

Documentação sobre política tecnológica — textos selecionados

GRUPO DE TRABALHO POLÍTICA TECNOLÓGICA DA EBAP *

1. Geração de tecnologia; 2. Utilização de tecnologia.

1. Geração de tecnologia

1.1 *Necessidade estratégica de geração de tecnologia — dependência como condicionante*

Extraído de: Merhav, Meir. *Tecnología, monopolio y crecimiento*.
Buenos Aires, Ediciones Periferia, 1972.

(...) No que se refere aos países subdesenvolvidos, a preocupação (...) acerca da possibilidade de uma paralisação parece, em primeira instância,

• Participam do Grupo de Trabalho: Anna Maria S.M. Campos (prof.^a de planejamento governamental); Bianor Sulza Cavalcanti (prof. de planejamento governamental); Gustavo F. Bayer (prof. de ciência política e coordenador do GT); José Brakarz (assistente de pesquisa); Luiz Américo Costa (assistente de pesquisa); Lúcio Flávio M. de Oliveira (assistente de pesquisa); Mara Darcy Biasi Ferrari Pinto (prof.^a de planejamento regional e local); Nira de Castilho (assistente de pesquisa); Ricardo Kohn de Macedo (assistente de pesquisa).

Esta documentação reúne textos sobre os tópicos discutidos durante o I Seminário de Política Científica e Tecnológica, realizado na EBAP em 8-11-72, tendo sido então utilizada como documento básico de referência.

nada mais do que uma especulação estéril sobre certa situação absurda. Mas quando se toma consciência de que, contrariamente ao que se supõe, o modelo histórico de crescimento não se repete, nem pode repetir-se, porque o próprio processo clássico alterou as condições do desenvolvimento presente e, em especial, as tecnológicas, o problema da paralisação assume então uma relevância imediata, tanto no nível teórico, como no prático.

(...) A estrutura socioeconômica dos países subdesenvolvidos é, no entanto, pré-industrial por definição. A posição inicial de que partem, não está dada por conjugação de forças sociais e econômicas acumuladas por séculos de evolução através do feudalismo e do capitalismo mercantil que forneceu as bases para a aparição do capitalismo industrial através de sua complexa ação recíproca, dentro da qual aparece, então, o crescimento econômico acelerado. Seu ponto de partida é mais um movimento nacionalista, uma soberania formal recém-conquistada e um conjunto concomitante de objetivos sociais que se articulam politicamente no processo da conquista ou da consolidação de sua independência política. Da mesma forma em que tratam no campo político de equiparar-se à soberania de seus antigos dominadores, desejam igualar-se também aos países avançados nas outras esferas da vida social, e modelam seus objetivos de acordo com os êxitos destes países.

Dentre tais objetivos, o do desenvolvimento econômico é o mais decisivo e imperioso. (...) Este desenvolvimento consiste, fundamentalmente, no transplante de uma tecnologia avançada ao âmbito de uma economia atrasada, que é incapaz de produzi-la normalmente, como resultado de seu próprio processo de evolução. A adoção destas técnicas alheias pode ter lugar somente através da importação dos equipamentos que as incorporam. Mas esta maquinaria tem-se adaptado, historicamente, à proporção de fatores e escalas de produção adequadas ao tamanho dos mercados e aos graus de especialização de seus países de origem. Quando é introduzida em países subdesenvolvidos, que por definição possuem baixo nível inicial de demanda global, a disparidade entre as escalas de produção, para as quais está adaptada, e o tamanho dos mercados produzem, em um estado inicial de crescimento, uma estrutura industrial dominada por monopólios tecnicamente inevitáveis.

A difusão da monopolização, como resultado quase imediato do crescimento industrial, significa que a competição de preços, a liberdade de entrada na indústria, os rendimentos constantes de escala — todos os pré-requisitos fundamentais do processo clássico de crescimento contínuo em um sistema de empresa privada — não existem desde o início, e é provável que seu crescimento seja interrompido de forma prematura, já que os mecanismos de compensação que têm aparecido com o tempo nos países avançados não têm oportunidade de surgir nos países menos desenvolvidos, ou então são muito mais débeis.

(...) O subdesenvolvimento caracteriza-se por uma “incapacidade estrutural para produzir os bens de capital necessários ao crescimento”,

já que, como assinalou Celso Furtado, o desenvolvimento não é uma transformação endógena de uma economia pré-industrial, mas a implantação de um processo acelerado de crescimento através da adoção de técnicas estrangeiras. Estas técnicas aparecem sob a forma de bens de capital físico que não podem ser produzidos localmente. O título deste trabalho refere-se a esta incapacidade quando fala de “dependência tecnológica”. Ela tem duas grandes conseqüências: a primeira é um determinante decisivo de estrutura competitiva porque consiste, necessariamente, na imitação das técnicas desenvolvidas nas economias avançadas, com seus mercados imensamente superiores. A segunda é que os bens de capital necessários devem ser importados e tende-se, por fim, a ganhar uma insuficiência constante de demanda efetiva através da canalização de poupanças internas para a importação de bens de produção. (...)

1.2 *Potencial e tendências de pesquisa, desenvolvimento e adaptação.*

Extraído de: Biato, Francisco Almeida. Guimarães, Eduardo A. A. Figueiredo, Maria Helena P. — *Potencial de pesquisa tecnológica no Brasil*. IPEA, Brasília, 1971.

Como ocorreu em períodos anteriores, a atual produção nacional de tecnologia não acompanhou a expansão da demanda, acentuando-se a dependência tecnológica do exterior. Mas ao lado dos aspectos da própria demanda que induzem predominantemente o atendimento através de recurso a fontes externas, cabe considerar os fatores que, do lado da oferta, limitam também o desenvolvimento das atividades tecnológicas internas.

(...) Além da escassa solicitação, é de se assinalar — como fator importante da participação decrescente da oferta interna de *know how* no atendimento das exigências tecnológicas do sistema produtivo — o maior distanciamento verificado entre o nível de complexidade da demanda interna de tecnologia, decorrente do prosseguimento da industrialização, e as potencialidades dos institutos de pesquisa. Daí, o papel pouco expressivo que desempenharam.

As instituições de pesquisa coube realizar algumas adaptações do *know how* importado, constituindo ainda centros formadores de quadros técnicos e gerenciais das empresas industriais. Quanto ao último aspecto, vale assinalar que a rápida expansão da demanda de pessoal técnico implicou crescente absorção do pessoal das instituições pelo mercado de trabalho, diminuindo o período de permanência nas mesmas e contribuindo, por conseguinte, para reduzir-lhe a capacidade de pesquisa.

Ressalte-se que foi limitado o apoio governamental às atividades de pesquisa, uma vez que os gastos públicos estavam comprometidos com empreendimentos de rentabilidade mais imediata. É verdade que, no período, ocorreu relativa expansão do sistema educacional, mas, na medida em que essa expansão refletia maior demanda de mão-de-obra qualificada do sistema produtivo, ela visava mais a formação de pessoal de nível su-

perior a ser incorporado ao processo produtivo do que a formação de pesquisadores. Quanto às instituições de pesquisa, observa-se um descompasso, crescente entre o nível de complexidade das atividades que podem realizar e as necessidades dos setores utilizadores. Na verdade, os institutos tecnológicos vêm restringindo seus programas à realização de atividades rotineiras e de pesquisas de adaptação, sendo poucos os trabalhos originais. Tal situação decorre tanto de problemas do âmbito mesmo das instituições quanto do fraco estímulo dirigido pelo sistema produtivo, resultando ser pequena a contribuição desses institutos para o atendimento da demanda interna de *know how*.

O exame da complexidade das pesquisas revela parcela expressiva de adaptações (70%), tal parcela é ainda mais elevada quando se considera que as “criações” (16% do total) não são mais do que adaptações de maior sofisticação. As pesquisas restantes repartiram-se entre experimentações em escala piloto (5%) e criação propriamente ditas (9%). Estas últimas foram realizadas exclusivamente pelas sete maiores instituições, correspondendo a 12% do total de suas pesquisas.

A pequena complexidade da produção tecnológica industrial das instituições de pesquisa é vivamente revelada por tais resultados, através da evidência do maior peso das atividades rotineiras e do caráter predominantemente adaptativo das pesquisas realizadas. Mesmo as adaptações mais complexas — as “criações” — apresentaram frequência relativamente baixa. As criações propriamente ditas, por seu lado, foram escassas. As informações apontadas retratam também a estrutura deste setor do complexo nacional de ciência e tecnologia envolvido na produção do *know how* industrial. É reduzido o número de instituições que apresentou contribuição de maior significado ao desenvolvimento tecnológico industrial do País; em grande número de institutos, essa atividade, particularmente a pesquisa, foi marginal.

Em primeiro lugar, convém distinguir a situação das instituições universitárias ou não de pesquisas. No caso das primeiras, a escassez de recursos financeiros decorre, em grande parte, da ausência de representantes seus nos órgãos administrativos das universidades. Só recentemente, com a reforma universitária, foi a pesquisa considerada atividade também importante.

Por outro lado, vale destacar a baixa rentabilidade dos gastos em pesquisas, não tendo os recursos mobilizados permitido maior produção de tecnologia. Em parte, a baixa rentabilidade é consequência do próprio volume dos recursos financeiros mobilizados, que não tornam viável a formação de “massa crítica” que permita a condução eficiente de trabalhos de pesquisa. Decorre também da má alocação dos recursos humanos e materiais, resultante da inconsistência da programação geral das atividades das instituições e da inexistência, em nível nacional, de uma definição mais precisa de áreas e projetos prioritários de pesquisas.

Da mesma forma, a precariedade da estrutura burocrática e administrativa e a falta de equipamentos e material, em parte decorrente da carência

de recursos financeiros, podem ser também atribuídas a problemas de política interna das instituições.

A limitação dos recursos materiais parece estar também relacionada com a limitação quantitativa e qualitativa dos recursos humanos. De fato, o baixo nível salarial dos pesquisadores contribui para que as instituições de pesquisa encontrem dificuldades em competir com o sistema produtivo e as próprias universidades (no caso das instituições não universitárias) na atração de pessoal técnico mais qualificado. A situação desfavorável acentua-se no caso das instituições dedicadas à pesquisa tecnológica, uma vez que as oportunidades abertas aos tecnólogos são evidentemente maiores do que aquelas à disposição do pessoal voltado para a pesquisa básica.

Os problemas de pessoal podem ser também encarados como reflexo da escassez de pessoal qualificado no País, por sua vez relacionados com deficiência e a inadequação do sistema educacional. Neste ponto é de se destacar a inexistência de um mecanismo tendente a identificar, ao longo do processo de formação universitária, pessoas qualificadas para o desempenho de atividade de pesquisa e a dificuldade de retê-las nas próprias universidades. Torna-se difícil também orientar esses elementos para instituições de pesquisa, tendo em vista os obstáculos institucionais à sua contratação, e, principalmente, as oportunidades alternativas, mais atraentes do ponto de vista salarial, oferecidas pelo sistema produtivo.

Responsável também pelo reduzido quadro de pessoal dedicado à pesquisa é a limitada perspectiva de realização profissional, em parte consequência do reconhecimento apenas discreto da importância da atividade científica e tecnológica. Tal situação espelha a ausência de uma estrutura básica do sistema interno de pesquisas e a falta de identificação, de parte dos próprios cientistas e tecnólogos, dos objetivos e da orientação a serem conferidos ao trabalho a que se dedicam.

Os aspectos assinalados contribuem para a curta permanência de pesquisadores nas instituições, que continuam desempenhando função de treinamento de pessoal técnico para o sistema produtivo, em detrimento do seu próprio desenvolvimento.

Ao lado dos fatores apontados cabe analisar também as implicações de problemas específicos, decorrentes de orientação administrativa. A direção das próprias instituições tem observado políticas que, direta ou indiretamente, também condicionam a baixa capacidade de pesquisa no Brasil.

A inconsistência da programação geral das atividades é um dos aspectos a salientar. Reflete tanto o isolamento de pessoas e equipes dentro das instituições, quanto a inexistência de vinculação destas com o sistema produtivo e com outras unidades do complexo científico e tecnológico. Mas sobretudo decorre da ausência de definição, apoiada, inclusive, em avaliação do benefício social, de áreas e projetos prioritários da pesquisa.

Em relação ao isolamento vale lembrar que atividades estanques dentro de uma mesma instituição tornam inviável a formação de equipes interdisciplinares, erigindo-se em obstáculo aos ganhos que poderiam advir

de uma circulação mais intensa e freqüente de idéias em cada projeto. A propósito, releva considerar ainda a reduzida utilização da pesquisa básica como fonte alimentadora de pesquisa tecnológica.

Quanto à ausência de definição de áreas e projetos prioritários, a responsabilidade não cabe apenas às instituições de pesquisa. A aludida definição deve ser formulada pela cúpula do complexo científico e tecnológico, que engloba os órgãos governamentais encarregados da política nacional de ciência e tecnologia. Sua formulação, entretanto, tem sido dificultada principalmente por fatores de duas naturezas.

O primeiro consiste na desarticulação do complexo, dificultando a elaboração e a execução de um plano nacional de ciência e tecnologia. Na verdade, o País dispõe mais de um conjunto de instituições de pesquisa do que propriamente de um complexo, de um sistema de pesquisa. Um dos exemplos de carência do sistema é a ausência de centros de informação que constituam canais de comunicação dos diversos institutos entre si e com o sistema produtivo. Importante também, ao lado das questões institucionais, são as deficiências da própria concepção do sistema de pesquisas, resultantes em grande parte da pouca atenção que tal problema tem provocado entre cientistas e tecnólogos.

A pouca atenção concedida à análise da questão científica e tecnológica brasileira constitui o segundo fator negativo. Isto porque uma tentativa dessa natureza deve contar — para que não se restrinja a formulações gerais e apresente maior concreticidade — com a participação ativa do pessoal técnico diretamente ligado às atividades de pesquisa. Contudo, é lícito lembrar o desinteresse de cientistas e tecnólogos em encarar suas atividades dentro de uma perspectiva global que incorpore as necessidades do processo de desenvolvimento. São exemplos disso a pouca compreensão do pessoal dedicado à pesquisa básica da necessidade de alimentar a atividade tecnológica e o fato de o consenso entre as instituições da pesquisa, no sentido de aproximá-las mais do sistema produtivo, restringir-se apenas a idéias gerais.

O estudo examina ainda a importância das solicitações externas às instituições na orientação da sua produção tecnológica. Os dados indicam que apenas 32% das atividades tecnológicas industriais foram motivadas por solicitações de terceiros, sendo as restantes empreendidas por iniciativa das próprias instituições.

Os resultados obtidos neste estudo permitem uma avaliação desse relacionamento. Uma pergunta específica dirigida aos institutos revela que apenas 11 instituições (24% do universo considerado) mantiveram relacionamento ativo, adotando política deliberada e ativa de aproximação do setor industrial. Das demais instituições, algumas não se relacionaram de forma alguma (nove institutos); outras adotaram comportamento passivo, limitando-se a divulgar os resultados de suas atividades quando diretamente solicitadas pelas empresas ou através de publicações técnicas (26 instituições).

(...) Se por um lado a pequena sensibilidade das instituições às necessidades tecnológicas de um complexo parque industrial impediu uma aproximação mais estreita, por outro o reduzido fluxo de solicitações que lhes foram dirigidas pelas unidades produtivas contribuiu para a continuação do seu desempenho pouco satisfatório.

Os resultados apresentados, relativos ao relacionamento instituições de pesquisa-indústrias, revelam que o setor manufatureiro não se constituiu em fator de mobilização dos institutos tecnológicos nacionais. Mais do que isso, parece lícito concluir-se, inclusive, que, apesar da limitada capacidade de pesquisa dos institutos, as solicitações dirigidas pelas empresas não chegaram a utilizá-la plenamente.

O escasso relacionamento instituições de pesquisa-indústria poderia sugerir uma auto-suficiência das empresas manufatureiras, produzindo elas próprias a tecnologia requerida. É sabido que tal não ocorre, apoiando-se o setor industrial principalmente em *know how* transferido do exterior.

A importação é complementada por pesquisas de adaptação, visando adequar a tecnologia externa às particularidades dos processos produtivos locais. Contudo, na maioria das vezes, as adaptações realizadas restringem-se às mais simples, sendo pesquisas complexas desenvolvidas pelas matrizes no exterior.

A análise da natureza das pesquisas desenvolvidas pelas 292 empresas revela que elas não incluíram criações propriamente ditas. Dentre as demais categorias, destacaram-se marcadamente as adaptações (67% do total), cabendo lembrar, mais uma vez, que as pesquisas classificadas como "criações" não passaram, na verdade, de adaptações mais sofisticadas (tal consideração eleva para 83% a participação das adaptações no total de pesquisas, correspondendo os 17% restantes à experimentação em escala piloto).

O predomínio das pesquisas adaptativas prevalece em quase todos os ramos industriais, tanto para empresas nacionais quanto para estrangeiras.

Tais resultados evidenciam a dependência do sistema produtivo nacional sobre a tecnologia externa: o *know how* produzido pela indústria de transformação consiste essencialmente de adaptações de conhecimentos técnicos importados. Não se registrou um só caso de pesquisa de fato criativa e mesmo as adaptações mais complexas (denominadas "criações") equivalem a uma parcela reduzida do conjunto das pesquisas desenvolvidas no período 1967/1969.

Contudo, a contribuição das empresas nacionais ao desenvolvimento do *know how* nacional parece ser mais significativa, uma vez que, com maior frequência, realizam pesquisas mais complexas — as "criações". Neste sentido, as empresas nacionais "criam" mais do que as estrangeiras. Por outro lado, ao se considerar as empresas que não as desenvolvem, parece que as nacionais constituem maior fator de estímulo às atividades das instituições tecnológicas do País, porquanto as solicitações que a eles dirigem são maiores do que as originadas nas empresas estrangeiras.

1.3 Critérios gerais para uma política de geração de tecnologia.

Extraído de: *Le rôle de la science et de la technologie dans le développement économique*. Unesco, Paris, 1971. (Études et documents de politique scientifique, n. 18).

(...) B. Segundo aspecto

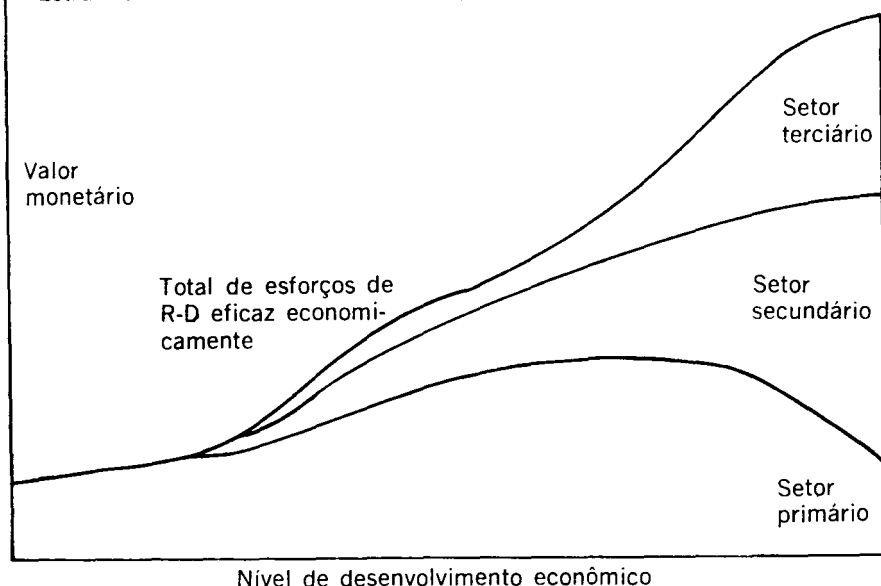
A relação entre o nível econômico e o volume necessário de $R-D$ revela um segundo aspecto, que está ligado à estrutura econômica. Esta estrutura caracteriza-se habitualmente, segundo o conceito de Fourastié, por uma divisão em três setores. A quantidade de $R-D$ eficaz do ponto de vista econômico, por valor unitário agregado, não é necessariamente a mesma em cada setor, mesmo se, por hipótese, os diversos setores apresentam um nível comum de desenvolvimento. É muito mais provável, inclusive, que os níveis eficazes de $R-D$ sejam diferentes para cada setor. Existe uma grande diferença entre o setor primário e os demais: no primeiro, encontra-se um número bastante limitado de materiais de base, produzidos em larga escala, enquanto nos demais setores a gama de produtos e serviços é quase ilimitada. Estando os trabalhos de $R-D$ economicamente rentáveis funcionalmente ligados às operações sobre produtos e serviços, é de se crer que, consideradas sob o ângulo da produção, do volume de vendas e de valor agregado, as percentagens de $R-D$ necessárias a cada setor dependem do porte econômico intrínseco dos projetos.

O gráfico a seguir demonstra as tendências estruturais supostas dos trabalhos de $R-D$ eficazes nos países que atravessam fases sucessivas de desenvolvimento econômico.

C. Terceiro aspecto

Um terceiro aspecto é aquele do papel particular das indústrias com base científica. No estudo de J. B. Quinn encontra-se que “a despeito da publicidade que se dá à pesquisa nuclear, à conquista do espaço e à miniaturização da eletrônica, são os enormes progressos de produtividade alcançados nos setores ‘mais prosaicos’, como a agricultura e os transportes (...) que mais contribuíram para melhorar o nível de vida ao longo dos últimos 20 anos”. É certo que os créditos de $R-D$ colocados à disposição das indústrias com base científica têm desempenhado papel predominante; mas não se poderia negar o crescimento relativo desse setor no conjunto da atividade industrial. Esse crescimento não se fez às custas da indústria tradicional, que na realidade conservou sua posição, e sim às custas do setor primário. A posição relativamente fraca do setor primário explica as dificuldades dos países em desenvolvimento que, em maioria, são inerte ou principalmente tributários da prosperidade desse setor. (...)

▲ Estrutura econômica e R-D eficaz do ponto de vista econômico



Extraído de: Quinn, J. B. *Strategie de la science et de la technique au plan de la nation et des grandes entreprises*. In: *Le rôle de la science et de la technologie dans le développement économique*. Unesco, Paris, 1971.

(...) A maior parte das discussões sobre “política da ciência” e crescimento econômico tende a girar em torno da pesquisa científica e do desenvolvimento das “técnicas de ponta” no interesse público. Dedicam-se atenção bem maior às técnicas menos avançadas. Entretanto, é aí que se encontram alguns dos problemas mais sérios e as ocasiões mais favoráveis ao estabelecimento de uma política científica e técnica. Como Denison observou: “Em princípio, um país tem mais possibilidades de elevar sua taxa de crescimento reduzindo a distância entre as técnicas mais correntemente aplicadas e as técnicas de ponta, do que ampliando o domínio do saber”.

Esta observação é particularmente verdadeira nos países em que uma elevada proporção da renda nacional provém da agricultura e da pesca, da metalurgia, das indústrias de madeira e papel, dos transportes, construções, indústrias de produtos alimentícios, combustíveis e energia elétrica. Um acréscimo de 1% na produção desses setores, ou na sua produtividade, teria certamente um efeito sobre a economia muito superior àquele ocasionado por um acréscimo bem mais considerável na maioria dos setores de técnica de ponta (...)

A despeito da publicidade que se dá à pesquisa nuclear, à conquista do espaço e à miniaturização da eletrônica, são os enormes progressos

alcançados na produtividade de setores “mais prosaicos”, como a agricultura e os transportes, e a conseqüente liberação de mão-de-obra desses para outros trabalhos, que mais contribuíram para melhorar o nível de vida ao longo dos últimos 20 anos. (...)

Extraído de: Fajnzylber, Fernando. *Sistema industrial e exportação de manufaturados — Análise da experiência brasileira*. IPEA/INPES, Rio, 1971.

(...) 14. Nos setores predominantemente nacionais de bens mais sofisticados, dentre os quais foram mencionados máquinas-ferramenta e equipamentos para processamento de produtos agrícolas e florestais, parecem colocar-se dois problemas principais estreitamente vinculados entre si; a necessidade de concentrar grandes esforços no desenvolvimento tecnológico local e o imperativo de dispor de firmas com um tamanho suficiente para desenvolver atividades fortemente orientadas para a exportação. Manifesta-se nestes setores, com especial intensidade, o problema de selecionar certo número de firmas e nelas concentrar grande volume de recursos financeiros, assistência técnica e de comercialização que possa convertê-las em empresas de nível internacional. (...)

16. Entre os setores que poderiam ser objeto de uma ação decidida por parte do governo em matéria de desenvolvimento tecnológico estariam, além dos dois mencionados no parágrafo anterior, os de produtos alimentícios elaborados e de manufaturados de madeiras. Nos quatro setores existem, atualmente, núcleos de pesquisa tecnológica que poderiam servir de ponto de partida para o desenvolvimento de projetos de maior envergadura. Tratam-se, além disso, de setores nos quais a tecnologia disponível no mercado mundial não é necessariamente adequada às condições locais. No caso de máquinas-ferramenta e de equipamentos para a agro-indústria, o Brasil teria a oportunidade de se converter no fornecedor de tecnologias particularmente adaptadas às condições dos países menos desenvolvidos.

17. Esta seleção de setores prioritários em matéria de desenvolvimento tecnológico local é perfeitamente compatível com a adoção de medidas de caráter geral que tendam a incentivar o progresso técnico de todos os setores. Por exemplo, facilidades concedidas às empresas para o envio de técnicos ao exterior e para a contratação de especialistas no estrangeiro, assessoria às empresas para selecionar e negociar contratos de assistência técnica, estabelecimentos de centros de documentação, incentivos tributários para estimular os gastos em pesquisa tecnológica, etc.

Estas medidas já estão sendo adotadas pelos organismos governamentais que desenvolvem atividades de fomento industrial. No caso dos setores prioritários, seria necessário colaborar, em contato direto com um grupo selecionado de empresas, em cada uma das etapas do processo produtivo: desenho de produtos, desenho de processos de fabricação e equipamentos e, inclusive, operação dos estabelecimentos industriais. (...)

2. Utilização de tecnologia

2.1 *Transferência e adaptação de tecnologia*

2.1.1 Destino e natureza da tecnologia importada

Extraído de: Biato, Francisco Almeida. Guimarães, Eduardo Augusto de Almeida. *Algunos aspectos de la producción y transferencia de tecnología en el Brasil*. Secretaria-General de la Organización de los Estados Americanos, Rio de Janeiro, mar. 1972.

Os contratos de transferência de tecnologia, registrados no Banco Central entre 1963 e 1969, evidenciam um predomínio do setor dinâmico da indústria de transformação na absorção de *know how* externo: 65% do total corresponde aos ramos de metalurgia, química, mecânica, material elétrico e de comunicações e material de transporte.

No desdobramento destes ramos industriais nota-se que em metalurgia e materiais de transporte destacam-se siderurgia e produtos siderúrgicos, e, respectivamente, como setores mais importantes no que se refere à incorporação de conhecimentos técnicos provenientes do exterior. Em química, mecânica e material elétrico e de comunicações não se observa subsetor algum que concentre a tecnologia importada em escala significativa.

A comparação dos resultados do Brasil com dados referentes ao Japão, no período 1949/1967, evidencia certas diferenças nas estruturas de distribuição correspondentes. Cabe comparar a participação maior, no caso brasileiro de metalurgia, material de transporte e os ramos reunidos sob a sigla "Outros", com o predomínio de mecânica e material elétrico no caso japonês. Estas diferenças refletem a ênfase maior dada no Japão à incorporação de *know how* do setor de produção de bens de capital. No Brasil, os setores ligados à produção de bens intermediários e de consumo são predominantes no que tange à absorção de tecnologia. (...)

(...) De resto, agrupando os contratos de acordo com os bens aos quais se incorporou o *know how* externo, destacam-se os bens intermediários, aos quais correspondem 39% do total de contratos. Seguem os bens de capital (23%), os bens de consumo não-duráveis (20%) e os componentes para a indústria automobilística (9%) (...)

Cabe recordar, assim mesmo, que a importação de tecnologia pelo Japão vai acompanhada de um intenso esforço de investigação, tanto no sentido de adaptar o *know how* importado, como no de prosseguir caminhos tecnológicos próprios. No Brasil, pelo contrário, como se tem constatado, o esforço dedicado às atividades de pesquisa é relativamente reduzido.

Neste sentido pode-se considerar, no caso brasileiro, a distribuição de contratos entre os diversos ramos industriais como um índice, não somente de absorção de *know how* externo, como também em forma aproximada

da “satisfação tecnológica” dos segmentos do setor industrial. É conveniente relacionar a participação dos ramos industriais no total de contratos de transferência de tecnologia à importância destes ramos na indústria de transformação, comparando a estrutura de distribuição dos contratos com a composição, de acordo com os ramos, do valor agregado do setor industrial.

Também é revelador considerar, no que se refere ao destino dentro do sistema produtivo nacional, da tecnologia transferida do exterior, a participação das empresas nacionais e estrangeiras no processo de transferência.

Os dados disponíveis põem em relevo a maior importância relativa das empresas nacionais no total de contratos de transferência de tecnologia (62,5%). Aos contratos entre matrizes e subsidiárias corresponde 14,5%, e os 23,0% restantes às empresas estrangeiras independentes, isto é, que não têm vínculos de propriedade com as contratantes estrangeiras.

Deve-se ter presente que tal quadro não implica necessariamente maior dinamismo tecnológico de empresa nacional, já que as dimensões do “segmento nacional” e do “segmento estrangeiro” no parque industrial do País são diferentes. Uma avaliação mais rigorosa do dinamismo tecnológico destes segmentos exigiria que a importação de tecnologia pelas empresas nacionais e estrangeiras fosse mencionada de acordo com sua importância respectiva dentro do sistema produtivo. Não existem dados suficientes, todavia, para se fazer tal avaliação.

Não obstante é indicado que entre as 454 empresas mencionadas anteriormente, somente 36% das nacionais dispõem de contratos para transferência de tecnologia, enquanto que a percentagem é de 53% no caso das estrangeiras. É mencionado ainda que a média de contratos por empresa nacional e estrangeira é similar.

Segundo os ramos de atividade, nem sempre predominam as empresas nacionais. De resto, a participação das estrangeiras é maior em vidros, partes elétricas para a indústria automobilística, transformadores, veículos, produtos para a indústria de plásticos e resinas, fibras sintéticas, produtos de perfumaria, detergentes e outros produtos finais, sabões de ceras, produtos alimentícios e tabaco.

Natureza da tecnologia importada

Os resultados apresentados englobam diferentes modalidades de transferência de tecnologia. Neste sentido convém distinguir entre os diversos tipos de contratos mediante os quais o *know how* externo é incorporado ao sistema produtivo do País, qualificando-os segundo as cinco categorias propostas.

Esta classificação evidencia a assistência técnica como a principal forma de importação de *know how* (49% dos contratos). Seguem em importância, os serviços de engenharia (19%), as licenças para utilização de marcas (15%), as licenças da fabricação e/ou utilização de patentes (11%) e a elaboração de projetos (6%).

Na maior parte dos ramos industriais, a assistência técnica é também a modalidade predominante de absorção de tecnologia estrangeira. Existem exceções, entre as quais se encontra a siderurgia e produtos siderúrgicos, segmento do setor industrial ao qual corresponde a maior parte da importação de tecnologia feita pelo País (a terça parte dos contratos deste ramo é de serviços de engenharia). As outras exceções são cimento e artefatos de cimento e bebidas, nos quais também predominam os serviços de engenharia, assim como metalurgia de metais não ferrosos, onde além dos serviços de engenharia, são também de importância os projetos.

As licenças de fabricação e/ou utilização de patentes têm a maior importância em máquinas têxteis e seus componentes, bem como em material ferroviário. No que tange às licenças para utilização de marcas, destacam-se peças elétricas para a indústria automobilística, produtos farmacêuticos e medicinais, têxteis e vários.

Vale a pena reexaminar a composição da importação de tecnologia segundo as diferentes categorias de transferência, ao nível dos bens aos quais está destinada.

Aqui também se observa a predominância da assistência técnica. A parte correspondente a esta categoria é superior a 60% no caso dos bens de capital, dos bens duráveis de consumo, e dos componentes para a indústria automobilística, sendo de cerca de 50% no caso dos bens de consumo duráveis. Quanto aos bens intermediários, a assistência técnica aparece em percentagens algo inferior ao relativo a serviços de engenharia. Cabe assinalar ainda a importância que têm as licenças para a utilização de marcas no total de contratos referentes aos diversos usos (constituem exceção os bens intermediários), particularmente no caso dos bens de consumo não-duráveis.

Finalmente, do ponto de vista da propriedade das indústrias contratantes, observa-se a predominância da assistência técnica, tanto entre as nacionais como entre as estrangeiras. Sem dúvida esta categoria apresenta maior importância entre as empresas estrangeiras. Entre as nacionais são também importantes os serviços de engenharia.

2.1.2 Aspectos de uma política de transferência e adaptação de tecnologia.

Extraído de: Nitsch, Manfred. La trampa tecnológica y los países en desarrollo. In: *Comercio Exterior*, México, v. 21, n. 9, set. 1971.

Os acordos para a transferência de tecnologia operativa devem fazer parte da estratégia internacional da Segunda Década para o Desenvolvimento das Nações Unidas, cujos objetivos — justiça social, nível de vida mínimo aceitável para todo indivíduo e verdadeira soberania nacional — exigem um enfoque preciso de demanda social em lugar de uma simples dependência das forças de mercado.

Os estudos de países específicos fornecem ampla informação sobre muitos aspectos da transferência de tecnologia; entretanto, pouco dizem sobre os critérios de demanda social, tais como efeitos sobre o nível de emprego, ou a importância dos bens produzidos com a tecnologia importada.

A dependência das forças de mercado e a liberalização indiscriminada das condições de transferência de tecnologia podem levar a uma “armadilha” tecnológica: a transferência maciça e incontrolada de tecnologia operativa dos países industriais aos países em desenvolvimento pode provocar:

- a) a não-colocação dos serviços oferecidos pelo sistema nacional de inovações, com a conseqüente frustração do pessoal nacional qualificado;
- b) a distorção dos padrões de consumo em favor de bens de consumo de alta qualidade para as classes de alta renda, com a conseqüente diminuição dos recursos destinados à produção de bens de consumo popular;
- c) a criação de emprego e a geração de renda para grupos de alta renda, às custas daqueles de baixa renda, com o conseqüente aumento da pobreza geral.

(...) Os seguintes “critérios de factibilidade” devem excluir as formas que conduzem à armadilha tecnológica: não se devem incentivar as transferências para artigos de luxo, para a tecnologia intensiva de capital que retire produção dos setores intensivos de mão-de-obra e para a tecnologia que esteja disponível ou possa desenvolver-se facilmente no País. Os critérios de otimização devem permitir a hierarquização das diferentes possibilidades dentro da área de operação factível, dando prioridade à absorção de mão-de-obra, à produção de bens de consumo popular rural e urbano, ao fortalecimento do sistema nacional de inovações e à diversificação das exportações.

A estratégia recomendada tem três campos de ação:

- a) fortalecimento daquelas instituições dentro dos sistemas nacionais de inovações cujos objetivos sejam compatíveis com os da Segunda Década para o Desenvolvimento;
- b) fortalecimento das ligações entre estas instituições, o sistema produtivo e o processo de imitação tecnológica;
- c) a reorientação das políticas de pesquisa das organizações internacionais e dos países industriais para o desenvolvimento de tecnologias não-ortodoxas através de atividades conjuntas com os institutos de pesquisa dos países subdesenvolvidos.

Em vista da ambivalência dos efeitos sociais da tecnologia, requerem-se esforços deliberados para reduzir ao mínimo os efeitos polarizadores e maximizar os efeitos de bem-estar para os habitantes dos países subdesenvolvidos.

I. *A estratégia internacional para a Segunda Década para o Desenvolvimento*

(...) A fim de alcançar os objetivos da Segunda Década para o Desenvolvimento considera-se necessário uma taxa anual de crescimento de pelo menos 6% e a realização de esforços para assegurar alto nível de emprego e a distribuição da renda e da riqueza. Neste sentido, deve-se assinalar que, de acordo com as conclusões da moderna economia do desenvolvimento, o crescimento econômico e a justiça social são objetivos complementares, e não excludentes; em muitos casos, a desigualdade resulta num estrangulamento decisivo do processo de crescimento.

O esforço para aliviar a pobreza generalizada exige um enfoque dual: do lado da demanda, deve-se gerar suficiente renda para satisfazer as necessidades básicas duma pessoa (daí o interesse no pleno emprego); do lado da oferta, deve-se obter uma composição de produção apropriada com os recursos disponíveis (daí a necessidade de distinguir entre bens essenciais e artigos de luxo).

Os convênios para a transferência de tecnologia operativa aos países subdesenvolvidos devem ser avaliados em termos de sua contribuição ao emprego e à produção de bens essenciais. (...)

Depois do otimismo do século XIX e da “destruição criativa” de Schumpeter como linha mental inovadora, estamos hoje predispostos contra os aspectos de “destruição destrutiva” da tecnologia moderna nos países em desenvolvimento. Esta a razão por que o *know how* tecnológico operativo deve ser colocado em seu próprio lugar instrumental dentro da hierarquia do conhecimento, abaixo dos níveis que correspondem ao *know-where-to* (reconhecimento de objetivos), ao *know what* (reconhecimento dos problemas relevantes) e do *know why* (reconhecimento científico).

Neste sentido, os objetivos já mencionados da Segunda Década proporcionam o marco de objetivos dos convênios para a transformação da tecnologia e os critérios de avaliação do “amplo e dinâmico contexto”, no qual é preciso estudar-se esses problemas. Em certo grau, os objetivos e as distinções entre bens essenciais e suntuários proporcionam também um marco para o conteúdo concreto dos convênios de transformação.

II. *Avaliação dos estudos sobre países, à luz dos objetivos da Segunda Década*

Os estudos referentes ao Brasil, Israel, México e Líbano, assim como o estudo geral do Comitê das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento (UNCTAD), proporcionam informação abundante e útil sobre os seguintes aspectos da transferência tecnológica:

- a) categorias do *know how*;
- b) canal para a transferência da tecnologia, inclusive os diversos tipos de convênios contratuais entre empresas e — em parte — a inversão estrangeira direta;

- c) custo da tecnologia estrangeira, especialmente em termos de gastos de divisas, pagamentos por licenças, regalias e cláusulas limitativas da exportação;
- d) políticas nacionais relativas aos convênios de transferência;
- e) institutos de pesquisa industrial e suas ligações com as empresas e o governo;
- f) informação concreta sobre as principais indústrias importadoras de *know how*.

Entretanto, tais estudos trazem informação muito escassa acerca dos critérios mais importantes para a estratégia internacional, por exemplo:

- a) efeitos da tecnologia transferida sobre o nível de emprego;
- b) importância dos bens produzidos (por exemplo: dá-se igual tratamento à produção de goma de mascar e bebidas e à indústria de máquinas e equipamentos);
- c) estímulo ao potencial tecnológico nacional;
- d) absorção ótima da tecnologia transferida.

Por outro lado, existem questões importantes, examinadas na literatura geral sobre o desenvolvimento tecnológico, que devem ser consideradas em outros estudos, antes de se estabelecerem convênios institucionais para a transformação de tecnologia com fundos derivados da ajuda exterior. São elas:

- a) inversão direta estrangeira x licenças;
- b) licenças de *know how* e patentes usando a marca comercial de algum produto local e/ou adaptação dos bens de consumo às necessidades e poder de compra locais;
- c) industrialização substitutiva de importações (seletiva ou geral) em ramos que exigem tecnologia avançada;
- d) efeitos difusores de tecnologia trazidos pela inversão direta de empresas internacionais na fabricação de produtos intermediários destinados à exportação;
- e) avaliação dos projetos de tecnologia intermediária.

III. O mecanismo da "armadilha" tecnológica dentro de um enfoque por sistemas do desenvolvimento tecnológico

O "amplo e dinâmico contexto da tecnologia" pode ser descrito mediante um enfoque sistêmico simplificado: dentro do sistema total de qualquer sociedade, vários sistemas desempenham diferentes funções (a produção realiza-se no "sistema produtivo", a inovação no "sistema de inovações" e o processo político no "sistema político ou de avaliação"). Em um siste-

ma total bem integrado, a produção, as inovações e as avaliações dirigem-se para a resolução dos problemas do sistema ambiental local, usando os recursos humanos e naturais do país.

Se o desenvolvimento é considerado como um processo desequilibrado, haverá sempre certos subsistemas que se adiantam ou se atrasam em relação aos outros. O sistema de inovações tem uma posição-chave como mediador entre os sistemas produtivo, político e ambiental.

Em termos institucionais, o desenvolvimento está a cargo das empresas do governo e das universidades e instituições de pesquisa que resolvem os problemas de emprego, exploração de recursos naturais, etc. Em termos dos diferentes níveis de conhecimento, o *know-where-to* é principalmente uma questão de política governamental e o resultado da complicada ação recíproca da política, da economia e da ciência; o *know what* é determinado pelas exigências que impõe o sistema ambiental e a reação que desencadeia em outros subsistemas; o *know why* cai no domínio específico do sistema de inovações; e o *know how* utilizado no sistema produtivo é resultado da integração de fatores econômicos, sociais, políticos e científicos, que se originam principalmente no sistema nacional total e, portanto, servem para adaptar o *know how* às condições locais.

Entretanto, nos países em desenvolvimento, costuma ser incompleta a integração dos quatro subsistemas — e também a integração dentro de cada um deles. Existem muitas provas acerca do surgimento de discrepâncias sociais e regionais, de burocracias hostis frente às empresas e pouco responsáveis frente às necessidades do povo, de enclaves estrangeiros dentro do sistema produtivo e de dependência a inovações tecnológicas importadas que não se adaptam ao ambiente local. Também há muitas provas de que as importações de bens, serviços, capital e *know how* desalojaram, em lugar de complementar, os fatores produtivos e as atividades locais. Em qualquer exame dos convênios de transferência de tecnologia deve-se prestar muita atenção ao perigo de que, através da liberação das condições de transferência, se dê lugar à substituição do sistema local de inovações pelos serviços estrangeiros.

Estima-se que, na Índia, 99% do *know how* industrial são importados dentro de certas formas de convênios de colaboração. Isto significa que o sistema produtivo indiano está quase completamente vinculado aos sistemas de inovações de países cuja renda *per capita* pode ser 10 vezes maior do que a da Índia e cujo desenvolvimento tecnológico está orientado para a solução de problemas característicos de ambientes sociais e físicos completamente diferentes. Não é estranho, por isso, que a transferência de um *know how* previamente confeccionado, sem uma compreensão cabal do *know why* em que se apóia e sem a experiência do laborioso processo de aprendizado prático para converter o *know why* em *know how*, dê lugar a freqüente fracassos e à insuficiente utilização da capacidade instalada.

Considerando o número de desempregados qualificados e o problema de “fuga de talentos” na Índia, a falta de confiança própria em relação ao desenvolvimento de *know how* tecnológico entre os industriais de Israel,

e as provas de “servilismo tecnológico” no Brasil, torna-se claro que o estímulo indiscriminado da transferência de *know how* contribui para perpetuar a dependência frente aos fornecedores estrangeiros de tecnologia com todas as suas repercussões sobre a soberania nacional e sobre as brechas e atrasos entre os diferentes subsistemas da sociedade nacional.

Os perigos da “armadilha tecnológica” podem ser descritos de maneira simplificada: a transferência maciça de tecnologia operativa de um país industrial ao sistema produtivo de um país em desenvolvimento pode provocar o desalojamento dos serviços do sistema de inovações deste último, debilitando assim as conexões entre o sistema produtivo e os sistemas político e ambiental. No sistema produtivo, as tecnologias importadas podem conduzir a uma produção intensiva de capital, que gere poucos empregos e absorva grande monta de capital e divisas, canalizando-os para o setor moderno e gerando renda para os pequenos extratos privilegiados.

A produção do setor moderno do sistema produtivo orienta-se com facilidade para os bens de consumo de alta qualidade similares aos dos países industrializados. Se as empresas não podem exportar devido às cláusulas limitativas incluídas nos convênios de transferência de *know how* e às restrições de importação por parte dos países industrializados, e se a industrialização substitutiva de importações alcança um limite máximo, então a indústria moderna começa a invadir os setores tradicionais, como ocorreu com a mecanização da produção de alimentos, que tradicionalmente estava a cargo de pequenos agricultores. Embora menos evidentes, não são menos certos os efeitos retroativos sobre o nível de emprego e os conseqüentes efeitos de polarização sobre a renda e o consumo no setor manufatureiro (indústria do vestuário, alimentos e bebidas...).

Tanto a propaganda quanto os métodos novos de comercialização dos produtos “modernos” podem distorcer ainda mais os usos da renda nas diferentes classes sociais, favorecendo o consumo contra a poupança e propiciando a produção de bens não essenciais produzidos com tecnologia estrangeira, de sorte que se debilita progressivamente o setor tradicional do sistema produtivo que, em geral, é o que mais responde às necessidades do sistema ambiental (absorção de mão-de-obra e emprego de recursos locais), e com isso se agrava a pobreza da maioria.

Para o sistema de inovações, o fato de que o sistema produtivo mantenha-se tecnologicamente dominado pelos estrangeiros, seja pelo investimento direto, seja pelos convênios de transferência, pode levar à frustração e desemprego do pessoal altamente qualificado, à inquietação estudantil, à xenofobia e à fuga de talentos, debilitando, tudo isso, a capacidade potencial de inovação, de sorte que o sistema produtivo moderno torna-se cada vez mais dependente das fontes externas de *know how*. Esse é, em termos genéricos, o modo de operação da “armadilha tecnológica”, descrita por Myrdal para os países da Ásia do Sul e pelo estudo piloto sobre a Colômbia do Programa Mundial de Emprego da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

Se o diagnóstico anterior é correto, a tendência que assinala parece estar em contradições com os objetivos da Segunda Década. A fim de reverter tal tendência, é preciso desenvolver critérios específicos para as futuras atividades da ONU no campo de transferência de tecnologia.

IV. *Critérios preliminares para novos estudos, acordos institucionais e atividades no campo da transferência de tecnologia*

É óbvio que as Nações Unidas não podem ditar determinadas estratégias de industrialização e emprego a seus países-membros; podem, porém, estabelecer normas para os convênios que se celebrem dentro de seu campo de ação e para a destinação de seus limitados recursos próprios. As seguintes sugestões contêm alguns critérios preliminares que integram a base para novos estudos e debates.

Até o momento, demonstrou-se que os convênios de transferência de tecnologia aos países subdesenvolvidos enfrentam problemas extremamente complexos e complicados. Por um lado, é totalmente desnecessário que os países subdesenvolvidos “voltem a inventar a máquina a vapor”, embora seja imprescindível que possam beneficiar-se do acervo tecnológico mundial, a fim de resolver os problemas de seu desenvolvimento. Por outro lado, é preciso não cair na armadilha tecnológica anteriormente descrita.

Dados os objetivos da Segunda Década, pode-se apresentar um modelo que abarque três etapas:

1. Deve-se definir um jogo de critérios que delimite uma área factível de operação, assinalando restrições ou fronteiras em termos de pesquisa operacional, que deverá ser de menor amplitude do que a área possível de operações e além de cujos limites não se empreenderiam atividades. Estes seriam os critérios de factibilidade.
2. Com o propósito de estabelecer prioridade dentro da área factível, tem-se que estabelecer um segundo conjunto de critérios que permita distinguir entre as soluções boas e as ótimas. Estes seriam os critérios de otimização.
3. A terceira etapa consistiria na elaboração de estratégias e programas de ação.

À luz da estratégia internacional e do mecanismo da armadilha tecnológica, podemos sugerir o seguinte conjunto preliminar de critérios de factibilidade:

- a) não facilitar as condições de transferência de tecnologia utilizada para produzir artigos suntuários. Este critério supõe a substituição do enfoque que favorece a industrialização *per se* por outro que tome como norma de mensuração a importância social dos bens produzidos (...);
- b) não facilitar as condições de transferência de tecnologia intensiva de capital, através da qual se desaloja a produção nacional intensiva de mão-de-obra nos setores agrícola, artesanato e na pequena indústria;

c) não facilitar as condições da transferência de tecnologia que esteja disponível ou que possa ser desenvolvida facilmente no país, seja nas empresas industriais, nos institutos de pesquisa, nas escolas de engenharia industrial, etc. Pode-se lançar mão de várias medidas, desde a persuasão moral, a estipulação de crédito, as ajudas à pesquisa, até licenças obrigatórias para conseguir a difusão de tecnologia dentro do país.

Os seguintes critérios de otimização estão destinados mais a ilustrar o conceito do que a esgotar suas possibilidades:

- a) absorção de mão-de-obra;
- b) estímulo à indústria rural;
- c) técnicas de produção para a agricultura, artesanato e pequena indústria;
- d) produção de bens essenciais para a população rural e urbana;
- e) aproveitamento dos recursos naturais locais;
- f) estímulo às atividades manufatureiras que usem matérias-primas tradicionais de exportação;
- g) diversificação das exportações;
- h) substituição de importações de forma seletiva e competitiva;
- i) fortalecimento da indústria nacional de bens de capital, especialmente mediante tecnologia de processos e produtos múltiplos;
- j) nacionalização gradual e programada do investimento estrangeiro direto;
- l) fortalecimento do sistema nacional de inovações;
- m) estabelecimento de nexos operativos entre o sistema de inovações, produtivo, ambiental e governamental.

O diagnóstico da armadilha tecnológica e um conceito claro dos objetivos que se devem alcançar, junto com os conjuntos preliminares de critérios de factibilidade e otimização, permitem a formulação de estratégias e programas de ação. (...)

Extraído de: Wionczek, Miguel S. Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de industrialización acelerada: el caso de México. In: *Comercio Exterior*, México, v. 21, n. 9, set. 1971.

O problema da adaptação da tecnologia importada.

O problema crucial não é a origem geográfica da tecnologia, mas sim o grau de sua adaptação às condições locais. O caminho da imitação das tecnologias estrangeiras, percorrido com grande êxito pelo Japão entre fins do século passado e a II Guerra Mundial com o objetivo de criar as bases para o desenvolvimento tecnológico autônomo, está agora vedado

aos países em desenvolvimento pelo atual funcionamento do sistema internacional de patentes.

Entre as categorias gerais de adaptação da tecnologia importada é possível destacar-se quatro:

- a) a proporção dos fatores;
- b) o tamanho do mercado;
- c) a disponibilidade dos insumos físicos nacionais; e,
- d) a preferência dos consumidores. (...)

Adaptação à proporção de fatores

Os economistas partem da suposição de que, a partir do ponto de vista macroeconômico, a adaptação dos processos produtivos à proporção dos fatores, bem distinta entre países industriais e os em desenvolvimento, é um elemento de importância vital no processo de transferência de tecnologia. Esse tipo de adaptação é particularmente importante tendo-se em vista que quase todas as tecnologias originadas nos países avançados tendem à economia do fator neles escasso — a mão-de-obra — e ao uso do fator lá abundante — o capital. Porém, mesmo supondo que a adaptação das tecnologias avançadas às condições prevalecentes no resto do mundo seja tecnicamente viável, surgem nas economias subdesenvolvidas sérios obstáculos de ordem não econômica e só em parte tecnológica. Entre eles cabe destacar a fraca capacidade interna para tomar decisões tecnológicas; a extrema escassez de quadros técnicos nacionais aptos para resolver os problemas de adaptação de tecnologia; as descontinuidades na oferta de mão-de-obra de distintos graus de preparo técnico; as políticas trabalhistas que induzem à substituição de mão-de-obra, e, finalmente, o efeito-demonstração dos avanços tecnológicos que ocorrem nos países industriais sobre os empresários dos países em desenvolvimento.

(...) As decisões tecnológicas (...) são tomadas, em geral, no exterior, tanto nos casos de empresas estrangeiras, multinacionais ou independentes, como no das conjuntas e das nacionais. São escassos os quadros técnicos nacionais com alto grau de preparação técnica. Diante de uma oferta quase ilimitada de mão-de-obra não qualificada, a força de trabalho qualificada caracteriza-se por atitudes germinais que fomentam as descontinuidades com respeito à preparação técnica do conjunto da mão-de-obra disponível. Finalmente, enquanto as empresas de propriedade estrangeira mostram alta propensão para o uso das tecnologias mais modernas, as de propriedade nacional estão em um conflito permanente entre suas limitações financeiras que sugerem o uso de tecnologias mais "simples" e em geral antiquadas, mas poupadoras de capital, e o efeito-demonstração externo, que as impulsiona ao uso das tecnologias mais modernas, para não permanecerem atrás das empresas estrangeiras dinâmicas.

A origem das tecnologias desempenham importante papel no grau de sua adaptação à proporção de fatores. Os exportadores da tecnologia

norte-americana (...) tendem a transferir aos países em desenvolvimento sua tecnologia original sem nenhuma adaptação, não somente por razões econômicas, mas também por vários elementos característicos da cultura tecnológica prevalente nos Estados Unidos. (...)

O desenvolvimento e a seleção de processos e equipamentos não têm lugar expressamente para um conjunto particular de circunstâncias prevalentes no exterior.

Ao contrário, a tecnologia exportada é muitas vezes a mesma usada nas matrizes, sem qualquer modificação. Tal enfoque oferece numerosas vantagens para as empresas dos Estados Unidos que empreendem o investimento no estrangeiro. Envolve menor tempo para as tarefas de engenharia e representa uma estratégia tendente a reduzir ao mínimo os riscos. Se exportam métodos tecnológicos cujo êxito já foi comprovado na empresa vendedora. Mas suas desvantagens para a empresa receptora e para o país em que esta se encontre consistem em tratar-se de uma injeção quase automática de tecnologia a um ambiente com características completamente distintas. Tal estratégia tecnológica tem todos os elementos de uma decisão tomada ao acaso. Parece segura, mas às vezes torna-se muito custosa a longo prazo. Seu preço origina-se em altos custos e baixa produtividade da unidade produtiva em seu conjunto, incluindo não só os custos relativos à mão-de-obra direta e o equipamento, mas também os de inventários, gastos administrativos e serviços oferecidos ao consumidor. Quando as margens de utilidade são amplas e a competição é muito fraca, tal estratégia pode render bons frutos. Mas quando a competição aumenta e as margens de rentabilidade diminuem, torna-se necessário desenvolver uma estratégia tecnológica com muito maior precisão, para conseguir maior grau de adequação do sistema produtivo aos fatores existentes no país receptor. (...)

(...) Dentro deste modelo, o efeito da industrialização sobre o emprego é muito limitado; as empresas costumam operar com amplas margens de capacidade ociosa; os preços de manufaturados são altos em relação aos níveis internacionais e o custo da tecnologia importada é desmesurado. Posteriormente, tudo isto opera tanto contra a ampliação e alargamento do mercado interno, como contra as possibilidades de incrementar as exportações de artigos manufaturados...

(...) Por outro lado, entra em jogo uma série de fatores adicionais, entre eles o que, por razões de legislação trabalhista e escassez de pessoal técnico de nível médio, muitos empresários nacionais parecem dar preferência, igual aos investidores estrangeiros, às tecnologias que dispensam a utilização de mão-de-obra. Esta preferência é fortalecida pelo efeito-demonstração do progresso tecnológico dos Estados Unidos e a imagem que obtém o produtor nacional mediante a imitação dos processos e produtos usados pelas empresas de propriedade estrangeira. Em vista das dificuldades do setor tradicional da indústria nacional no que se refere a finanças, o que torna bastante difícil sua modernização tecnológica, e as preferências tecnológicas de empresas novas, cabe supor que a distância tec-

nológica entre os setores tradicional e moderno da indústria mexicana está crescendo constantemente. A irracionalidade das políticas tecnológicas ao nível da empresa privada nacional traduz-se em sérios inconvenientes para o processo de industrialização: nem as empresas nacionais “sobreadaptadas” à proporção dos fatores, nem as novas “subadaptadas” a este mesmo aspecto, estão realmente em condições de funcionar eficazmente.

Adaptação ao tamanho do mercado

A literatura sobre as práticas seguidas pelos exportadores de tecnologia ligadas à inversão estrangeira nos países em desenvolvimento sugere que mesmo nos Estados Unidos, onde geralmente se observa uma forte tendência à exportação tecnológica sem adaptá-la às condições locais, apresenta-se muito mais importante a adaptação ao tamanho do mercado que a proporção dos fatores. Teoricamente, a adaptação ao tamanho do mercado não deveria supor problemas insuperáveis para a maioria de bens de consumo final e para algumas indústria de bens intermediários, tratando-se de um mercado da magnitude do mexicano, se se apresentam problemas sérios nas indústrias de bens de capital, nas de bens intermediários de processo contínuo como a química, e em algumas de bens de consumo duráveis, de alta intensidade de capital, como a automobilística.

Na prática, as deseconomias de escala que se traduzem no incremento dos custos de produção apresentam-se em quase todos os ramos manufatureiros do México, como consequência do descuido na adaptação do “desenho” tecnológico às dimensões do mercado. O fenômeno geral do uso de apenas uma parte da capacidade instalada (estimada em 60 – 70% para o setor manufatureiro em conjunto) explica-se comumente pelo tamanho relativamente pequeno do mercado nacional, a saturação de algumas indústrias e o crescimento lento do mercado em função da distribuição sumamente desigual da renda. Entretanto, estes fatores dificilmente explicam por completo a persistência de altos níveis de capacidade ociosa, embora se obtenham taxas de utilidade muito altas. Esta situação é mais um resultado das políticas de proteção indiscriminada, por um lado, e de baixa prioridade que os investidores, tanto os nacionais quanto os estrangeiros, dedicam à tarefa de *scaling down* os projetos industriais. Essa baixa prioridade está, por seu lado, relacionada com a fonte de assessoria técnica na etapa inicial dos projetos industriais, com os estudos da factibilidade e a escolha das técnicas de “desenho” das instalações e de processos. As decisões são em geral tomadas nas matrizes das subsidiárias projetadas e nas empresas de consultoria às quais recorrem as empresas nacionais; ambas fontes radicadas principalmente nos Estados Unidos. Essas decisões tomam como base as tecnologias elaboradas no mercado norte-americano. (...)

Cabe recordar que o grau de adaptação da tecnologia ao tamanho do mercado é muito maior nos países em desenvolvimento que têm acesso às tecnologias européias e às japonesas que, em si mesmas, já representam uma adaptação das tecnologias originalmente criadas para um mercado

do tamanho do norte-americano. Um caso particularmente interessante é o da aplicação da tecnologia japonesa, produto da adaptação anterior da norte-americana, ao tamanho do mercado nos países em desenvolvimento. (...)

Adaptação à disponibilidade dos insumos físicos nacionais

Se bem que a adaptação da tecnologia importada à proporção de fatores e ao tamanho do mercado costuma apresentar-se no México com pouca frequência, é muito provável que a adaptação do “desenho” dos processos e produtos à disponibilidade de matérias-primas e bens intermediários nacionais esteja bastante difundida. Essa maior adaptação resulta da política geral de substituição de importações e, em particular, dos “programas de industrialização”, tendentes à incorporação de uma produção crescente de insumos nacionais nos bens de consumo duráveis. O estudo de De Maria y Campos sugere que 2/5 das adaptações ou ajustes dos processos na indústria manufatureira no México foram efetuados com o objetivo de:

- a) aproveitar a abundância e os baixos preços de alguns insumos nacionais substitutivos (matérias-primas em quase todos os casos); e,
- b) eliminar deficiências na qualidade tanto de matérias-primas quanto de certos produtos intermediários.

O primeiro caso apresenta-se nas indústrias alimentícia e química; o segundo nas indústrias químicas, eletrônica e automotriz. Essas adaptações tecnológicas aos insumos físicos nacionais disponíveis não refletem somente as políticas oficiais, mas também a crescente integração vertical das grandes empresas, tanto nacionais como de propriedade estrangeira. (...) Mesmo que em nem todos os casos a integração vertical tenha sido acompanhada pelas fusões formais das distintas empresas, é bastante conhecido que a estreita cooperação entre elas está assegurada pelo crescente controle dos fortes grupos financeiros nacionais ou das empresas multinacionais sobre as etapas subseqüentes da produção industrial, começando com a produção de matérias-primas e terminando com a de bens de consumo. (...)

Adaptação à preferência dos consumidores

O conceito de adaptação das tecnologias de “desenho” dos produtos finais à preferência dos consumidores só tem sentido se existem para considerar as preferências dos consumidores como uma variável independente. Não é esse o caso dos países em desenvolvimento, onde o setor de subsistência consome somente manufatura de necessidade impostergável, enquanto as preferências do resto dos consumidores estão manipuladas pelo grande aparato publicitário, ligado às empresas produtoras e a todos os meios de comunicação de massas. Até fins de 1970, as autoridades fiscais mexicanas consideravam os gastos de publicidade de qualquer tipo e magnitude

como custos legítimos da produção de bens e serviços. Em outras palavras, o fato de que todos os gastos de publicidade sejam dedutíveis para a determinação da renda tributável, dá lugar a que o consumidor pague o custo da manipulação de suas preferências. (...)

2.1.3 Papel das empresas nacionais e multinacionais no processo de transferência e adaptação de tecnologia

Extraído de: Wionczek, Miguel S. Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de industrialización acelerada: el caso de México. In: *Comercio Exterior*, México, set. 1971.

(...) Por outro lado, a natureza da cesta de serviços técnicos procedentes do exterior depende estritamente das relações de propriedade que existem entre a empresa provedora de tecnologia e a empresa receptora. (...)

Transferência de tecnologia das corporações transnacionais

Os conhecimentos disponíveis para o caso do México e outros países em desenvolvimento indicam que, no caso das empresas transnacionais, o centro da decisão tecnológica e a fonte única, ou quando menos a principal, da tecnologia usada pela nova filial, pertence à casa-matriz, fato pelo qual as decisões tecnológicas são adotadas em função da estratégia global e da rentabilidade de todo o sistema transnacional e não em função das necessidades da nova filial no estrangeiro. (...)

(...) As decisões em matéria de transferência de tecnologia das empresas transnacionais não guardam, praticamente, relação alguma com as necessidades tecnológicas do país receptor, a menos que este último conte com uma política bem definida e coerente com o capital privado e a tecnologia estrangeira esteja em condições de colocá-la em prática, situação esta que raramente ocorre nos países em desenvolvimento, se é que em algum ocorra.

Transferência de tecnologia das empresas estrangeiras independentes

Quando a empresa provedora de tecnologia é uma companhia de propriedade estrangeira que opera somente no país de origem e apenas em pequeno número de países estrangeiros, há mais possibilidade de que exista certa comunidade de interesses entre ela e o país receptor da inversão e da tecnologia. Em vista de que este tipo de indústria costuma não dispor de todas as tecnologias necessárias e encontra-se em situação de desvantagem frente às grandes empresas transnacionais competidoras, tem interesses em conseguir tecnologias adequadas ao tamanho do mercado e à proporção local de fatores, com o fim de aumentar a rentabilidade de sua filial no estrangeiro. (...)

(...) Sem embargo, como no caso das empresas transnacionais, todas as decisões tecnológicas, incluindo as relações com o processo de adaptação, são tomadas fora do país receptor da inversão e da tecnologia. A capacidade tecnológica deste último aumenta, sobretudo, em virtude do treinamento de pessoal operativo no uso das tecnologias escolhidas de antemão pelos investidores estrangeiros.

Transferência de tecnologia através de empresas conjuntas

O processo das decisões tecnológicas é bastante distinto no caso das empresas conjuntas. Neste caso, em vista do subdesenvolvimento tecnológico dos participantes locais e do interesse do sócio estrangeiro por otimizar os lucros provenientes de sua transferência de tecnologia, este último costuma aproveitar a tecnologia para conseguir o controle da empresa. Os resultados das negociações sobre a eleição da tecnologia e seu valor contábil podem não favorecer ao sócio local, cujo poder de negociação é bastante débil e cuja capacidade financeira tampouco costuma ser forte. Nestas condições, pode surgir uma aparente comunidade de interesses entre os participantes estrangeiros e locais a respeito da aquisição dos equipamentos e da tecnologia. Esta situação bem pode dar lugar à instalação de equipamentos obsoletos e ao uso de tecnologia inadequada, com um pequeno grau de adaptação, situação que oferece lucros desmedidos ao sócio estrangeiro, em troca de um menor volume de inversão por parte do sócio nacional.

Transferência de tecnologia a empresas nacionais

É a empresa realmente nacional que tem problemas mais sérios com a aquisição de tecnologia no exterior. Primeiramente, são muito escassos seus conhecimentos das diversas tecnologias que pode aplicar e das que estão disponíveis no mercado internacional. Em segundo lugar, ainda que a consecução de uma nova tecnologia tenha como propósito melhorar sua posição competitiva frente a outras empresas no mesmo setor, a empresa não está em condições de averiguar a eficácia relativa das tecnologias que já se utilizam no país por falta de qualquer tipo de informação a respeito. Em terceiro lugar, ela não conta com a assistência técnica do Estado — assistência que se oferece, por exemplo, no Japão — a respeito de como negociar a aquisição dos novos insumos tecnológicos no exterior. Consequentemente, as empresas nacionais tomam suas decisões, em geral, aleatoriamente, mediante contatos com os representantes dos grandes exportadores de maquinaria e equipamento ou com os agentes das empresas consultoras estrangeiras radicadas no México. O interesse desses últimos não é outro que o de vender sua tecnologia, que não é necessariamente a ótima, do ponto de vista do comprador...

(...) Embora supondo que na primeira etapa o empresariado mexicano buscou assistência das empresas consultoras estrangeiras “independentes”, a escolha da empresa consultora decide, na grande maioria dos

casos, tanto a fonte de tecnologia de *design* de produtos e os processos e a origem do equipamento, como as formas de assistência técnica posterior à instalação da planta. A razão é que, com exceção de alguns grandes institutos tecnológicos do exterior, as empresas consultoras estrangeiras estão ligadas diretamente com certos provedores de equipamento e tecnologia, e atuam melhor como intermediários do que consultores independentes. (...)

Transferência de tecnologia a empresas estatais

Toda esta gama de dificuldades, que acompanham o intento de diversificar as fontes de tecnologia em etapas distintas de construção de um novo projeto industrial, não parece surgir nas grandes empresas industriais de propriedade do Estado, por várias razões que é simples compreender. Em contraste com as empresas privadas de propriedade nacional, as grandes empresas estatais costumam contar com grande rede de informações sobre as distintas tecnologias disponíveis nos principais países produtores de tecnologia de processos e produtos, de maquinaria e equipamentos. Demais, contam com pessoal técnico próprio capaz de vigiar a construção das novas unidades produtivas e engajarem-se no seu manejo posterior. Demais, tratando-se, geralmente, de empresas monopolistas no mercado nacional, não necessitam de assistência técnica em matéria de comercialização. Isto explica por que as grandes empresas estatais do México tenham logrado diversificar de forma impressionante suas fontes de tecnologia e diminuir consideravelmente sua dependência à cadeia de provedores de tecnologia e equipamentos estreitamente ligados entre si, composta pelos consultores iniciais, os provedores de equipamento e processos, e os vendedores de assistência técnica posterior ao estabelecimento da planta. Como já dissemos, o uso ótimo dos recursos tecnológicos próprios tem sido afetado negativamente pelo uso crescente do financiamento externo, particularmente na forma de créditos contraídos pelas empresas estatais na década passada. Nestas condições, o poder de negociação em assuntos tecnológicos teve que passar às mãos dos provedores do financiamento, perfeitamente consistente de dar lucros adicionais provenientes da incorporação de toda a classe de serviços de assistência técnica, operativa, de comercialização e administração, na venda de bens de capital, sob a forma de unidades industriais completas. (...)

Extraído de: Fajnzylber, Fernando. *Sistema industrial e exportação de manufaturados — Análise da experiência brasileira*. IPEA. Rio, 1971.

(...) 5.2 *Comportamento do empresário com respeito à importação e ao desenvolvimento de tecnologia própria*

É conveniente distinguir a situação do empresário nacional e das empresas internacionais que desenvolvem atividades no Brasil. Esta distinção é

relevante, tanto do ponto de vista das considerações que cada um destes tipos de empresa leva em conta para tomar decisões a este respeito, como do ponto de vista dos efeitos para o País das opções feitas em cada uma destas categorias de empresas. Será vista, inicialmente, a situação do ponto de vista do empresário e, em seguida, as implicações para o País.

Quando um empresário nacional decide fazer uma inovação no estabelecimento industrial, no processo de fabricação ou no produto, tem somente duas alternativas: efetuar o desenvolvimento tecnológico localmente ou importá-lo de alguma empresa no exterior. A empresa internacional, entretanto, terá condições de efetuar o desenvolvimento com os recursos de que dispõe no Brasil, com os que existem no resto da empresa, transferi-los da matriz ou de outra filial no caso de tratar-se de aprimoramentos já incorporados à firma, ou, por último, adquiri-los de firmas independentes. Na eventualidade desta última situação, a operação é feita provavelmente via matriz.

Na grande maioria dos casos, a diversificação das atividades produtivas da filial no Brasil é claramente inferior à correspondente ao conjunto da firma internacional. Isto significa que *é muito grande a possibilidade de introduzir no Brasil um novo produto ou processo a partir de uma simples transferência da matriz ou de outras filiais.*

Neste sentido, a diferença, em comparação com o caso do empresário nacional, é evidente. Enquanto este último terá que recorrer a empresas com as quais muitas vezes não teve nenhum contato prévio em busca de informações a respeito de produtos e processos nos quais não tem nenhuma experiência, a filial estrangeira recorre à sua própria organização para obter produtos e processos já sendo fabricados e executados. Em outras palavras, pode-se supor que *são muito maiores a quantidade e a qualidade da informação sobre a qual se apóia a decisão da filial do que as que servem de base à decisão do empresário nacional.* Isto significa que o risco que corre o empresário nacional é maior do que o que enfrenta a empresa internacional. Esta diferença de risco traduz-se, provavelmente, no fato de que a rentabilidade associada à introdução de um novo produto ou processo é maior, no caso da filial, do que da firma nacional. Reforça-se esta hipótese ao considerarem-se os aspectos de custo e mercado. O custo para o empresário nacional da importação de *know how* será determinado pelas condições do mercado internacional de tecnologia. No caso da filial, que importa tecnologia à matriz, o pagamento efetuado será uma transferência interna da empresa. O montante da transferência será condicionado pelo interesse geral da empresa. Pode-se supor que em nenhum caso o pagamento afetará a posição de competitividade da filial no Brasil.

O tamanho do mercado que levará o empresário nacional a optar por tecnologia importada será, em geral, diferente do que talvez tenha em vista a empresa internacional. Com efeito, enquanto o primeiro terá que se limitar ao mercado interno e aos mercados que o contrato de venda de tecnologia e suas condições de competitividade permitam, a filial no Brasil poderá abastecer a parte do mercado mundial que a empresa em con-

junto resolva destinar-lhe. Pode, inclusive, dar-se o caso de produtos introduzidos no Brasil por uma filial com o objetivo específico de satisfazer à demanda do mercado interno ou do mercado da Associação Latino-Americana de Livre Comércio (ALALC) ou, ainda, de uma fração do mercado mundial. Mostra isto que o conhecimento que a empresa internacional tem sobre o mercado que abastecerá com a tecnologia importada será mais preciso do que o do empresário nacional. Isto permitirá à empresa internacional selecionar, de melhor forma, as características da inovação introduzida no País que, naturalmente, tenderá a aumentar a esperança matemática de lucro associada à incorporação do novo produto ou processo.

(...) Até agora foram mencionados *fatores* pertinentes a cada grupo de empresas, embora existam alguns de caráter mais geral, que atuam no sentido de inibir a inovação tecnológica, seja sob a forma de importação seja de desenvolvimento local, em ambos os grupos de empresas. Entre estes se destacam: a) o alto nível de proteção frente à importação. Com efeito, a proteção frente às importações praticamente elimina um dos incentivos importantes da inovação, que é a competição externa. Se a isto se somam os tamanhos de mercado, relativamente reduzidos, e o fato de que para determinados produtos as escalas mínimas de produção levam inevitavelmente a situações monopolistas ou oligopolistas no mercado interno, o incentivo da competição ficará reduzido à sua expressão mínima; b) a utilização parcial dos equipamentos, motivada, em parte, pelos mesmos fatores antes assinalados, e, em parte, pelos subsídios implícitos ou explícitos existentes para a aquisição de bens de capital, que têm como consequência aumentar a vida útil dos mesmos. Em mercados altamente protegidos e onde predominam situações de alta concentração, o fator obsolescência não tem a mesma importância que os mercados abertos do mundo desenvolvido. Isto faz com que o momento da vida útil atue na direção de retardar a incorporação de processos ou produtos novos.

(...) Considerou-se nos parágrafos anteriores o desenvolvimento tecnológico do ponto de vista das empresas nacionais ou internacionais. Do ponto de vista do País, não é indiferente que o desenvolvimento tecnológico localize-se em empresas nacionais ou internacionais. Com efeito, a) notou-se que a filial da empresa estrangeira tem maior facilidade de acesso a tecnologia gerada nos países desenvolvidos do que a firma nacional, que será obrigada a selecionar na ampla gama de possibilidades oferecidas pelo mercado internacional. A filial, entretanto, recorre à sua própria organização. Isto, do ponto de vista da empresa nacional pode ser uma desvantagem; do ponto de vista da economia do País pode chegar a constituir um aspecto favorável. A filial utilizará, necessariamente, a tecnologia própria de sua organização, que não corresponderá obrigatoriamente às características do País. A firma nacional, entretanto, terá possibilidades de selecionar aquela que, tanto do ponto de vista do produto como das características do processo de fabricação, seja compatível com as necessidades do País. Isto não significa que a empresa internacional contribua

necessariamente com uma tecnologia inadequada, e que a empresa nacional importe exclusivamente a tecnologia mais aconselhável. O que se quer destacar é o fato de que, potencialmente, o campo de escolha da empresa nacional é mais amplo e que, em consequência, existe maior possibilidade de importar a tecnologia mais adequada.

b) O segundo aspecto refere-se à possibilidade de a empresa nacional aperfeiçoar a tecnologia importada e poder, assim, competir no mercado internacional, inclusive, com as firmas que a cederam originalmente. Em outras palavras, a importação de tecnologia por parte de uma firma nacional abre a possibilidade, caso feito um esforço complementar no País, de lhe melhorar a posição competitiva no mercado internacional. Quando a importação é feita por uma filial estabelecida no País, a tecnologia não sofre nenhuma modificação e, em consequência, o poder competitivo do País é reforçado somente em relação às regiões menos desenvolvidas ou às regiões desenvolvidas que a empresa internacional considera adequado abastecer com sua filial brasileira. Mais uma vez, convém destacar que isto não implica dizer que as firmas nacionais estejam realizando tal esforço complementar de adaptação e aperfeiçoamento da tecnologia importada, necessário para competir com os países desenvolvidos. O que se assinala é que a empresa nacional tem condições de fazê-lo e a internacional praticamente não.

c) O terceiro aspecto refere-se ao custo da tecnologia importada. No caso da nacional, o preço pago corresponderá às normas impetrantes no mercado internacional. No caso das empresas internacionais, entretanto, trata-se de uma transferência interna da empresa que poderá ou não refletir o valor real dos conhecimentos adquiridos. É mínima a possibilidade concreta de avaliar se os montantes pagos são superiores ou não ao que corresponderia se se tratasse de uma operação entre duas firmas independentes.

d) Por último, tampouco é indiferente para o País que um desenvolvimento tecnológico original efetuado localmente situe-se em uma empresa nacional ou em uma internacional. No primeiro caso, as inovações desenvolvidas reforçarão a posição competitiva do País no mercado internacional, esta será transferida na maior parte dos casos para o país de origem da firma e, em consequência, a posição competitiva que será fortalecida no mercado internacional será a do referido país e não daquele em que se efetuou a inovação. Um caso particular seria o da adaptação de tecnologia importada, assinalado no item b.

Em consequência, não somente é pouco provável que as empresas internacionais desenvolvam tecnologia no país, como também no caso de que esse objetivo seja cumprido, dificilmente será o Brasil que melhorará sua posição no comércio internacional.

A situação atual em matéria de desenvolvimento tecnológico no Brasil pode ser descrita nos seguintes termos: a tecnologia empregada provém, basicamente, dos países desenvolvidos; os desenvolvimentos efetuados localmente são escassos, tanto por parte da indústria nacional como das em-

presas internacionais; a tecnologia importada, embora submeta-se a certas adaptações, não é objeto de um esforço complementar que permita aperfeiçoá-la e utilizá-la de forma a competir no mercado internacional.

As considerações expostas nas páginas anteriores sugerem que, no caso das empresas internacionais, haveria um comportamento que lhes é característico. No caso das empresas nacionais, este comportamento seria explicado pelas condições econômicas em que se desenvolvem as empresas. (Altos níveis de proteção, mercado limitado, subsídios para a aquisição de equipamento etc.). Em resumo, ambos os tipos de empresas mostraram até agora pouca agressividade no que se refere ao desenvolvimento tecnológico orientado para a exportação de manufaturados. As primeiras, por características que lhes parecem ser inerentes e as segundas, por condições externas às empresas, que se poderão modificar caso varie a política industrial que até agora tem orientado a ação e expressão das empresas nacionais. Esta conclusão, note-se, não é incompatível com a expansão constatada nos últimos anos na exportação de manufaturados do Brasil. O que indica que a expansão não se baseou em um esforço de desenvolvimento tecnológico orientado para a exportação.

2.2 *Escolha de tecnologia*

2.2.1 Tecnologia intensiva de capital e tecnologia intensiva de mão-de-obra

Extraído de: Erber, Fabio Stefano. Escolha de tecnologias, preços dos fatores de produção e dependência — uma contribuição ao debate. In: *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio, v. 2, n. 1, jun. 1972

Escolha de tecnologia, preços dos fatores de produção e dependência — uma contribuição ao debate

Introdução

Há entre os economistas e demais observadores do processo de industrialização no mundo subdesenvolvido uma preocupação crescente quanto aos resultados finais desse processo em termos de emprego. A industrialização tal como vem sendo feita tem, sem dúvida, aumentado o produto, mas não produziu os efeitos que alguns esperavam na absorção da mão-de-obra.

No caso brasileiro essa produção parece legítima pois o processo de crescimento econômico não se tem mostrado capaz de prover de emprego às massas que afluem ao mercado de trabalho. Isto tem-se mostrado especialmente verdadeiro no Nordeste, onde após mais de uma década de investimentos maciços na indústria permanece o problema da subutilização da mão-de-obra, na opinião de alguns autores de forma tão grave quanto do início do processo. (...)

(...) O presente comentário tem o propósito de acrescentar alguns dados à análise do problema que, se podem ser ignorados num exercício econométrico, influem bastante na formulação de uma política exequível de absorção de mão-de-obra. (...)

Analisando o movimento dos preços relativos dos dois fatores através da comparação entre o aumento do custo do capital (fundos próprios) e o aumento do custo da mão-de-obra no período de 1954/64, verifica-se que enquanto o primeiro crescia 95% o segundo aumentava apenas 61%.

A acreditar-se então num processo decisório empresarial baseado em ajustes marginais a variações de preços, seria de esperar que os empresários tivessem adotado técnicas crescentemente intensivas de mão-de-obra, ao contrário do que efetivamente ocorreu.

É provável, no entanto, que o custo de oportunidade médio estimado através de taxas de retorno das sociedades anônimas refletisse apenas precariamente o custo do capital para os empresários, dado que o caráter oligopolista do mercado na maioria dos setores, as restrições ao acesso de tecnologia, a limitação do mercado consumidor e, até recentemente, a precariedade do mercado de capitais, deixavam abertas poucas alternativas aos empresários desejosos de aplicar seus recursos em inversões fixas. Nestas condições o custo de oportunidade seria próximo de zero.

O comportamento empresarial em termos de uso dos recursos parece confirmar essas sugestões. A maior parte dos investimentos fixos é feita com recursos próprios enquanto o capital de giro é fundamentalmente de terceiros. Dada a falta de condições de apropriação de recursos de terceiros para inversões a longo prazo (agravada por estruturas empresariais predominantemente familiares) e o baixo custo de oportunidades de recursos próprios, tal comportamento parece racional.

Composição constante do capital

Foi visto na seção anterior que, para o empresário, o capital tem custos diferenciados de acordo com sua origem — própria ou de terceiros. Este fato é importante, pois ao alterar a função de produção empregando relativamente mais mão-de-obra o empresário é forçado a modificar a composição do seu capital, expandindo o capital de giro. Como este capital em termos microeconômicos é mais caro, pois depende de terceiros e tem que ser pago a taxas de mercado substancialmente maiores que os custos de oportunidade, a absorção de mão-de-obra adicional implica para a firma expansão de custos financeiros e administrativos, que poderia em muitos casos ser superior à redução de custos de mão-de-obra. (...)

Homogeneidade do fator trabalho

A análise conduzida a um alto nível de agregação usualmente ignora as distinções existentes na força de trabalho. Entretanto, tais diferenças existem na realidade e parecem desempenhar um papel importante na escolha de tecnologias.

Giovanni Arrighi classifica a mão-de-obra em quatro categorias — não qualificada, semiquificada, qualificada ao nível técnico e de alto nível (formação universitária) — e sugere que nas técnicas altamente intensivas de trabalho predomina a utilização de mão-de-obra do primeiro e terceiro tipos, enquanto que nas técnicas intensivas de capital predomina o uso do segundo e do último tipos. Sugere ainda Arrighi que a oferta de trabalho existente nos países subdesenvolvidos torna mais atraente a implantação de técnicas mais intensivas de capital. Da mesma forma, Michael Todaro sugere que “parte da razão para escolher uma técnica intensiva de capital é que esta economiza a necessidade de empregados qualificados que provavelmente têm que ser treinados pela firma”.

A carência de técnicos de nível médio e de mão-de-obra qualificada (o segundo tipo de Arrighi) é notória no Brasil, o que sugere a procedência das análises apontadas para as nossas condições. É importante aqui lembrar que, se os investimentos em educação têm uma alta taxa de retorno para o indivíduo e para o País como um todo, a apropriação dos resultados pela empresa que incorre nos custos dessa educação é uma função direta de permanência do indivíduo na firma. Numa população caracterizada por alta mobilidade geográfica e freqüentes mudanças de emprego, como a brasileira, essa apropriação de resultados pela empresa é duvidosa.

Continuidade das isoquantas — a existência de tecnologias alternativas

Modificações nos preços relativos, quando não drásticos, só acarretam modificações na tecnologia empregada quando as isoquantas são contínuas (ou quase). Tal implica ampla disponibilidade de tecnologias para o produtor, que escolheria a que lhe propiciasse lucros máximos. (...)

(...) A maior parte dos países subdesenvolvidos, e entre eles o Brasil, opera num contexto em que os segmentos mais dinâmicos da demanda pautam-se pelos padrões de consumo vigentes na Europa e nos Estados Unidos, e o padrão de distribuição de renda beneficia os bens mais dispendiosos — aqueles que por sua sofisticação exigem matérias-primas caras, um alto nível de acabamento ou produção “exclusiva”, ou seja, produtos que tendem a ter alta intensidade de capital em sua fabricação. (...)

(...) A dependência do consumo consolida-se pela dependência da tecnologia de produção. A maioria das empresas no setor de bens de capital no Brasil trabalha com tecnologias importadas trazidas como patrimônio da firma quando esta é uma filial de outra estrangeira, ou sob diversas formas de licenciamento, quando é nacional.

A filiação da maioria das grandes empresas privadas nacionais ao exterior representa, assim, outra limitação à escolha de tecnologias, mormente quando a vinculação é feita no marco de empresas multinacionais. É sabido que a estratégia dessas empresas é traçada em termos internacionais, pois os pesados investimentos feitos em pesquisa e desenvolvimento são compensados por vendas que se estimam em escala internacional, independente dos preços relativos dos mercados nacionais. (...)

A restrição de possibilidades de escolha de tecnologias alternativas é agravada pelos vínculos que já existem entre os empresários e seus fornecedores habituais por motivos de assistência técnica para equipamento já instalado e por créditos (*supplier credits*) para equipamento novo. (...)

Mas há ainda que se indagar se, abstraindo-se as limitações expressadas, existem tecnologias alternativas. A escolha de tecnologia para os países subdesenvolvidos, tendo em vista o problema de emprego, tem sido exaustivamente debatida por economistas de todas as facções. A evidência empírica disponível parece indicar, no entanto, que as possibilidades reais de substituição não são muito grandes, principalmente nos setores mais dinâmicos da economia. (...)

Foge ao propósito destas notas a discussão do que representaria em termos do objetivo de crescimento do produto nacional a adoção de técnicas intensivas de mão-de-obra nos setores intermediários, pois a possibilidade efetiva de se adotar tais técnicas parece reduzida. Importa, porém, destacar que os setores industriais onde haveria maiores possibilidades de substituição são aqueles produtores de bens de consumo, isto é, os setores onde, dentro do atual padrão de distribuição de renda, a pressão do mercado por bens intensivos de capital faz-se sentir mais fortemente, limitando pelo lado da demanda as possibilidades concretas de escolha.

A incorporação dos elementos que sugerimos à análise do problema de escolha de tecnologias sugere duas conclusões para o caso brasileiro: que nas condições atuais a faixa de opções significativas em termos de uso de mão-de-obra na indústria é bastante reduzida e, por conseguinte, é pouco provável que modificações nos preços relativos dos fatores de produção induzam uma expansão substantiva no emprego industrial, que modifique substancialmente o quadro de desemprego e subemprego do País.

O desemprego urbano e emprego industrial – Algumas dúvidas adicionais

O propósito inicial da política de industrialização proposta pelo GTDN e a intenção das medidas sugeridas pelos técnicos do Instituto de Planejamento Econômico e Social (IPEA) antes mencionados é o de reduzir o desemprego urbano. Mesmo admitindo a exequibilidade das políticas recentemente sugeridas, cabe indagar se o setor industrial teria condições, mesmo operando com as tecnologias mais intensivas de mão-de-obra possíveis, de se constituir em absorvedor de parte considerável da força de trabalho que ocorre às cidades, mesmo sem contar o contingente populacional que demanda emprego pelo crescimento vegetativo da população urbana. (...)

Destaca Hoselitz que “mesmo em países mais avançados o número absoluto de pessoas ocupadas na agricultura somente declinou quando se atingiu uma etapa altamente desenvolvida de industrialização, a partir de 1870 na Inglaterra, 1910 na Suíça e 1870 na Alemanha”. Na Noruega,

na Holanda, na Áustria, na Finlândia e em Portugal, o número absoluto de pessoas ocupadas na agricultura em 1850 era superior ao verificado no princípio de século XIX, o que é indicativo do papel que a agricultura ainda tem a desempenhar como geradora de emprego, desde que sejam adotadas medidas adequadas para tanto.

Finalmente, é importante notar que nos países mais desenvolvidos os estudos de absorção de mão-de-obra indicam que o terciário tende a desempenhar papel crescente na geração de emprego, principalmente governo e serviços, com preferência para indivíduos de qualificação média e superior (*professional and technical workers*).

Não só é duvidoso que a indústria seja capaz de criar empregos em número significativo, como é também possível que essa criação, se for feita desvinculadamente de outros setores, venha a agravar o problema. Como demonstram diversos estudos antropológicos, a migração urbana é devida aos diferenciais de renda entre cidade e campo, ponderados pela probabilidade de se encontrar um emprego num dado intervalo e tempo. Sugerem assim tais estudos que é inútil tentar reduzir o desemprego urbano pelo uso de métodos industriais de produção intensivos de mão-de-obra nas cidades, que resultariam provavelmente no aumento de migrações para as cidades, agravando o problema. Assim, talvez a melhor estratégia fosse a de reduzir o *magnetic pull of the towns* tornando as áreas rurais mais atraentes. (...)

Extraído de: Bacha, Edmar Lisboa. O subemprego, o custo social da mão-de-obra e a estratégia brasileira de crescimento. In: *Revista Brasileira de Economia*, Rio v. 26, n. 1, jan./mar. 1972.

(...) Hoje, o custo social de empregar mão-de-obra no "setor moderno" é bastante baixo. Por "setor moderno" entende-se o conjunto de atividades econômicas que remuneram a mão-de-obra não e semiquualificada a níveis não inferiores ao salário-mínimo, com direito aos benefícios da previdência social. O custo é baixo porque novas adições à oferta de empregos no setor moderno serão preenchidas em última análise pelos indivíduos agora em situação de subemprego. E o custo social de retirar esses indivíduos de uma situação de subemprego é dado pelo valor da produção agrícola, artesanal, comercial, ou em serviços, que se perde pela "emigração" dos subempregados destes setores para o setor moderno da economia. Em primeira aproximação, esse valor da produção que se perde nos setores onde existe subemprego pode ser aproximado pela remuneração em dinheiro e em espécie que os subempregados ali percebem. (...)

Ora, mas se esse é o caso, o empresário privado não terá estímulo para empregar mão-de-obra a taxas correspondentes ao baixo custo social, porque para ele, empresário, a mão-de-obra é relativamente cara. Antes ao revés, pois a alternativa para o empresário a fazer investimento que empregue muita mão-de-obra é fazer um investimento intensivo em capital.

E, ao contrário da mão-de-obra, cuja utilização é punida pelos encargos trabalhistas, o capital tem seu custo barateado em inúmeras formas pelo governo: taxas de juros baixas e mesmo negativas em termos reais, geração por deduções fiscais de fundos 34/18 de custo negligível para inversões no Nordeste, isenção de impostos para importação de equipamentos, etc.

A indução à baixa geração de emprego propiciada por esses incentivos ao uso do capital e por essas punições ao uso da mão-de-obra é ainda agravada pelos incentivos e punições intersetoriais da política de substituição de importações. Essa política, ao congelar a taxa de câmbio, afugentou os investimentos dos setores exportadores agrícolas e manufatureiros, relativamente intensivos em mão-de-obra; e, ao erigir barreiras aduaneiras intransponíveis, atraiu os investimentos a setores de indústria substituidora que geralmente são intensivos em capital.

Ademais, por ter sido executada pela importação de tecnologia estrangeira e, em parte, diretamente por filiais de empresas estrangeiras, essa industrialização substitutiva de importações incorporou à economia técnica e procedimentos típicos dos Estados Unidos e Europa Ocidental, onde, ao contrário do Brasil, o capital é abundante e a mão-de-obra escassa.

Dado esse acúmulo de circunstâncias, não é de estranhar que a indústria brasileira, hoje, tenha uma das piores performances mundiais em matéria de absorção de mão-de-obra. O grande fracasso da industrialização brasileira é dramaticamente ilustrado no quadro único, onde se apresentam para um número de países as relações entre a proporção do emprego total e a do produto total gerados na indústria. A média desta relação para os demais países é de 0,82, enquanto que para o Brasil ela é de 0,28. Isto quer dizer que, enquanto nos demais países no quadro 10% de industrialização significam 8,2% de empregos industriais, no Brasil a relação é de 10 para apenas 2,8. Ademais, nos países bem sucedidos industrialmente, *no mínimo* 8% de empregos industriais são gerados por cada 10% de industrialização. Contudo, mesmo que se utilize a superestimação de 10,8% para a participação da indústria no emprego e a subestimativa de 22% para sua participação no produto, a relação que se obtém, isto é, $10,8/22 = 0,40$ indica que, para cada 10% de industrialização, estar-se-iam gerando no Brasil seguramente não mais do que 5% de empregos industriais, o qual é um valor substancialmente inferior à relação mínima encontrada nos países industriais bem sucedidos.

Esta é uma situação em que a economia se encontra. Cumpre, pois, parece óbvio, divisar uma estratégia de crescimento substancialmente diversa da dos últimos 25 anos para retificar esta situação. Se o quadro apresentado corresponde aos fatos, essa nova estratégia em lugar de concentradora e intensiva em capital deverá ser integradora e intensiva em mão-de-obra. E, embora aqui não discutido, essa estratégia provavelmente também deverá ser autônoma e promotora de exportações, em lugar de dependente e substituidora de importações.

QUADRO ÚNICO

Relações entre a participação do emprego industrial no emprego total e a participação do produto industrial no produto total: Brasil e outros países

Países e período		% emprego industrial % produto industrial
Brasil	(1964)	0,28
Argentina	(1964)	0,74
México	(1964)	0,63
Itália	(média 1949-59)	0,80
Holanda	(média 1949-59)	0,97
Canadá	(média 1949-59)	0,90
EUA	(média 1949-59)	0,84
Dinamarca	(média 1949-59)	1,09
Noruega	(média 1949-59)	0,82
Grécia	(média 1949-59)	0,90
Espanha	(média 1949-59)	0,78
Irlanda	(média 1949-59)	0,80
Portugal	(média 1949-59)	0,57
Média simples, excluindo Brasil		0,82

Fonte: Calculado a partir de dados no quadro 2, p. 72, de *A industrialização brasileira: diagnóstico e perspectivas*. Ministério do Planejamento. Estudo especial para o Programa Estratégico de Desenvolvimento 1968-1970, jan. 1969.

De modo que se enganam aqueles que afirmam que a maior incorporação de mão-de-obra implicará em si menor taxa de crescimento da economia, pois em virtude da existência de subemprego, para dada taxa de investimento, exatamente o contrário é válido: a relação produto-capital e, em consequência, a taxa de crescimento do produto agregado (computados no produto todos os setores da economia) serão tanto maiores quanto maior for a incorporação de mão-de-bra, desde que a produtividade marginal do trabalho no setor moderno seja mais alta do que no tradicional.

Contudo, por seus efeitos sobre a distribuição de renda, uma estratégia incorporadora de mão-de-obra poderia de fato reduzir a taxa de investimento e, assim, a de crescimento (se a redução na taxa de investimento fosse superior ao aumento da relação produto-capital). Isto porque, a níveis de salário mínimo, a poupança voluntária é praticamente nula.

Assim, quanto mais mão-de-obra se incorpore, mais se gastará em consumo e menos sobrá para investimentos. Este raciocínio, embora tenha um fundo de verdade, é simplista além de elitista. Simplista porque ignora a possibilidade de o governo criar esquemas de poupanças forçadas tais como os engenhados no Plano de Integração Social, os quais recuperem, pelo menos em parte, as taxas de poupanças anteriores. Elitista, porque prefere uma situação que, apesar de maior taxa de poupança, caracteriza-se por alta taxa de consumo suntuário, a uma situação que, a despeito de menor taxa de poupança, caracterizar-se-ia por maior taxa de consumo popular. Dados os objetivos de redistribuição de renda, não é nada claro que uma situação com maior taxa de crescimento e maior consumo proporcional dos ricos seja *a priori* preferível a uma situação de menor taxa de crescimento e maior consumo proporcional dos pobres.

Contudo, ainda que se admita o argumento nos termos simplistas e elitistas em que se coloca, tudo o que ele implica é que, em lugar de, por exemplo, incorporarem-se 2 x trabalhadores por unidade investida, talvez se devesse incorporar um pouco menos para evitar uma queda na taxa de poupança. Mas, seguramente, dados os raciocínios anteriores, o argumento não invalida a conclusão de que, exclusivamente em função do objetivo de aumentar a taxa de crescimento, deva-se procurar incorporar um número substancialmente maior do que os atuais x trabalhadores por capital investido.

Incidentalmente, não se deve esquecer de que, se a estratégia incorporadora de mão-de-obra vier acompanhada de uma estratégia promotora das exportações, assistir-se-á a uma significativa melhoria na alocação de recursos no setor industrial, em comparação com a situação de substituição de importações, e isto virá adicionar e não subtrair pontos à taxa de crescimento do produto na próxima década.

Considere-se em seguida a questão do “hiato tecnológico”. Como entendido a certos níveis tecnocráticos, é provável que este problema signifique que se prefira produzir um computador valendo no mercado um milhão de dólares do que, digamos, um milhão de latas de óleo vegetal valendo um dólar cada uma. Preferências são preferências e essa em particular não parece muito admissível, se se levam em conta dois fatores. O primeiro é que o País pode obter computadores através da importação a custos sociais provavelmente bem inferiores aos que teria se decidisse produzi-los domesticamente. Em segundo lugar, óleos vegetais podem-se produzir por empresários nacionais com tecnologia nacional, enquanto que a produção de computadores exigiria ainda uma presença maior de empresas e tecnologias multinacionais na indústria doméstica, aumentando a dependência externa do País. Ademais, entendido racionalmente, o hiato tecnológico é problema para ser tratado dando-se apoio maciço às universidades e institutos de tecnologia brasileira e com políticas hábeis de transferência de conhecimento tecnológico. Não é algo a ser resolvido com instalações produtivas cuja ineficiência econômica e dependência do exterior apenas serviriam para perpetuar os males presentes da industrializa-

ção brasileira. Uma política científica autônoma, voltada seletivamente para o desenvolvimento de nossos recursos naturais e para a criação e a adaptação de técnicas, adequadas à nossa dotação de fatores, é sem dúvida indispensável, mas esse tipo de ataque ao hiato tecnológico não teria por que reduzir a incorporação de mão-de-obra ao processo produtivo, sendo, portanto, complementar a uma estratégia de crescimento com emprego.

Em conclusão, uma estratégia incorporadora de mão-de-obra, além de seu caráter humanitário, é economicamente viável e compatível com altas taxas de crescimento e de progresso tecnológico. Uma vez argüídos esses fatos maiores, e desfiada a natureza do problema, questões de implementação podem encontrar soluções sem maiores dificuldades, se existir motivação política para executar tal estratégia. Em particular, a discussão dos custos sociais de mão-de-obra e do capital sugere as linhas mestras de uma política de incentivos fiscais aos investimentos privados que seria fundamentalmente diversa daquela adotada correntemente. Devem-se modificar os incentivos de modo a dar-lhes máxima capacidade de indução à incorporação de mão-de-obra. Por exemplo: fundos 34/18 fortes e exclusivamente ligados à relação capital-mão-de-obra dos projetos; pagamento pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) dos encargos trabalhistas das indústrias do Nordeste, com fundos 34/18; substituição de pelo menos parte dos encargos trabalhistas por impostos indiretos à semelhança do Plano de Integração Social (PIS); etc. Ao nível dos investimentos públicos, devem-se iniciar contabilizações de custos que considerem como encargos os custos sociais da mão-de-obra e do capital e não seus custos privados. Isto certamente abrirá a rentabilidade de inúmeros projetos de expansão agrícola e, em particular, tenderá a fazer com que as técnicas de construção e manutenção de obras civis tornem-se mais intensivas em mão-de-obra do que presentemente, e assim por diante. Sem embargo, o detalhamento da estratégia ao nível da política de investimentos não cabe neste trabalho, cujo objetivo foi simplesmente o de argüir a viabilidade econômica de uma trajetória de crescimento na próxima década, que seja integradora e intensiva em mão-de-obra ao contrário do curso atual de crescimento que é concentrador e intensivo em capital.

Extraído de: Demandas de desenvolvimento econômico e social sobre o sistema científico e tecnológico: Tecnologia industrial e absorção de mão-de-obra. In: Conferência Interamericana Especializada sobre a Aplicação da Ciência e da Tecnologia para o Desenvolvimento da América Latina (CACTAL). *Trabalhos de delegação do Brasil*. Brasília, maio 1972.

(...) As preocupações dos governos dos países em desenvolvimento dividem-se entre propiciar o crescimento do produto nacional a taxas superiores ao crescimento demográfico, assegurar que haja um montante de investimento que mantenha esse crescimento no futuro e, ao mesmo

tempo, fazer com que os benefícios desse processo sejam de tal forma distribuídos que ensejem maior bem-estar a todos os membros da população e, especialmente, melhores oportunidades para as camadas menos privilegiadas.

Dentro deste marco de preocupações o problema do emprego assume papel crítico, pois é através da ocupação produtiva da população do país que se tornam realidade os objetivos enunciados, atuando os fatores tecnológicos como mediadores entre as duas metas.

Dado que o setor industrial tem sido o módulo dinâmico do processo de expansão e diversificação do produto, tem-lhe sido imputada *também* a tarefa de prover o emprego às massas que afluem à cidade, do campo, e as que acrescem a população por força do processo de crescimento demográfico.

Como o emprego industrial não tem sido capaz de absorver tais contingentes populacionais, o processo de industrialização de muitos países tem tido sua validade impugnada.

(...) A dependência tecnológica dos países subdesenvolvidos e o painel de técnicas industriais disponíveis são de molde tal que a tentativa de promover um setor industrial que absorvesse o excedente populacional prejudicaria de forma drástica as características dinâmicas de geração de produto, que privilegiam esse setor. (...)

A escolha de técnicas de produção (industrial, em particular) é uma resultante da interação de dois tipos de variáveis — a primeira, já discutida, diz respeito à escassez relativa dos fatores de produção, a segunda, refere-se às técnicas alternativas de produção já desenvolvidas nos países industrializados e disponíveis para implantação nos países em desenvolvimento. (...)

Na medida em que o problema do emprego assume uma dimensão importante, como por exemplo, de ameaça à estabilidade social e política, ou a frustração de certos objetivos sociais, é necessário decidir entre uma série de possibilidades alternativas, entre as quais as principais seriam:

- a) orientação do processo de industrialização de modo a forçar a adoção indiscriminada de técnicas intensivas de mão-de-obra;
- b) maior seletividade nos incentivos ao capital, reservando a alguns setores industriais a tarefa de absorção de emprego;
- c) utilização de processos industriais intensivos de capital deixando a absorção de mão-de-obra para os demais setores da economia.

Cabem aqui algumas considerações sobre cada uma destas alternativas. O primeiro caso é completamente desaconselhável, uma vez que levaria fatalmente a um crescimento lento ou mesmo estagnação do produto industrial e provavelmente do produto nacional.

A solução do problema estaria talvez numa conciliação do segundo e terceiro casos. Certas indústrias, como a de construção civil, são comumente absorvedoras de mão-de-obra, bem como indústrias denominadas tradicionais embora programas de modernização e reaparelhamento possam inverter este padrão.

Note-se, porém, que tanto a construção civil como as indústrias tradicionais possuem poucas características dinâmicas devido especialmente a suas fracas inter-relações técnicas (para a frente e para trás) com os demais setores manufatureiros. Não é difícil imaginar que uma ênfase demasiada nessas indústrias levaria a resultados desastrosos em termos de geração do produto.

Por outro lado, as próprias condições da mão-de-obra desses países, aliadas a limitações na obtenção de tecnologia e a restrições de mercado constituem obstáculo a curto prazo intransponível para a entrada maciça dos países subdesenvolvidos na produção de certos ramos que, apesar de modernos e dinâmicos, propiciam emprego relativamente abundante, embora especializados, como certos ramos da indústria ótica, eletrônica, etc.

Evidentemente, existe a alternativa de se desenvolverem técnicas intensivas de mão-de-obra e que levam a uma relação capital/produto também baixa. Obviamente esta possibilidade estaria restrita a um pequeno número de setores industriais. Dificilmente, entretanto, isto seria conseguido através de técnicas mais antigas ou pelo aproveitamento de maquinaria de segunda mão. Tal exigiria a concentração de recursos em pesquisas tecnológicas (*R-D*) de modo a desenvolver novas técnicas intensivas de mão-de-obra, competitivas em termos de custos, ou ainda adaptar as técnicas importadas à disponibilidade interna dos fatores de produção.

Pelo volume de recursos necessários e mesmo por problemas puramente tecnológicos (dificuldade de substituição entre fatores), acreditamos que, pelo menos a médio prazo, a margem de manobra quanto à seletividade dos incentivos setoriais é bastante reduzida. Em outras palavras, o acréscimo do emprego em setores industriais selecionados seria relativamente pequeno, talvez até marginal.

A experiência histórica demonstra, como veremos mais adiante, que a indústria não é uma atividade tradicionalmente absorvedora de mão-de-obra. A tecnologia atual e seus prognósticos não parecem indicar que ela o será no futuro. No nosso entender seria portanto um erro forçar uma situação a um custo de ameaçar o próprio processo de desenvolvimento global da economia. (...)

Qual seria então a alternativa? Com a pressão demográfica existente nos países em desenvolvimento o problema assume proporções alarmantes. A questão torna-se ainda mais grave no caso do emprego urbano em virtude principalmente da pressão exercida pelo crescente fluxo de migração rural-urbana.

Os especialistas em agricultura indicam que a tendência neste setor é de liberar mão-de-obra devido à introdução de processos mecanizados,

fertilizantes, sementes selecionadas, embora programas de colonização, ocupação de áreas ainda não aproveitadas economicamente e outras modalidades de reforma agrária possam contrariar essa tendência.

Resta ainda o setor terciário e, ainda, como preferem alguns, a prestação de serviços aos serviços, ou seja, o setor quaternário. Existe evidência de que a elasticidade do emprego terciário em relação ao produto industrial é superior à unidade. Isto abre perspectivas otimistas quanto à absorção dos excedentes de mão-de-obra por este setor. O fato propalado de que a produtividade marginal do emprego terciário aproxima-se de zero, especialmente nas cidades, não é evidência suficiente para invalidar as potencialidades do setor. O crescimento acelerado do terciário nos países em desenvolvimento é acontecimento relativamente recente e a baixa produtividade deve-se em grande parte à desorganização interna do próprio setor. Neste caso, um esforço de reorganização interna e o próprio crescimento da economia tenderia a elevar a produtividade.

Destaca-se aí o papel do setor público, principal agente decisório neste setor e que tem sido o principal responsável pela absorção de mão-de-obra nos países em desenvolvimento.

Finalmente, ao avaliar a contribuição do setor industrial para o emprego nos países em desenvolvimento, há que lembrar que o processo de expansão do produto originado neste setor se propaga aos demais através de relações de encadeamento dinâmicas que propiciam a criação de empregos nos setores primário e terciário. A interdependência existente entre os diversos setores da economia, mais e menos absorvedora de mão-de-obra, o fato de que esta absorção depende em última análise do dinamismo da economia e a constatação de que tem sido o setor industrial o principal pólo de expansão econômica indicam que a formulação de uma estratégia para o desenvolvimento abrangendo os aspectos de ampliação do produto e criação de empregos deve ter especial cuidado em preservar o dinamismo desse setor, sob pena de, inspirada por justas preocupações com o segundo objetivo, prejudicar de modo grave a consecução do primeiro e a própria geração de emprego. (...)

COMUNICAÇÃO EM PROSA MODERNA

2.^a edição — 3.^a tiragem — 502 p. — Cr\$ 25,00

Othon M. Garcia

Obra revolucionária no campo da expressão em língua portuguesa, ensina não apenas a escrever, mas principalmente a pensar com eficácia e objetividade e a escrever sem a obsessão do purismo gramatical, mas com a clareza e a coerência indispensáveis a fazer da linguagem, oral ou escrita, um veículo de comunicação e não de escamoteação de idéias.