2) *Technology Economic Growth and Public Policy.* RICHARD R. NELSON, MERTON J. PECK e EDWARD D. KALACHEK. Rand Corporation and Brookings Institution, 1957.

Eis um excelente exemplo do interêsse da Rand Corporation and Brookings Institute, pela publicação de estudos que digam com assuntos tópicos no campo do setor público. Os autores já têm reputação firmada como especialistas da teoria das alterações tecnológicas e crescimento econômico. Fundiram os talentos para apresentar, nesse volume, uma excelente crítica tanto do escopo da Atividade da Pesquisa e Desenvolvimento (R & D), e do rumo que tem tomado na economia dos Estados Unidos, como dos problemas que surgiram do ajustamento da sociedade ao crescimento e mudanças tecnológicos. Apresentam, por último, um programa de cinco pontos, destinado a tornar a utilização dos recursos públicos mais inteligente e eficiente para garantir um progresso técnico rápido, que discutem bastante pormenorizadamente.

Na primeira parte, criticam os autores a literatura concernente aos fatôres que influenciam a taxa da atividade inventiva e progresso técnico, discutindo as recentes contribuições de Schmookler, Habakkuk, Marschak e outros. A discussão não se perde em rodeios; a linguagem não é técnica, ilustrando como a alteração da estrutura da demanda e a crescente escassez e elevação dos preços de certos *inputs* podem alterar, como no passado realmente alterou, o rumo da atividade inventiva e do progresso técnico. Descrevem, por igual, como a natureza da atividade inventiva passou da fase experimental das aproximações sucessivas do princípio e meados do século XIX, para a atividade, firmada em bases científicas, dos dias de hoje. A dívida da indústria moderna à ciência, em campos como a eletrônica, a química, as comunicações e a medicina, para mencionar apenas uns exemplos, além de óbvia é imensa. Não surpreende pois, que a ciência tenha se incorporado à administração das emprêsas modernas, o que ressalta a importância da educação formal no que entende com o crescimento econômico.

O restante da Parte I devota-se ao estudo do crescimento, escopo e rumo da atividade industrial da R & D (que os autores denominam de indústria inventiva). De acôrdo com os dados coligidos, patenteia-se que a R & D industrial concentra-se num pequeno número de emprêsas (as 400 maiores); que a maior parte dessa atividade centraliza-se num número limitado de indústrias (a da aeronáutica, a dos mísseis, a do equipamento eletrônico e química), destinando-se, antes à aplicação prática a curto prazo, que à pesquisa científica de base (no que contrasta com as atividades exercidas pelas universidades e agências governamentais e outros organismos de fins não lucrativos, que destinam mais de dois terços de sua atividade para a pesquisa científica básica).

Admitem os autores, porém, que os benefícios dessa R & D industrial são muito mais universais que se poderia cuidar, quando se pensa na concentração das despesas em faixa de tão estreita atividade. A R & D

concentra-se, principalmente, nas indústrias de bens de produção. Seus efeitos interindustriais fazem com que grande parte do lucro seja compartilhado por outras emprêsas, sob a forma de custos mais baixos e qualidades superiores de seus bens de capital e intermediários.

A concentração das despesas da R & D em emprêsas de grande porte também desperta a curiosidade, quando se consideram as pesquisas de Jwekes, Sawers e Stillerman e outros, que demonstram que os maiores progressos tecnológicos podem originar-se, como de fato se originaram, nas médias e pequenas emprêsas. Se bem que as grandes emprêsas tenham um papel importante a cumprir no desenvolvimento da exploração comercial em larga escala das invenções, os autores, ao analizarem as pesquisas, que demonstram não haver uma correlação simples entre as dimensões da emprêsa numa indústria e a taxa de progresso tecnológico dela, concordam com tal ponto de vista. Finalmente, descrevem com certa riqueza de minúcias, como a filtragem das experiências tecnológicas, levada a efeito no seio da emprêsa privada, tende a eliminar muitos projetos radicais ou de grande alcance. Surge, pois, a dúvida sôbre se o fluxo de invenções novas, originadas no setor privado, é o ótimo, já que não há maiores incentivos ou capacidade para se aproveitar muitos dos lucros sociais eventuais. É precisamente tal preocupação que leva os autores a propor na Parte III uma reestruturação das atividades da R & D no setor governamental.

Na Parte II, os autores deixam de abordar a atividade R & D sob o ângulo da observação da realidade, para passar a uma análise dos efeitos sociais e econômicos da mudança tecnológica e da aparente capacidade da sociedade americana de ajustar-se, com o correr do tempo, aos choques que produzem. Discutindo as relações entre a mudança tecnológica e o emprêgo, concluem que, em conjunto, as fôrças levam a um equilíbrio da oferta global (redistribuição do trabalho e outros *inputs*) com a estrutura cambiante do progresso tecnológico e da demanda global, tudo por um custo social mínimo.

Argumentam os autores que o efeito líquido da substituição da mão-de-obra por capital tem sido, antes benéfico que prejudicial ao nível de emprêgo total. O efeito renda, proveniente do aumento do investimento, sobrepuja o efeito substituição, no que diz com a tendência expansionista da economia. Em suma, a substituição, na realidade, aumenta o salário real sem elevar o desemprêgo. Acresce que os lucros, que se originam do aumento da produtividade, decorrente do progresso tecnológico, aproveitam, não tanto à emprêsa e seus empregados, mas, principalmente, aos consumidores, que os usufruem sob a forma de mais e melhores produtos por dólar desembolsado. Assim Selter, como Dendrick, confirmam o ponto de vista, mostrando uma alta correlação entre a taxa de progresso técnico e a alteração da relação de preços.

Acreditam, em geral, os autores que as características da fôrça de trabalho americana, no que diz com a mobilidade e desemprêgo friccional possibilitam uma redistribuição considerável da mão-de-obra, sendo mí-

nimo o custo social e privado decorrentes daí. Para demonstrá-lo, argumentam com a notável transformação da economia de guerra para a de paz, sem a ocorrência de nenhum aumento significativo do desemprêgo, o que se verificou nos Estados Unidos, logo em seguida ao término das hostilidades da Segunda Guerra Mundial. Dão-nos por exemplo da ajustagem a longo prazo, a mudança estrutural notável da fôrça de trabalho que abandona a indústria em declínio (como a mineração e agricultura) para passar às novas indústrias, sendo o ônus da ajustagem mínimo, no que concerne ao desemprêgo. Quanto mais pesado o ônus decorrente dos ciclos econômicos, tanto maior, no sentir dos autores, a eficiência da reação da sociedade, em têrmos de programas orientados para o bem-estar e emprêgo. E tanto melhores, também, serão as medidas práticas, tomadas pelo setor privado, tendentes a minimizar os custos humanos. Assim é que mantém os mais velhos em suas ocupações, durante a depressão, com o que, o pêso do ajustamento recai sôbre os ombros dos mais moços, dotados de maior mobilidade.

O tom otimista mantém-se ao longo de tôda a Parte II, mostrando-se os autores, o que não surpreende, céticos em relação ao ponto de vista alarmista que alguns mantêm, no que diz com os efeitos da automação e desemprêgo estrutural. A única área, em que os autores vêm problemas de ajustamento reais às alterações tecnológicas, prende com a lenta transformação estrutural, face à rapidez com que se dão as alterações tecnológicas (vale dizer, a reação lenta e inadequada da sociedade às deseconomias externas, que se traduzem na vizinhança barulhenta, utilização menos estética da terra e outros recursos naturais, poluição de águas e ar atmosférico, sem falar nos problemas psicológicos oriundos do isolamento a que o progresso tecnológico leva a velhice que se sustenta, a duras penas, de pensões insignificantes). Embora a argumentação, no curso de todo o trabalho seja bem articulada e, de regra, convincente, fôra útil discutir, mais pelo miúdo, certas facêtas pertubadoras do progresso técnico contemporâneo tais como: 1) — O problema de ajustamentos decorrente do fato de hoje, mais do que nunca, haver áreas econômicas cada vez mais influenciadas pela mudança tecnológica; 2) — As conseqüências de a defasagem entre o término do trabalho inventivo e o início de sua utilização prática tornar-se cada vez mais estreitas; 3) — Os efeitos de a tecnologia, baseada na ciência, progredir mais ràpidamente que a demanda; 4) — Os problemas de ter a mudança tecnológica penetrado no setor dos serviços de uso intensivo da mão-de-obra e 5) — As decorrências sociais de o desemprêgo incidir num grupo minoritário específico (os jovens e negros urbanos) o que criou uma série de problemas de difícil trato para os Estados Unidos de hoje. No que diz com êsses itens, há muito problema de ajustamento; muita questão pendente de solução; é pena que os autores não nos tenham dado as luzes de sua crítica, estudando-os com mais vagar.

A Parte III dedica-se ao papel que cabe ao govêrno americano no que entende com o estímulo da taxa do progresso tecnológico e rumo,

que lhe imprime, em direção a certos setores. Nesse ponto os autores pisam em solo firme. Dão-nos uma descrição geral clara e informativa sem se perderem no emaranhado das atividades governamentais atinentes ao R & D. Descrevem, em primeiro lugar, a estrutura atual do setor público da atividade tecnológica, apresentando uma excelente síntese, assim de seus aspectos, como dos vários problemas e distorções que se originam de sua distribuição e utilização. O principal problema é do papel predominante do Departamento de Defesa que, em 1964, controlava diretamente e distribuía cêrca de 74% de todos os recursos federais estimados destinados a R & D. Acresce que, a incluir as atividades da Comissão de Energia Atômica e da NASA, a percentagem sobe a 90%. Os motivos para a hipertrofia são bem conhecidos. Os lucros a prazo curto são altos. As desvantagens eventuais de não ser o líder mundial, no que concerne à tecnologia militar e correlata podem ser catastróficas, no sentir do pentágono e líderes do congresso, cuja influência é crucial no que toca com a distribuição dos recursos federais da R & D.

Essa forma por que são distribuídos os recursos, cria vários problemas. Quais serão, a longo prazo, os custos sociais decorrentes de o Departamento de Defesa ter um tão grande domínio sôbre a atividade e talentos científicos? Qual o efeito dêsse domínio no que diz com os rumos que tomará, no futuro, o trabalho científico? Até que ponto os cientistas estão se tornando o mais sofisticado grupo de pressão de Washington? Ou, para colocar a questão sob outro prisma, sua clientela mais dependente? Uma questão correlata é a funda preocupação com o fato de o setor não militar do govêrno e a economia civil estarem ansiosos por receber um justo quinhão dos recursos da R & D. Isso acarreta custos incalculáveis para a sociedade, em têrmos de deterioração das condições sociais e econômicas nas áreas urbanas. É precisamente tal preocupação que leva os autores a propor, no final da Parte III um programa governamental de cinco pontos que daria maior sentido e utilização mais eficiente aos recursos públicos destinados ao progresso tecnológico que não desdiga com o lucro social. Os autores, sàbiamente, não se empenham em qualquer tentativa de quantificar um esquema ótimo que maximizasse o lucro social marginal com relação aos investimentos em atividades R & D. Os dados são poucos; a experiência quase nenhuma, nesse setor. Daí não ser aconselhável aventurar no campo da política governamental atinente a essa esfera. A despeito dessa carência, não resta dúvida de existir sérias imperfeições no mercado, onde as incertezas e variáveis erigem um muro entre os lucros marginais privados e os sociais que emergem da atividade R & D. O ponto chave da proposta é a criação de um Instituto Nacional de Tecnologia cujo papel principal seria o de financiar e orientar a pesquisa no campo da tecnologia básica para fins não militares. Assim como se criou a Fundação da Ciência Nacional para alargar as fronteiras científicas, caberia, ao Instituto proposto, expandir a esfera da técnica, principalmente no que entende com invenções radicais de novos produtos e processos relacionados com a economia civil, área que, de regra, não atrai, nem o cientista que se dedica ao estudo da ciência

básica, nem as emprêsas privadas, cujos interêsses se confinam ao campo mais restrito das alterações marginais.

No tocante à saúde pública, indústria aeronáutica e agricultura, onde se percebia que, dada a natureza fragmentária das pequenas unidades (no setor agrícola) e a falta de incentivos ou capacidade do setor privado (indústria aeronáutica e química), a pesquisa tecnológica não progredia na forma e dimensão necessárias a que se inventassem produtos e processos que rompessem radicalmente com a tradição. Numa palavra, os lucros individuais eram consideràvelmente menores que os sociais. Daí a necessidade da pesquisa governamental. Segundo os autores, a pesquisa há de expandir-se e extravasar de seus limites atuais em todos os setores. O que importa salientar é a preocupação dos autores em desejarem que se somem todos os esforços de maneira a que se fomente e auxilie, em larga escala, os esquemas do desenvolvimnto, integrando e replanejando-lhes as peças componentes e correlatas fornecidas pelos numerosos setores industriais para o fim de solucionar problemas como o da construção de moradias de baixo custo, transportes ferroviários interurbanos, transportes coletivos urbanos etc. Focalizando tais problemas sob o ângulo da ajuda governamental, a sociedade alcançaria os lucros, que os cálculos imediatistas dos inventores a sôldo da emprêsa privada não levam em consideração.

Juntamente com essa proposta, advogam os autores a elaboração de um programa, para determinadas indústrias desprovidas de capacidade de pesquisar (a habitacional) por exemplo. Propõem, outrossim, que se explore o poder de compra das agências governamentais para estimular o progresso tecnológico das indústrias de abastecimento. Advogam, finalmente, a criação de um serviço de extensão industrial para as inúmeras pequenas indústrias incapazes de entender ou absorver os últimos progressos tecnológicos a fim de espertar o desenvolvimento tecnológico.

Não ignoram as dificuldades do que propõem. Na verdade são até cautelosos ao advogarem uma dotação de apenas 15 milhões de dólares para os estágios iniciais do Instituto Nacional de Tecnologia. Cabe a dúvida, diante da timidez, sôbre se é possível um desenvolvimento de um sistema integrado em grande escala. Acresce que há outras indagações pertinentes. Por exemplo, como se resolverá o problema das duplicações dos trabalhos de pesquisa? Qual deve ser o foco principal de interêsse do govêrno: A Universidade? A emprêsa? Os inventores? A concessão de privilégios de patentes de invenção prejudica o estudo de inovações dignas de serem lançadas? Não consigo furtar-me a um certo desassossêgo ao imaginar as conseqüências possíveis da reorientação do rumo do progresso tecnológico no sentido de satisfazer as necessidades mais prementes do momento. (Vale dizer a maximização das vantagens sociais do presente.) Seria êsse o verdadeiro caminho a seguir para maximizar a taxa de crescimento das invenções e do progresso tecnológico? Em que pesem essas e outras dúvidas cabíveis, cumpre reconhecer que os autores envi-

daram um esfôrço digno de elogios para o fim de apresentar fatos, levantar pontos de interêsse e sugerir propostas, que merecem ser analisadas no propósito de garantir uma utilização mais inteligente e eficaz dos recursos públicos no sentido de pulsionar o progresso tecnológico.

DOUGLAS HUME GRAHAM