O papel da Universidade na Terceira Revolução Industrial[1]

Sandra Negraes Brisolla[2]

1. Transformação das funções da universidade no Brasil

a) A universidade dos bacharéis

Na época em que o sistema de ensino superior começa a se formar no Brasil, a Universidade, assim como no restante da América Latina, assume importante papel na consolidação dos Estados que se estavam conformando e procurando sua independência política. Já antes disso, os estudantes brasileiros que freqüentavam as universidades em Portugal tiveram importância fundamental na forma como foi feita a transição do Brasil colonial para o império. Alguns analistas ponderam que a infiltração da nobreza portuguesa pela intelectualidade brasileira constituiu um fator fundamental

---

1. Trabalho apresentado no "Taller Universidad-Empresa" realizado na Universidade de Havana, Cuba, entre 31 de janeiro e 3 de fevereiro de 1995.
2. Professora Doutora do DPCT/IG/UNICAMP, coordenadora do NPCT/UNICAMP.

na diferenciação do destino da nação brasileira em relação às outras do subcontinente, permitindo uma transição quase "pacífica" se comparada com os processos verificados na região hispano-americana, sendo, por isso mesmo, responsável pela manutenção da integralidade do território após a independência.

A Universidade dos bacharéis instalada no Brasil teve, além disso, papel muito importante na conformação de uma estrutura jurídico-política para a nova nação. Prolongou até bem entrado o século XX o reinado dos bacharéis em direito na direção dos rumos do país e o lugar de privilégio que lhes era reconhecido pela sociedade. Juntamente com os médicos, cujas faculdades foram também desenvolvidas por esforços internos e externos durante o século XIX, são até hoje referenciados com o título de "Doutor" pela população em geral, ainda que não tenham cursado sequer o mestrado.

b) A universidade profissional

Já no século XIX começam a surgir algumas necessidades sociais e econômicas que dão início à instalação de cursos de medicina e engenharia, com suas subdivisões, conforme o campo em que se aplicavam. A primeira escola a merecer o título de Faculdade no Brasil data do século XVIII e destinou-se ao estudo da engenharia de minas, ditada pela necessidade de se lidar com a tecnologia relacionada aos minerais de metais preciosos explorados a partir de meados do século, e foi a Escola de Minas de Ouro Preto. Depois, o processo de industrialização, já no final do século XIX e início do século XX, provoca o aparecimento de cursos de engenharia mais voltados para aplicação na transformação industrial.

Outros foram os motivos que conduziram ao surgimento das Faculdades de Medicina no país e sua instrumentalização para o domínio e o combate de endemias tropicais. Inicialmente a alta incidência da febre amarela, favorecida pelas parcas condições das cidades brasileiras no século passado, provocou a reação de fundações norte-americanas voltadas para o financiamento da pesquisa,

tendo em vista o perigo potencial de contaminação da população norte-americana se a moléstia ocupasse todo o continente. Este parece ter sido um motivo importante — mas não único — para o apoio institucional e financeiro da Fundação Rockefeller para a Faculdade de Medicina e Cirurgia de São Paulo nos anos 20 de nosso século,[3] responsável pela criação de um ambiente de pesquisa na Universidade brasileira pela primeira vez. Com o processo de industrialização, a demanda de engenheiros e cientistas nas áreas exatas e biológicas cresce muito. Por outro lado, surgem novas carreiras vinculadas às ciências humanas e sociais, como a economia e a administração de empresas, destinadas a dotar o país dos recursos humanos necessários para o comando do incipiente processo de industrialização.

c) A diferenciação da universidade

A industrialização se faz acompanhar por altas taxas de urbanização no país, até 50 anos atrás definido como "essencialmente agrícola". Esse processo se acelera a partir da década de 50 e cria, para o ensino superior, uma demanda diversificada que vai ser respondida de forma também diversificada.

Por um lado, era preciso reproduzir a elite das classes dominantes, a *inteligentzia* capaz de gerir os destinos da nação. Ao mesmo tempo, a indústria nascente — principalmente as grandes unidades implantadas via de regra pelo capital estrangeiro — estava exigindo pessoal capacitado para executar tarefas mais sofisticadas e exercer cargos de confiança na gestão técnica e administrativa local. Essa demanda foi atendida principalmente pelas poucas unidades acadêmicas de excelência no país, representadas por al-

3. Ver a respeito o interessante trabalho de dissertação de Mestrado de Gabriela Marinho, "O Papel da Fundação Rockefeller na Organização do Ensino e da Pesquisa na Faculdade de Medicina de São Paulo", defendida em 1993 junto ao Departamento de Política Científica e Tecnológica, que está por ser publicado pela Editora da UNICAMP.

gumas universidades públicas, dentre as quais a que mais se destaca é a Universidade de São Paulo.

Por outro lado, uma crescente demanda tipicamente credencialista surgia do aparecimento das funções solidárias com o capital, onde o nível de conhecimento exigido não era tão importante mas sim a capacidade gerencial, apreendida na maioria das vezes nos cursos que se multiplicaram a partir do final da década de 60. Uma demanda reprimida por escolaridade de nível superior, nascida do surgimento de uma classe média de peso considerável, como reflexo também do complexo de funções surgidas direta ou indiretamente a partir do processo de industrialização e pela urbanização a ele associada, também foi responsável pelo rompimento do dique de contenção do número de matrículas, representado pelo rigor do Estado no credenciamento de cursos de nível superior.

Disso resultou o grande crescimento do ensino superior privado no país, cujas características gerais — com algumas honrosas exceções, como as PUCs do Rio de Janeiro e de São Paulo e a Fundação Getúlio Vargas — são ensino de baixa qualidade e ausência de pesquisa, contratação de professores por horas-aula, com muito poucos em tempo integral, professores com baixa titulação e alta relação aluno/professor. Os custos elevados dos cursos tecnológicos e biológicos fazem com que estejam mal representados proporcionalmente no alunado da Universidade privada. Por outro lado, as anuidades escolares de carreiras como medicina e engenharias ou ciência da computação são extremamente elevadas, para viabilizar sua existência na rede privada. As fundações privadas, pretensamente sem fins lucrativos, todas elas mantêm fartamente suas "mantenedoras". Conseqüentemente, na década de 50, a rede privada absorvia de 30 a 40% dos alunos do ensino superior. Em 1970 as matrículas privadas superam as públicas e na década de 80 o ensino nessas instituições passa a se responsabilizar por 60 a 70% dos formandos no ensino superior no Brasil .

d) A universidade de pesquisa

No início dos anos 60 já existia um projeto de criação de uma Universidade diferente no Brasil, cujos professores estivessem dedicados em tempo integral à pesquisa e à docência e onde houvesse um clima democrático, com extinção da cátedra vitalícia, verdadeiro feudo dentro da carreira acadêmica. Este ideal norteou o projeto da Universidade de Brasília.

Razões de ordem política sobejamente conhecidas impossibilitaram que o projeto se consumasse. Mas as idéias básicas da estrutura universitária proposta naquele projeto foram depois recolhidas no projeto de Reforma Universitária. Esse projeto, embandeirado pelos estudantes e professores, foi recolhido pelo governo autoritário e transformado por decreto na Reforma Universitária de 1968.

Até hoje se discute se os ideais levantados pelo movimento estudantil e de docentes foi traído pela Reforma Universitária. Pode-se dizer, no entanto, que esta última implementou basicamente as medidas apregoadas pela Reforma, instituindo o Departamento como célula-base dos Institutos e Faculdades e em torno do qual deveriam se organizar o ensino e a pesquisa.

A crítica mais cabível, talvez, à implementação da Reforma de 1968 é a de que a proposta era que essa integração que se propunha entre ensino e pesquisa estava pensada em nível de graduação e terminou sendo implantada efetivamente na pós-graduação.

Assim mesmo, pode-se dizer que a opção por manter o controle do número de matrículas no ensino público — uma opção elitista, por certo — salvou-o da deterioração verificada em outros países, onde as portas foram abertas e a carência de recursos para manter uma massa de estudantes crescente terminou comprometendo a qualidade do ensino público. Isso ocorreu em vários países da América Latina. Na Argentina, a opção foi transformar os exames do primeiro para o segundo ano no verdadeiro vestibular.

A contratação em tempo integral possibilitada pela transformação ocorrida no ensino público de nível superior, ao lado de uma política de concessão crescente de bolsas de vários níveis, no

país e no exterior, aumentou consideravelmente o número e a qualidade da comunidade científica brasileira. Mais recentemente, a cobrança da qualidade e da produtividade, principalmente nas universidades públicas paulistas, foi acompanhada de um acréscimo substancial da titulação do corpo docente e da produção científica dessas instituições.

Este é certamente um modelo a ser tomado como padrão para o âmbito nacional, mas a legislação relativa à carreira acadêmica está exigindo transformações que levem em conta diferenças de produtividade, como saída para a crise econômica do sistema como um todo, inclusive o paulista, provocada pela recessão econômica aliada à existência de um sistema unificado e pelo comprometimento crescente da folha de pagamentos com inativos, devido à legislação protecionista do magistério público. Por outro lado, qualquer medida nesse sentido terá que esperar pelo aprimoramento dos critérios de avaliação da produtividade científica, hoje demasiadamente precários para sustentar a progressão diferenciada na carreira.

Talvez o exemplo mais completo do tipo de Universidade que a Reforma de 1968 implantou no país seja a Universidade Estadual de Campinas. Fundada dois anos antes da Reforma, em 1966, ela constitui um balão de ensaio para o decreto que vai legitimar sua prática de organização acadêmica, baseada em um ciclo básico comum, instituindo o Departamento como unidade básica dos Institutos e Faculdades. Com 90% dos professores contratados em tempo integral, dois terços dos cursos e dos alunos em carreiras exatas, biológicas ou tecnológicas, a UNICAMP foi formada para ser uma Universidade voltada para a pesquisa aplicada. A criação da Universidade vem responder a uma dinâmica dupla:

a) A anseios da sociedade local, mobilizada em torno do *status* que uma Universidade lhe daria e pelo fato de ser Campinas a segunda cidade do estado.

b) À necessidade de criar um grupo competente de cientistas, principalmente das "áreas duras", para desenvolver uma base científico-tecnológica nacional, estratégica para o projeto militar.

2. O ambiente socioeconômico e político em que se dão essas transformações

O processo recente de transformação da Universidade brasileira deu-se em um ambiente socioeconômico e político particular. Correspondeu ao período de abandono das funções públicas pelo Estado brasileiro. As conseqüências desse processo sobre a Universidade estão delimitadas pela progressiva redução das possibilidades de ascenso social pelo acesso ao ensino público de parcelas crescentes da população brasileira.

Isto decorre do abandono do ensino público primário e médio e da ausência de um projeto de recuperação dos padrões de excelência que estes tiveram no passado não muito remoto. A tensão entre a necessidade de contar com quadros de qualidade para as funções públicas e privadas e o caráter contestador da universidade no Brasil na década de 60 conduziu à despolitização do ambiente acadêmico, desde a criação dos *campi*, tirando os estudantes das ruas do centro da cidade, até a quebra da resistência de suas entidades, terminando por eliminar a geração contestadora e criar uma nova cultura acadêmica, despolitizada e com atitudes passivas.

3. Características principais das recentes mudanças tecnológicas

O novo ambiente, que marca a sociedade industrial a partir dos anos 80, está determinado por:

a) Profundas transformações no processo de trabalho, exigindo uma maior qualificação do trabalhador e maior envolvimento com o resultado do trabalho, revertendo o processo taylorista e fordista.

b) Grande mudança no mercado de trabalho, com crescentes necessidades de qualificação dos trabalhadores, demanda de

profissionais com formação mais ampla e com capacidade para assumir tarefas mais flexíveis.

c) Modificações também no mercado dos produtos, com tendência à sofisticação e à estratificação do mercado, chegando em alguns casos à personalização da produção.

4. Como se insere nesse processo a universidade?

As novas tendências que se está tentando imprimir às unidades de ensino e pesquisa na universidade brasileira respondem, atualmente, a uma tendência internacional, de voltar o trabalho acadêmico para o atendimento das necessidades socioeconômicas da região ou país onde está inserido.

Para que isto possa ser bem encaminhado, é preciso ter bem claro o que ela pode fazer:

a) No sentido do resgate da dívida social e na melhoria do nível de ensino primário e médio no país. Isto tem um duplo objetivo:

i) capacitar o trabalhador para assumir as novas funções;

ii) criação de consciência de cidadania para exigir maior participação nos frutos de seu trabalho, condição necessária para seu real envolvimento na produção.

b) No planejamento da ação pública de transformação da realidade social, condição fundamental para o engajamento do país no mundo das novas tecnologias:

i) a Universidade pode voltar a exercer o papel organizador do ensino primário e médio para o qual foi criada;

ii) pode ajudar a resgatar a dívida social a custos menores pelo uso de técnicas mais modernas.

c) Para dotar o país de pessoal adequado para empreender a necessária transformação estrutural da sociedade brasileira, a Universidade pode prover:

i) capacitação profissional para criação de potencial criativo para as soluções necessárias para os complexos problemas nacionais;

ii) uma atuação sobre a consciência dos cidadãos através de tarefas de difusão de idéias transformadoras dessa realidade, seja pela participação na mídia através de artigos e entrevistas, seja pela participação direta em cursos, seminários ou outras atividades de extensão.

d) Para auxiliar na construção de um projeto nacional de desenvolvimento a médio prazo que encare os problemas nacionais e proponha soluções factíveis e politicamente viáveis, ela pode:

i) atuar sobre as instâncias políticas de decisão, influindo na ação do parlamento nacional, estadual e local.

5. Onde não se insere a universidade

Para que se possa ter uma ação coerente, é preciso ter bem claro onde a universidade não tem competência e onde não lhe compete atuar:

a) A universidade é incapaz de atuar de forma revolucionária na transformação da realidade social do país.

b) Ela tampouco tem poder para transformar significativamente o cenário tecnológico nacional pelo desenvolvimento de novas tecnologias que dependem de instâncias de fora da Universidade, ainda que tenham com ela alguns pontos de contato.

c) Ela é incapaz e não lhe compete substituir as instâncias políticas democráticas na decisão relativa aos passos necessários para colocar em movimento o projeto de desenvolvimento nacional.

6. O papel da universidade na formulação do projeto de desenvolvimento sustentável

Cabe à Universidade, como centro de debates de idéias, servir de palco para a discussão livre que conduza à formulação de um projeto de desenvolvimento que tenha sustentação política e seja conduzido pelas instâncias políticas.

a) O mundo acadêmico tem um papel fundamental no estudo da realidade nacional e na formulação de propostas para enfrentar as questões mais sérias que se interpõem no caminho do desenvolvimento.

b) Trata-se, neste momento, de aproveitar a oportunidade única que se coloca de deixar claro que desta vez o caminho do desenvolvimento, que interessa a todas as classes, PRECISA PASSAR pela participação dos trabalhadores, tanto no processo de transformação, desde sua concepção, para que realmente se envolvam no projeto nacional, até em seus benefícios, sem os quais seu interesse será reduzido e a possibilidade de o país superar os constrangimentos que se interpõem no caminho da capacitação com vistas à promoção da transformação produtiva necessária para servir ao objetivo do desenvolvimento sustentado será muito reduzida.

7. A recuperação e a transmutação do conceito de planejamento

Por mais que as idéias neoliberais ocupem os meios de comunicação e tratem de permear as ações humanas, negando a diferença real existente entre os países em seus estágios de desenvolvimento, em seu potencial para vencer suas dificuldades, trata-se de recuperar o ideal de planejamento. O planejamento, não à antiga, como receita de bolo feita entre quatro paredes por tecnocratas, mas sim o planejamento participativo, única forma de co-

locar em prática as ações necessárias para tirar o país da situação crítica e sem perspectiva em que se encontra.

A geração atual tem o desafio de encontrar soluções criativas para enfrentar a situação criada por séculos de dominação de uma oligarquia e uma burguesia com pouca visão de futuro. Necessitamos de cidadãos engajados com a resolução dos problemas nacionais.

8. A relação entre universidade e setor produtivo

As considerações feitas nos itens acima permitem compor um cenário dentro do qual se desenvolvem as tentativas de envolver o sistema produtivo em relações intensas com a pesquisa acadêmica no sentido de superar os limites atualmente impostos ao desenvolvimento do país e de suas universidades.

A dinâmica dessa relação vai depender de inúmeros fatores. Não se pretende esgotá-los no espaço deste trabalho, mas trata-se de levantar alguns dos mais importantes para que se tenha uma dimensão real do problema e de como podem ser encaminhadas soluções criativas com possibilidade de êxito.

Entre os pontos mais importantes, consideram-se os seguintes:

a) A relação não-determinista entre investimento e retorno

A suposição de que existe uma relação biunívoca entre o investimento em C&T e a capacitação científica e tecnológica de um país é atualmente posta em dúvida até naquelas economias onde isso seria mais provável.

Esta idéia estava por trás da política de C&T nos países capitalistas centrais até os anos 60 quando, a crescentes massas de recursos aplicados na pesquisa científica e tecnológica, vinham correspondendo uma capacitação e um volume de inovações que revolucionaram os processos produtivos no pós-guerra.

Já nos anos 70, as análises da política deixavam entrever que outros fatores, além daqueles relacionados com a oferta de ciência e tecnologia, estavam por trás do desenvolvimento científico e tecnológico de um país ou de uma região. Por um lado, a política científica começa a ser organizada em programas setoriais, numa tentativa de racionalizar a aplicação de recursos na área.

Além da preocupação com a racionalização dos recursos, agora cada vez mais escassos, devido à prolongada recessão econômica, os anos 80 trazem uma nova inquietação: em que medida o avanço da ciência estava sendo capaz de provocar transformações na estrutura econômica e social dos países, em que pesem os vultosos recursos aplicados em C&T pelos principais países industrializados?

O que foi questionado nos anos 80 é se o custo cada vez maior da pesquisa científica estava trazendo algum benefício às populações dos países que mantinham esse esforço. A esses custos crescentes da investigação científica, resultado da sofisticação dos instrumentos e do caráter interdisciplinar do objeto de pesquisa, que estava exigindo equipes cada vez maiores, nem sempre correspondiam os resultados tecnológicos esperados.

Em outras palavras, a questão passou a ser como transformar o conhecimento científico em atividade útil para a sociedade. Como se trata de uma sociedade industrial, a primeira prioridade passou a ser como relacionar a produção científica com uma dinâmica de inovações na indústria, que possa ser capaz de retirar os países da prolongada recessão que atravessam.

Pensava-se, inicialmente, que o investimento nas variáveis de insumo de ciência e tecnologia iria, como na matriz de insumo X produto, automaticamente produzir como resultado, o conjunto de inovações necessário para a superação da crise. A amarga conclusão foi de que o investimento pesado em pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico no país que mais dinheiro colocava no setor, em termos relativos e absolutos, não estava sendo suficiente para reverter o quadro de atraso relativo vivido pelos Estados Unidos no campo tecnológico, quando comparado com o Japão e os "tigres asiáticos".

Assim, o avanço da ciência não se estava traduzindo em avanço tecnológico expressivo. Daí a proposta de transformação radical da estrutura das instituições onde se pratica a atividade científica, principalmente das universidades.[4] A relação entre universidade e empresa passou a fazer parte da ordem do dia das discussões da política científica.

Hoje existe um esforço mundial de intervenção no meio acadêmico com um sentido muito pragmático, pois se entende que a universidade tem uma função social da qual não pode escapar.

No afã de encontrar as vias mais rápidas de promover a transformação dos resultados da atividade científica em produtos úteis, muitas simplificações têm sido feitas, o que tem impedido o sucesso de esforços variados. A construção de uma via sólida que una ciência e tecnologia passa por reconhecer o fato de que as inovações industriais tem um componente econômico, relacionado diretamente aos determinantes do investimento. Estes sobredeterminarão as condições dentro das quais poderão ter sucesso as iniciativas partidas das instituições dedicadas à construção do conhecimento.

Assim, a política industrial em geral e a política setorial em particular constituem o cenário dentro do qual os atores sociais irão se movimentar em busca de uma integração entre o mundo da ciência e a base econômica que lhe dá possibilidade de legitimação social.

b) A forma como a idéia foi importada

A criação de mecanismos, escritórios, empresas e legislação voltados para a intensificação da interação universidade X empresa constitui um processo iniciado nos países capitalistas centrais,

---

4. Uma manifestação recente dessa tendência pode ser vista no artigo "Could America Afford the Transistor Today?", onde se relata a decisão do Congresso norte-americano de exigir da National Science Foundation que destine 60% dos 2 bilhões de dólares de seu orçamento a projetos considerados relevantes para atender às necessidades nacionais, ameaçando-a com cortes de até dois terços nos recursos que esta entidade destina principalmente à pesquisa acadêmica, no caso de esse objetivo não ser atingido (*Business Week*, 7 de março de 1994, pp. 38-43).

tendo como objetivo, portanto, colocar a atividade de pesquisa científica em função do desenvolvimento socioeconômico. Em outras palavras, instrumentalizar a atividade científica para responder ao constrangimento que vivem esses países após o prolongado crescimento do pós-guerra.

Por parte das empresas, as razões para a busca de um estreitamento de relações com a academia vêm da progressiva redução do tempo necessário para que uma nova teoria científica se transforme numa tecnologia aplicável industrialmente.

Do lado da Universidade, a redução ou queda do ritmo de crescimento dos orçamentos das instituições de ensino superior constituiu um motivo bastante forte para buscar parceiros na aventura da pesquisa científica. A difusão dessas idéias se fez de forma muito rápida, ainda que a modificação na estrutura de muitas universidades fosse um processo muito mais demorado.

Entre nós, a idéia veio pelos mecanismos usuais em que os modelos universitários estrangeiros chegam ao país. Hoje ela perpassa praticamente todos os programas de reestruturação universitária de que se tem notícia.

Discutem-se os mecanismos e as questões culturais dos dois tipos de instituição, reconhecendo-se a diferença — e às vezes oposição — de objetivos entre a Universidade e a empresa capitalista. Não se discute a inevitabilidade da transformação. É um dado da nova realidade.

No entanto, as condições de viabilidade de celebração de convênios de pesquisa que tenham relevância para o trabalho científico e possam representar avanço para as metas das empresas industriais até agora têm-se revelado limitadas por vários fatores, alguns conjunturais e outros estruturais.

Por um lado, a crise econômica desestimula projetos de investimento que envolvam risco elevado, ou cujos resultados tenham longo prazo de maturação, como é o caso de pesquisas acadêmicas. Por outro lado, as empresas líderes (as que inovam em primeiro lugar) nos principais ramos industriais são quase sempre multinacio-

nais, e realizam a pesquisa na matriz localizada no exterior, ou são empresas estatais. Estas últimas têm sofrido mais profundamente o reflexo da crise econômica, por conta da falência do Estado brasileiro, pois a esse problema estrutural da industrialização brasileira se soma a questão conjuntural da dívida interna e externa do Governo, que tem provocado queda profunda no investimento das empresas públicas e principalmente nas despesas em P&D.

Ainda assim, alguma atividade de pesquisa por parte das empresas industriais é sempre necessária, ainda que puramente adaptativa. Por outro lado, em ramos específicos, onde exista alguma tradição de pesquisa no país e onde a conjuntura seja particularmente favorável, não está descartada a possibilidade de que a pesquisa tenha um alcance mais profundo e crie uma real capacidade interna de transformação dos processos produtivos. Dessa forma, trata-se de encontrar os "nichos" tecnológicos que deverão, em nossa época, substituir as vantagens relativas ricardianas, na constituição de novas vocações nos países periféricos.

Os exemplos da biotecnologia em Cuba, do *design* da moda na Itália são constatações de que essa possibilidade é concreta. No entanto, dentro de suas próprias limitações, esses casos específicos revelam, quando se faz deles um estudo mais minucioso, que o preço de nossa liberdade de desenvolvimento de nichos é ainda a eterna vigilância.

c) O subsídio à pesquisa nos países avançados

Os estudos de caso que têm sido feitos pelo Departamento de Política Científica e Tecnológica do IG\UNICAMP mostram alguns resultados interessantes.

Primeiramente, tanto na análise do repasse de tecnologia de telecomunicações óticas para a TELEBRÁS, como nos estudos relativos aos parques tecnológicos de Campinas (CIATEC) e de São Carlos, constata-se um papel fundamental desempenhado pela política do Governo nas possibilidades de êxito dos projetos.

No primeiro caso, a política de telecomunicações, concedendo reserva de mercado por cinco anos às empresas que surgiram a partir do Convênio com a UNICAMP, foi o que lhes garantiu a sobrevivência durante os primeiros anos de vida. Ainda assim, a retirada da reserva pode criar um problema de sobrevivência para algumas empresas.

No caso dos parques tecnológicos, a política de apoio governamental — em Campinas, para a instalação das empresas de alta tecnologia, e, em São Carlos, pela criação de infra-estrutura e apoio institucional para a instalação do Parque — foi também o fator decisivo de seu sucesso. Com a crise das finanças públicas, a desativação de alguns projetos, ou a redução de seu ritmo de implantação, gerou constrangimentos para a plena instalação do CIATEC (Centro de Indústrias de Alta Tecnologia) em Campinas, cuja execução está à espera de dias melhores.

Em segundo lugar, fica claro que em países como o nosso, a possibilidade de desenvolvimento de projetos de pesquisa conjunta se torna mais viável quando o interlocutor é uma empresa estatal. Isso decorre não apenas da estrutura de propriedade da empresa industrial no país, mas principalmente da viabilidade de celebrar projetos de mais longo prazo. O porte das estatais no Brasil é uma das características que as tornam capazes de ter uma política de prazo mais adequado para o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas, onde pode caber um contrato de 12 anos como o celebrado entre a TELEBRÁS e a UNICAMP. A pesquisa básica, feita nas universidades, tem como fonte de financiamento principalmente o Governo Federal nos Estados Unidos (ver Tabela 1).

Tabela 1
Gastos em pesquisa básica por fonte de fundos
(em milhões de dólares constantes de 1993[1] e percentuais)

Anos	Total	Governo Federal	Indústria	Universidades & *Colleges*	Outras não-lucrativas
1970	12.579	70,1%	14,8%	10,0%	5,1%
1975	12.225	69,3%	14,5%	10,2%	6,0%
1980	14.731	70,2%	14,9%	9,5%	5,4%
1981	15.214	69,1%	16,4%	9,5%	5,0%
1982	15.434	68,1%	17,5%	9,6%	4,8%
1983	16.543	66,8%	18,2%	10,1%	4,9%
1984	17.572	65,8%	19,9%	9,7%	4,6%
1985	18.626	64,7%	20,3%	10,2%	4,8%
1986	21.159	60,2%	25,0%	10,5%	4,3%
1987	22.275	60,4%	23,8%	11,2%	4,6%
1988	22.416	61,8%	22,0%	11,3%	4,9%
1989	23.605	62,8%	20,6%	11,5%	5,1%
1990	24.244	62,0%	20,7%	11,9%	5,4%
1991	24.141	62,9%	18,6%	12,8%	5,7%
1992*	25.086	63,0%	18,0%	13,1%	5,9%
1993+	26.345	62,8%	17,6%	13,5%	6,1%

Fonte: Science and Engineering Indicators, National Science Board, National Science Foundation, Washington, D.C., EUA, 1993, p. 334.
(1) Deflator utilizado: deflator implícito do PIB dos EUA.
(*) Dados preliminares.
(+) Dados estimados.

Isto decorre, naqueles países, não da desvalorização da pesquisa básica por parte do setor privado, mas do reconhecimento da necessidade de preservar as instituições que já realizam a contento essa função, e de sua própria incapacidade de substituir o Governo no financiamento da pesquisa acadêmica. Sabe-se que "a pesquisa básica foi responsável por dar o primeiro passo em direção às novas tecnologias, e 60% dela é ainda realizada nos *campi* universitários" (ver Tabela 4) (...) "o papel do governo no financiamento da pesquisa básica é crucial e qualquer idéia de que

o governo pudesse ser substituído nessa função pelo setor privado é ilusória"[5] (ver Tabela 2).

Tabela 2
Gastos em pesquisa básica por executor
(em milhões de dólares constantes de 1993[(1)] — e percentuais)

Anos	Total	Governo Federal	Indústria	Universidades & *Colleges*	Outras não-lucrativas
1970	12.579	15,9%	16,9%	58,7%	8,5%
1975	12.225	15,6%	15,1%	60,6%	8,7%
1980	14.731	14,1%	15,5%	61,5%	8,9%
1981	15.214	13,6%	16,6%	61,2%	8,5%
1982	15.434	14,1%	18,2%	59,4%	8,3%
1983	16.543	14,5%	19,1%	58,3%	8,1%
1984	17.572	14,4%	20,2%	57,4%	8,0%
1985	18.626	13,5%	20,2%	58,5%	7,8%
1986	21.159	12,2%	24,4%	56,3%	7,1%
1987	22.275	11,4%	24,0%	57,8%	6,8%
1988	22.416	10,9%	22,7%	59,3%	7,1%
1989	23.605	11,5%	22,5%	58,8%	7,2%
1990	24.244	10,7%	22,2%	59,3%	7,8%
1991	24.141	10,7%	19,0%	62,0%	8,3%
1992*	25.086	11,1%	18,4%	62,0%	8,5%
1993+	26.345	11,1%	17,8%	62,5%	8,6%

Fonte: Science and Engineering Indicators, National Science Board, National Science Foundation, Washington, D.C., EUA, 1993, p. 334.
(1) Deflator utilizado: deflator implícito do PIB dos EUA.
(*) Dados preliminares.
(+) Dados estimados.

5. A consciência da indústria de sua dependência em relação às universidades leva ao reconhecimento de que "para a indústria, fazer qualquer coisa que comprometa a capacidade das universidades de cumprir com suas missões de pesquisa e docência seria o mesmo que 'comer as próprias sementes, em lugar de plantá-las'". Cf. Lanfgitt et alli (1983), pp. xii e xiii.

Assim, mesmo nos países industrializados, a pesquisa básica continua a ser executada pelas instituições acadêmicas, em grande medida. As despesas das empresas industriais na P&D realizada pelas instituições de ensino superior variam muito entre países, mas ainda são relativamente inexpressivas no conjunto da P&D industrial.[6]

Nos Estados Unidos, a Universidade se responsabiliza por cerca de 62% do total da pesquisa básica, e a indústria, por aproximadamente 18,5%. Esta última elevou sua participação no início da década de 80, mas vem reduzindo o dispêndio em pesquisa básica nos anos 90, até em termos absolutos (ver Tabela 2).

O Governo Federal dos Estados Unidos contribui com mais de US$ 13 bilhões, ou seja, quase 65% de todos os fundos acadêmicos para pesquisa. Este percentual era, entretanto, de quase 80% no início dos anos 80 (ver Tabela 3). A procura de novas fontes de financiamento para a pesquisa reflete em boa medida uma reação a esse declínio.

O acréscimo de participação da pesquisa básica no total financiado pela atividade industrial (que passa de 15 a mais de 20% na década de 80) reflete a maior proximidade entre esta e o desenvolvimento industrial, fenômeno relacionado com o advento das novas tecnologias. Entretanto, existe uma quase equivalência entre essa evolução e aquela dos percentuais de recursos executados pela indústria nesse tipo de pesquisa (o que se deduz da comparação entre as Tabelas 1 e 2).

Isto é revelador da forma como a indústria tem resolvido essa reorientação por tipo de pesquisa nos países capitalistas centrais. Pouco espaço tem sido aberto para a pesquisa acadêmica por conta da redução do tempo necessário para um produto ser gera-

---

6. Os recursos iam dos US$ 488 mil aplicados pelas empresas da Irlanda até os US$ 200 milhões que a indústria aplicava nos Estados Unidos. O percentual de gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) executados pelos estabelecimentos de ensino superior financiado pelas empresas em 1979 era 0,2% no Canadá e cerca de 12% na Suíça. Só em sete países essa proporção superava os 2%: na Alemanha, nos Estados Unidos, na França, na Irlanda, na Holanda, na Inglaterra e na Suíça. Cf. OCDE (84), p. 15.

do, desde a pesquisa básica, que vai lhe dar os fundamentos, até o desenvolvimento industrial. A indústria tem preferido empreender sua própria pesquisa básica, quando isso se faz necessário.[7]

Por outro lado, essa tendência de aumento da pesquisa básica na atividade industrial vem sendo revertida nos anos 90, indicando maior importância dada ao desenvolvimento de produtos como forma de inovação, e a existência de uma "prateleira de tecnologias" à espera de oportunidades de aplicação industrial.

Assim mesmo, tem sido crescente o apoio industrial à pesquisa universitária. Em valores absolutos, o financiamento da pesquisa acadêmica pela indústria nos Estados Unidos triplicou, crescendo de US$ 500 milhões dentro do total de US$ 11 bilhões gastos em pesquisa acadêmica em 1983 (em dólares de 1993) no país, para os atuais US$ 1,5 bilhão em 1993, enquanto duplicou o total de dólares absorvidos pela pesquisa acadêmica nessa última data, passando para 20,7 bilhões (ver Tabela 3).

7. As grandes corporações não se sentem atraídas pela perspectiva de tornar-se dependentes de outras fontes de recursos. "Se precisam de laboratórios, tratam de construí-los, se precisam de cientistas, contratam-nos". Cf. Lanfgitt et alli (1983), pp. xii e xiii.

Tabela 3
Gastos em pesquisa acadêmica por fonte
(em milhões de dólares constantes de 1993[1] — e percentuais)

Anos	Total	Governo Fed. Est. e Munic.	Indústria	Universidades & *Colleges*	Todas as outras
1970	8.355	79,9%	2,6%	10,4%	7,1%
1975	8.867	76,9%	3,3%	12,2%	7,6%
1980	10.657	75,7%	3,9%	13,8%	6,6%
1981	10.896	74,7%	4,3%	14,6%	6,4%
1982	10.845	73,5%	4,6%	15,2%	6,7%
1983	11.215	71,3%	4,9%	16,5%	7,3%
1984	11.740	71,0%	5,5%	16,4%	7,1%
1985	12.715	70,3%	5,8%	16,7%	7,2%
1986	13.932	69,8%	6,4%	17,1%	6,7%
1987	15.047	68,8%	6,5%	17,9%	6,8%
1988	16.092	69,0%	6,5%	17,5%	7,0%
1989	17.181	68,1%	6,6%	18,1%	7,5%
1990	17.953	67,2%	6,9%	18,4%	7,5%
1991	18.676	66,4%	6,9%	19,1%	7,6%
1992*	19.637	65,3%	7,1%	19,7%	7,9%
1993+	20.683	64,5%	7,3%	20,2%	8,0%

Fonte: Science and Engineering Indicators, National Science Board, National Science Foundation, Washington, D.C., EUA, 1993, p. 332.
(1) Deflator utilizado: deflator implícito do PIB dos EUA.
(*) Dados preliminares.
(+) Dados estimados.

Em 1993 os Estados Unidos gastaram cerca de US$ 160 bilhões em pesquisa e desenvolvimento. Desse total, aproximadamente 70% foram despendidos dentro da indústria e cerca de 50% foram financiados pela indústria. Nas universidades foram gastos cerca de 16% desse total (ver Tabela 4).

Tabela 4
Origem e destino dos gastos em P&D nos Estados Unidos –1993
(em milhões de dólares correntes)

Destino Origem	Governo	Indústria	Universidades	Outras não-lucrativas	Total
Governo %	16.600 100% 24%	31.000 28% 44%	18.550 72% 27%	3.700 62% 5%	69.850 43%
Indústria %		81.300 72% 97%	1.500 6% 2%	750 12% 1%	83.550 52%
Universidades %			4.150 16% 100%		4.150 3%
Outras não-lucrat. %			1.650 6% 52%	1.550 26% 48%	3.200 2%
Total %	16.600 10%	112.300 70%	25.850 16%	6.000 4%	160.750 100

Fonte: Science and Engineering Indicators, National Science Board, National Science Foundation, Washington, D.C., EUA, 1993, p. 332. Dados estimados.

Em números absolutos, a indústria contribui com cerca de US$ 83 bilhões do gasto total norte-americano em P&D. Menos do 2% desse valor — cerca de US$ 1,5 bilhão — destina-se às universidades para as atividades relacionadas a P&D, o que representa 6% de todos os fundos para pesquisa nas universidades (ver Tabela 4).

Em 1993 as universidades aplicaram mais de US$ 16 bilhões em pesquisa básica, superaram os US$ 6 bilhões de gasto em pesquisa aplicada, e US$ 3 bilhões em desenvolvimento, enquanto nos laboratórios industriais, menos de US$ 5 bilhões foram despendidos em pesquisa básica (equivalente a 30% do total de recursos aplicados nesse tipo de pesquisa). Dentro dos gastos em P&D executados pelas empresas industriais, no entanto, o percentual destinado à pesquisa básica representa apenas 4% do total (ver Tabela 5).

Tabela 5
Gastos em P&D executados pela indústria e por universidades nos Estados Unidos – 1983 e 1993 (milhões de dólares de 1993)

Executor	Ano	Pesquisa Básica	Pesquisa Aplicada	Desenvolvimento	Total
Universidades	1983	9.640	3.478	1.991	15.109
		64%	23%	13%	100
	1993	16.456	6.402	3.161	26.019
		63%	25%	12%	100
Indústria	1983	3.156	19.772	69.734	92.662
		4%	21%	75%	100
	1993	4.699	26.499	81.100	112.298
		4%	24%	72%	100

Fonte: OCDE (1984) e Science and Engineering Indicators, National Science Board, National Science Foundation, Washington, D.C., EUA, 1993 (dados estimados).

Assim, os fundos governamentais continuam a ser de longe a principal fonte de recursos da pesquisa básica e da pesquisa acadêmica nos Estados Unidos, apesar de sua tendência declinante em termos relativos (ver Tabelas 1 e 3).

Esses fundos tendem a concentrar-se nas instituições com maior tradição de pesquisa. Assim, das 200 instituições que podem ser chamadas *research universities* nos Estados Unidos, 100 absorvem 85% de todos os fundos federais destinados à P&D universitária. As três melhores universidades recebem a quarta parte do total desses recursos.

A concentração dos esforços de pesquisa, que constitui outro traço marcante das novas tecnologias, é ainda mais acentuada na indústria. Dez companhias respondem por 33% do investimento em P&D financiado pela indústria. Duas delas utilizam 20% dos fundos disponíveis para pesquisa básica financiados pela indústria.

9. A universidade do futuro

Em que pese esta ainda não ter se verificado em termos quantitativos, não se pode ignorar a tendência internacional de as

universidades assumirem progressiva responsabilidade em relação à pesquisa voltada para finalidades úteis.

Se isso tem sido cobrado no mundo inteiro, transformando de roldão a cultura e as características intrínsecas da estrutura universitária, com resultados variáveis, convém estar preparado para a transformação.

Se, pelo lado da demanda, nossa indústria tende a ser ainda mais reticente em relação às possíveis contribuições da pesquisa acadêmica, pelo lado da oferta, a universidade latino-americana sofre muito menor concorrência da P&D industrial. As condições da pesquisa em países como os nossos fizeram das universidades um dos *loci* privilegiados da execução da atividade científica. Se o reflexo dessa atividade para o sistema econômico não se faz sentir de forma mais efetiva, isto se deve mais à especificidade de cada tipo de pesquisa e às dificuldades concretas em traduzir ciência para a linguagem tecnológica.

Apesar disso, levando-se em consideração as difíceis condições que enfrentam esses países na solução de problemas estruturais de sua organização econômico-social, é justo esperar que as universidades colaborem com a cidadania para solucionar essas questões, da forma mais adequada à sua missão institucional. A incorporação de progresso técnico permitirá resolvê-las da forma mais econômica e racional, se a técnica escolhida for a adequada. A Universidade deverá poder auxiliar nessa e em outras decisões.

É pela manutenção do nível de excelência de suas atividades específicas que a instituição acadêmica consegue chegar a constituir um elo de ligação relevante com as atividades sociais e produtivas. E é também pela valorização de suas funções clássicas que a interação com o setor produtivo pode vir a constituir uma alavanca na capacitação industrial de países tão dependentes de tecnologias importadas. Isso porque a formação de pessoal adequado para atividades relacionadas às novas tecnologias tem se revelado um importante fator de atração na localização industrial. Foi assim "a história da fuga da Motorola para o Sudeste Asiático":

> Viajando atrás da mão-de-obra barata, a empresa descobriu que os engenheiros de *software* asiáticos são tão bons quanto os do Vale do Silício. Por conta disso, transferiu um pedaço do departamento de pesquisas para a Ásia, provocando uma enorme polêmica na sede: até que ponto as corporações multinacionais terão compromissos com seus países de origem?[8]

Este fato revela o acerto nas decisões dos NICs asiáticos quando privilegiaram as despesas em gastos públicos para formação de pessoal e melhoria das condições gerais de vida da população. Mais por razões de ordem geopolítica, devido à necessidade de competir com os vizinhos socialistas, esses países acabaram descobrindo que a decisão mais acertada ainda é aquela que aposta no investimento no homem!

10. Reorientando as linhas de pesquisa

Estas são algumas das conclusões que se podem tirar das pesquisas realizadas através dos estudos de caso relativos à relação Universidade X empresa. No entanto, o que determinou a direção das pesquisas foi o desafio colocado pela necessidade de encontrar o famoso "elo perdido", que venha servir de real elemento de ligação entre a estrutura universitária, incapaz de realizar o desenvolvimento industrial, e a estrutura empresarial do país, incapaz de assumir o risco do investimento em pesquisa e desenvolvimento.

A alta perecibilidade dos mecanismos de ligação criados nessa tentativa pode estar sugerindo que talvez o problema não seja tanto criar novas instituições, mas recuperar a função que no passado desempenharam as antigas. Nesse sentido, um dos esforços que estão sendo empreendidos no momento é a relativa recuperação dos institutos de pesquisa estatais para o desempenho dessa missão.

---

8. Ver a respeito o artigo "Para onde voam os empregos", de Noenio Spinola, na p. 2 do caderno "Dinheiro", *Folha de S. Paulo*, de 25 de dezembro de 1992.

A base sobre a qual se sustenta essa hipótese é o sucesso de institutos europeus e norte-americanos na reorientação de suas pesquisas e em sua reestruturação interna, que lhes permitiu dar o passo necessário para preencher a lacuna com a qual estamos preocupados.

É claro que, também nesse caso, as condições são diferentes. Mas isso já é tema de outra discussão.

Referências bibliográficas

ABERNATHY, W.J. & UTTERBACK, J. *A dinamic model of process and product innovation by firms*. Center for Policy Alternatives, MIT, maio de 1975.

BUSINESS WEEK. "Could America Afford the Transistor Today?", artigo publicado na edição de 7 de março de 1994, pp. 38-43.

CENTER FOR RESEARCH POLICY, UNIVERSITY OF WOLLONGONG, e SULTECH. *Crossing Innovation Boundaries: The formation and maintenance of research links between industry and universities in Australia*. National Board of Employment, Education and Training, Canberra, Austrália, novembro de 1993.

DOSI, G., PAVITT, K. e SOETE, L. *The Economics of Technical Change and International Trade*. Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, Inglaterra.

ETZKOVITZ, Henry & LEYDESDORFF, Loett. *The Triple Helix — University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. Theme Paper* do *Workshop* que será realizado em 4-6 de janeiro de 1996 em Amsterdam, Holanda, 9 pp., janeiro de 1995

ETZKOVITZ, Henry & WEBSTER, Andrew. "Science as Intelectual Property". Capítulo 21 de *Science, Technology and Controversy*, 1994, pp. 480-505.

HILL, Stephen & TURPIN, Tim. *Cultures in Collision: the Changing Face of Academic Research Culture. Paper* apresentado na 4S/EASST — Joint Conference on Science, Technology and "Development" em Gothenburg, Suécia, entre 12 e 15 de agosto de 1992.

LANGFITT, Thomas W., HACKNEY, Sheldon, FISHMAN, Alfred P. e GLOWASKY, Albert V. *Partners in the Research Enterprise-University-Corporate Relations in Science and Technology*. University of Pennsylvania Press, Filadélfia, EUA, pp. xi-xx e 3-39, 1983.

MARTINS, Geraldo M. e QUEIROZ, Rubens. "O Perfil do Pesquisador Brasileiro". In *Revista Brasileira de Tecnologia*. Setembro de 1987, vol. 18(6).

MIT. *Technological changes in São Paulo industry and their policy implications*. Center for Policy Alternatives, Massachussets Institute of Technology, MIT, maio de 1976.

MOREL, Regina Lúcia de Moraes. *Ciência e Estado — A Política Científica no Brasil*. São Paulo, T.A. Queiroz, Editor Ltda., 1979.

NELSON, Richard R. "A Retrospective". In Richard R. Nelson, editor, *National Innovation Systems — A Comparative Analysis*. Oxford University Press, 1993.

NSB, National Science Board. *Science and Engineering Indicators*. National Science Foundation, 1993, pp. 120-122.

OCDE. *Technology and the Economy — The Key Relationships*. OCDE, Paris, França, 1992. Capítulo 11 — "Technology and Competitiveness", Capítulo 12 — "New Technology, Latecomer Industrialisation and Development", pp. 237-256 e 257-311, e Capítulo 3 — "Innovation-Related Networks and Technology Policymaking".

OECD. *Industrie et Université — Nouvelles formes de coopération et de communication*. Organisation de Coopération et de Developpement Économiques, Paris, França, 1984.

PETITJEAN, Patrick. "Autour de la Mission Française pour la Création de l'Université de São Paulo (1934)". In Patrick Petitjean et al. (eds.) *Sciences and Empires*. Kluwer Academic Publishers, Holanda, 1992, pp. 339-362.

PIRELA, Arnoldo, RENGIFO, Rafael e ARVANITIS, Rigas. "Vinculaciones Universidad-Empresa en Venezuela: Fábula de Amores Platónicos y Cicerones". In *Acta Científica Venezolana 42*. 1991, pp. 239-246.

SAGASTI, Francisco. *Science and Technology for Development. SPTI module 1: a review of schools of thought on science, technology, development, and technical change*. IDRC, Ottawa, Ontario, Canadá, 1980, p. 56.

SCHOTT, Thomas. *Performance, Specialization and International Integration of Science in Brazil: Changes and Comparisons with Other Latin America and Israel*. Departamento de Sociologia, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 152, 1993.

SPINOLA, Noênio. "Para onde voam os empregos". Artigo publicado na p. 2 do caderno "Dinheiro", *Folha de S. Paulo*, 25 de dezembro de 1992.

SUTZ, Judith. "Las Relaciones entre la Universidad y los Sectores Productivos: Experiencias, Dificultades y Desafíos — Apuntes de un Taller, Taller sobre las Relaciones Universidad-Sector Productivo — Universidad de la República". In *Cuadernos de Uruguay 2000*, nº 3, Ediciones Trilce, Montevideo, Uruguai, 1993.

_____ *Universidad y Sectores Productivos*. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, Argentina, 1994.

TURPIN, Tim, SULIVAN, Noel & DEVILLE, Adrian. The Center for Research Policy, University of Wollongong, e Sultech, "Crossing Innovation Boundaries: The formation and maintenance of research links between industry and universities in Australia", National Board of Employment, Education and Training. *Commissioned Report* nº 26, Commonwealth Government Printer, Canberra, Austrália, novembro de 1993.

WEBSTER, Andrew & ETZKOVITZ, Henry. *Academic-Industry Relations: The Second Academic Revolution*. Science Policy Support Group, Londres, Inglaterra, 1991.