pelo licenciamento por desconhecerem as possibilidades existentes em decorrência da política tecnológica do governo, e que vários outros não chegam a pesar os custos e benefícios da atividade de pesquisa pelo fato de o licenciamento já ser uma prática consagrada. Diante disso, uma maior divulgação das possibilidades existentes por um órgão de coordenação com o CNPq poderia ter relevantes resultados em termos de uma maior conscientização por parte do empresariado.

Enquanto o comportamento antes indicado é freqüente em diversos ramos da indústria, excluindo-se aqueles em que a tecnologia é mais simples e já é do domínio público, existem também notáveis exceções ao padrão delineado. Algumas das quais se devem ao apoio da FUNTEC e outras aos esforços individuais de empresários bem informados. Entre estes, pode ser mencionado o exemplo da Metal Leve. Esta empresa conta com um Centro de Pesquisa e Desenvolvimento que representou investimento superior a Cr\$ 34 milhões. O centro já desenvolveu pelo menos sete patentes e no final de 1978 planejava vender "material nacional, com patente nacional", para uma grande firma de tratores e máquinas rodoviárias dos Estados Unidos. Naturalmente, tais resultados decorrem de um esforço de alguns anos, em que se consolidaram os conhecimentos técnicos necessários.* A Eletrometal é outro caso de um plano bem sucedido de pesquisa e de desenvolvimento da tecnologia, resultando na produção de aços especiais de alta qualidade, atualmente exportados para diversos países desenvolvidos. No setor de bens de capital, os tornos da Romi, que já foram inclusive exportados para siderurgias americanas ligadas à U.S. Steel, são um exemplo de um esforço sustentado de aquisição de conhecimentos técnicos e de aprimoramento de produtos específicos, resultando inclusive em exportação de tecnologia para certos países latino-americanos.** Poder-se-iam enumerar diversos outros exemplos de experiências positivas com Centros de Pesquisa em empresas privadas. Como já foi mencionado anteriormente,

diversas empresas estatais também foram bem sucedidas na criação de Centros de Pesquisa e Desenvolvimento***.

No entanto, apesar dos exemplos citados, permanece reduzida a geração de tecnologia internamente, como é sugerido pelo número de pedidos de depósito de patentes no INPI. A parcela correspondente às empresas localizadas no Brasil atinge menos de 20% do total, e embora os levantamentos ainda tenham caráter provisório, já é admitido pelo INPI que pouco mais de 10% refere-se especificamente a pedidos de patentes brasileiras!***

Uma vez feitas essas apreciações sobre as empresas nacionais, cabe analisar o comportamento das empresas estrangeiras no que diz respeito à criação ou transferência de tecnologia. É indubitável que potencialmente as subsidiárias de empresas estrangeiras podem ter efeitos favoráveis para os países recebedores, especialmente em setores em que não existe atividade nacional privada ou pública. Entre estes inclui-se a introdução de práticas modernas de organização e o treinamento de pessoal de produção, que podem servir de exemplos a serem imitados por empresas privadas locais, a substituição de importações com conseqüente "poupança de divisas", etc. No tocante à tecnologia, porém, a atuação das empresas estrangeiras pode ser positiva ou negativa, implicando ou não na absorção efetiva de conhecimentos técnicos. É inegável que as atividades de empresas subsidiárias de firmas multinacionais dependem na maioria dos casos, da política global de suas matrizes. De uma maneira geral, a maior parte do "know-how" por elas utilizado também é importado, sendo desenvolvido nos centros de pesquisa destas mesmas matrizes. Tal fato assegura o controle do fornecimento de tecnologia às subsidiárias que permanecem dependentes das matrizes para inovações*. As atividades de pesquisa das subsidiárias, quando existem, tendem a ser em escala reduzida e orientadas para a adaptação de modelos às condições locais**.

No que diz respeito especificamente ao caso do Brasil, as subsidiárias de empresas estrangeiras têm geralmente acesso sob a forma de assistência técnica (visto que as remessas de royalties de subsidiária para matriz são proibidas por lei) a uma tecnologia avançada para concorrer com as empresas nacionais. Na medida em que tal tecnologia se fizer necessária à conquista de mercados, as empresas estrangeiras gozam de uma situação privilegiada, pois a atualização tecnológica da empresa nacional será mais dispendiosa***. Como já foi mencionado, por motivos de prazo e considerações de risco, o licenciamento é em muitos casos a única alternativa viável para a sobrevivência da empresa nacional que se vê obrigada a destinar para compra do que freqüentemente são meras "receitas de fabricação" fundos que poderiam ser investidos no desenvolvimento de tecnologia própria. Na medida em que a tecnologia é dominada pela empresa estrangeira não se soma aos conhecimentos técnicos efetivamente absorvidos por nacionais, e não contribui portanto para o desenvolvimento de tecnologias correlatas, a vulnerabilidade das empresas nacionais tende a aumentar, por não poderem estas contar com uma crescente base tecnológica local. Finalmente, nos setores de maior complexidade tecnológica em que as empresas estrangeiras já estão fortemente representadas, o conjun-

to de fatores anteriormente descritos pode afetar as motivações de entrada (ou de permanência) de empresas nacionais, que tendem a ser relegadas aos ramos em que o desenvolvimento tecnológico é menos pronunciado.

Apenas como uma ilustração das questões anteriormente levantadas, podem-se reproduzir as conclusões de um estudo recente da indústria eletrônica brasileira pela STI do MIC. Segundo este trabalho "inexiste a pesquisa tecnológica" no setor e "a indústria é comandada por centros de decisão fora do país", podendo identificar-se como causa de sua dependência tecnológica o predomínio quase absoluto de empresas estrangeiras no setor*. Tomando-se como um outro exemplo, a indústria automobilística, em que todas as empresas são estrangeiras, verifica-se que nenhuma fábrica desenvolve P & D no Brasil**. Por outro lado, a indústria de bens de capital, "a indústria que fabrica indústrias", e que tem uma importância estratégica do ponto de vista do balanço de pagamentos devido às elevadas importações anuais de máquinas e equipamentos, ainda permanece fortemente dependente de "know-how" externo, tanto sob a forma de licenciamento como da produção interna por empresas estrangeiras, apesar dos grandes progressos alcançados por empresas nacionais em certos ramos*. Assim, a simples produção interna de produtos relativamente sofisticados por empresas estrangeiras não é sinônimo de transferência efetiva de tecnologia.

A presença de empresas estrangeiras na economia pode também ter outros efeitos, como por exemplo a adoção da tecnologia que resulta em processos de produção intensivos e em fatores que não correspondem à dotação de fatores dos países receptores. Assim ocorre um viés no sentido da utilização intensiva de capital em diversas economias subdesenvolvidas, que ao receberem empresas estrangeiras esperam que elas gerem empregos. No entanto, pelo menos no caso brasileiro, o apelo ao licenciamento torna as empresas nacionais culpadas do mesmo viés. O desenvolvimento interno de tecnologia poderia, porém, levar em conta a existência de mão-de-obra comparativamente barata e promover o seu emprego de forma mais intensiva. Por outro lado, as empresas estrangeiras nos setores de bens de consumo passam a produzir bens que não correspondem aos hábitos de consumo locais, que por sua vez passam a ser condicionados por padrões externos. O desenvolvimento de tecnologia autóctone poderia também levar em conta esse aspecto, especialmente quando se vem falando de crescimento com base em mercado interno e artigos relativamente simples de consumo.

No momento, não existe qualquer obstáculo à implantação de novas empresas estrangeiras no Brasil em qualquer ramo de atividade, contanto que estas não pleiteiem incentivos fiscais. Dada por outro lado a inexistência de obrigatoriedade de transferência efetiva de tecnologia, e dado que elas operam numa economia de mercado em que a competição é um elemento importante, as empresas estrangeiras não se vêm levadas a transferir a "caixa preta" ou a abrir os "pacotes" da tecnologia por elas empregados. Na medida em que as subsidiárias de empresas multinacionais se limitem a montar unidades de fabricação do tipo "chave-na-mão", sem estabelecer localmente atividades de pesquisa genuína, com a concomitante formação de técnicos nacionais, o seu papel no desenvolvimento tecnológico real do

país tenderá a permanecer muito limitado, ainda que sejam oferecidos no mercado bens tecnologicamente sofisticados.

A presente exposição já se alongou suficientemente na descrição dos principais elementos que parecem afetar o desenvolvimento tecnológico na indústria brasileira. Cabe agora fazerem-se considerações sobre o futuro e apresentarem-se algumas sugestões no sentido de se promover a criação interna de tecnologia ou a transferência efetiva do exterior.

Almejar uma independência tecnológica absoluta é naturalmente utópico. No entanto, o desenvolvimento da tecnologia internamente cria inclusive melhores condições para a segurança nacional, como vem sendo levantado por diversas fontes de área militar, inclusive criticando o "colonialismo tecnológico . . . enfrentado pelos países em vias de desenvolvimento"⁸. Dentre as medidas oriundas desta área, destaca-se a criação de condições para atrair cientistas e profissionais estrangeiros descomprometidos, que venham residir no Brasil, medida também defendida por um cientista brasileiro⁹. Por outra parte, observa-se que deixando de lado "uma falsa euforia de auto-suficiência" observa-se que a dependência tecnológica pode ser minimizada por exemplo na área de componentes com uma apropriada logística de aquisição, recorrendo-se a um esquema de diversificação de fornecedores. A essas sugestões de caráter global, que incluem também a formação de uma "massa crítica" de recursos humanos, podem-se agregar as considerações contidas no documento aprovado na Conferência das Nações Unidas sobre tecnologia em dezembro de 1978. Segundo este documento, as nações em desenvolvimento devem levar em consideração as suas características próprias e procurarem utilizar tecnologias mais adequadas a estas características¹⁰. No contexto desta sugestão, cabe por exemplo mencionar no caso do Brasil, as possibilidades da utilização industrial do côco babaçu, ainda muito pouco exploradas. Assim, já existem estudos sérios sobre a utilização potencial da casca como carvão vegetal inclusive para "mini-siderúrgicas".

Existem, porém, diversas linhas de ação mais específicas passíveis de adoção em prazo mais ou menos longo. No que diz respeito à importação de tecnologia, não se trata de substituí-la completamente por tecnologia própria, mas sim, como foi proposto por um empresário recentemente, de "formar recursos humanos capazes de absorvê-la inteiramente". No caso de tecnologia utilizada pelas empresas estrangeiras, e não obtida por empresas nacionais através de licenças, a cessão de tecnologia a nacionais é mais difícil. O mesmo empresário sugere que para promover o desenvolvimento tecnológico do país, faz-se "necessária uma legislação menos liberal com relação à entrada de capitais externos, tornando compulsório que os investidores transfiram tecnologia e dando prioridade a certos tipos de investimento"¹¹. Note-se que para os empresários estrangeiros tal legislação não seria novidade. Basta lembrar, por exemplo, que a França desenvolveu "know-how" no caso de laminadores "porque na época De Gaulle condicionava a entrada de firmas estrangeiras no mercado francês à venda de licença" com transferência de tecnologia¹². O Japão aparece como o exemplo de país em que a indústria nacional desenvolveu-se sob a proteção da legislação disciplinadora do capital externo, adotando política mais liberal uma vez garantida a competitividade de suas em-

presas * * *. No Brasil vem ocorrendo a formação de "joint-ventures", inclusive com controle nacional, notadamente na área de bens de capital, (o que permite, aliás, acesso a financiamentos oficiais). No entanto neste e em outros setores pode não ser conveniente a entrada de novas empresas estrangeiras em diversos segmentos. Caberia portanto estabelecer critérios de seletividade no aproveitamento de capital externo, através de mecanismos institucionais que promovessem a transferência efetiva de tecnologia (por exemplo o aumento do poder do INPI)*, mas que ao mesmo tempo garantissem a disponibilidade desse capital. O Brasil oferece às empresas estrangeiras um mercado extenso e em expansão. O acesso a este mercado pode certamente ser objeto de barganha no sentido de uma maior autonomia tecnológica.

Porém, para a criação efetiva de tecnologia internamente, não basta uma mudança de comportamento por parte das empresas estrangeiras. Faz-se também necessária uma radical mudança de atitude das empresas nacionais. Em primeiro lugar, estas devem buscar maiores informações sobre os incentivos governamentais já existentes para o desenvolvimento de P & D e o treinamento de mão-de-obra e técnicos. A contratação recente de diversos especialistas indianos pela Transit, constitui um interessante método de absorção de tecnologia que deve ser seriamente levado em consideração * *. No que diz respeito às pequenas e médias empresas, para as quais é geralmente inviável montar instalações e uma equipe técnica na área de P & D, estas devem buscar um maior entrosamento com instituições de pesquisa, procurando beneficiar-se da legislação tributária favorável já existente para a aquisição de tecnologia internamente. Paralelamente, caberia ao governo alocar seletivamente recursos às instituições de pesquisas, segundo critérios que levem em consideração a sua capacitação, e a relevância do ponto de vista industrial de sua linha de pesquisa, etc.

Por outro lado, a criação de um ou de vários centros públicos ou privados para os inventores brasileiros, que lhes proporcionem recursos para desenvolver protótipos, etc., também parece uma necessidade premente. Pequenas contribuições por parte das empresas poderiam ter grandes dividendos em termos de desenvolvimento tecnológico. No contexto mais amplo de uma política industrial abrangente, caberia a criação de instituições de pesquisa setoriais, sob supervisão empresarial e com cooperação governamental, para diminuir a já mencionada tendência à maior dependência tecnológica das pequenas e médias empresas.

No quadro de uma colaboração entre o governo e empresários, foi proposta recentemente a criação de um conselho de empresários com experiência na área tecnológica para colaborar com o INPI e comunicar-lhe a experiência do empresário nacional em matéria de patentes. Tal medida teria certamente efeitos favoráveis sobre o funcionamento do órgão. Outra área em que a colaboração entre empresa nacional e governo é possível é a da normalização industrial. Foi recentemente assinado por um empresário nacional que "no Brasil existem cerca de 12 normas técnicas diferentes"* *. Na elaboração de um sistema nacional de normas técnicas, no contexto de uma política industrial mais definida, a colaboração do empresário nacional também seria certamente muito positiva. A importância da questão da normali-

zação industrial para uma política de exportações bem sucedidas, exportações estas que podem viabilizar o desenvolvimento tecnológico de certas empresas, também deve ser mencionada. Durante a Semana Industrial de Tecnologia de Outubro de 1978, o representante da Embraer ofereceu um exemplo de como as normas técnicas podem ser utilizadas por países desenvolvidos para dificultar exportações de produtos dos países subdesenvolvidos. Antes de que se apelasse para qualquer dispositivo tarifário, durante vários anos a entrada do avião Bandeirante no mercado americano foi impedida pelas normas técnicas daquele país. Não se tratava de dispositivos relativos à segurança, mas de requisitos secundários que no entanto dificultaram a venda daquela aeronave nos Estados Unidos¹¹. Tal ilustração deve servir como um indicador da dificuldade de se atingir uma efetiva autonomia tecnológica, mesmo após serem vencidos obstáculos de ordem interna inerentes ao subdesenvolvimento.

Em suma, nas próximas décadas um maior desenvolvimento tecnológico na indústria brasileira dependerá da possibilidade de se encontrarem formas para uma justa medida entre importação e criação interna de tecnologia e pela cooperação entre os principais agentes envolvidos, o governo e as empresas nacionais e estrangeiras, arcando cada um com uma parte dos custos necessários à consecução desse objetivo.