Institutos de pesquisa em um ambiente de mudanças*

Deborah Moraes Zouain**

Sumário: 1. Um diagnóstico preliminar; 2. Novos rumos para os institutos de pesquisa; 3. Dimensionando o papel dos institutos de pesquisa tecnológica; 4. Articulação sociedade/setor produtivo com universidade/institutos de pesquisa; 5. Por que as empresas procuram os institutos de pesquisa?; 6. Dilema institucional dos institutos de pesquisa; 7. Uma dimensão crucial: a comercialização dos conhecimentos.

Palavras-chave: institutos de pesquisa; comercialização de conhecimentos; transferência de tecnologia.

Este artigo analisa as ações empreendidas pelos institutos de pesquisa para equacionar diversas dificuldades em um ambiente de C&T caracterizado como acentuadamente instável. O artigo faz uma avaliação do papel dos institutos de pesquisa tecnológica no cenário de C&T, destacando pontos fundamentais que devem ser observados para que alcancem pleno funcionamento. Considerando que rearranjos organizacionais podem influenciar a execução das missões dos institutos, o artigo analisa os modelos oportunista e o de barganha institucional. Finalmente, é feita uma reflexão sobre a comercialização de conhecimentos, destacando-se a temática da transferência de tecnologia.

Research institutes in a changing environment

This paper analyzes actions taken by research institutes in order to meet different challenges in a highly unstable S&T environment. The technological research institutes' role in the S&T scenario is assessed, with stress on fundamental issues that they must take into account to become fully operational. Considering that organizational rearrangements can influence the carrying out of the institutes' mission, the paper analyzes the opportunistic and institutional deal models. Finally, the paper reflects on the issue of knowledge trade, emphasizing the theme of technology transfer.

* Artigo recebido em abr. e aceito em jun. 1999.

** Professora da EBAP/FGV.

1. Um diagnóstico preliminar

Um estudo do Ipea realizado em 1971 já constatava as principais dificuldades por que passam os institutos de pesquisa tecnológica.

Percebia-se uma preocupação muito maior, por parte dos institutos, com as dificuldades "internas" do que com obstáculos decorrentes da relação governo-indústria. Isto retratava um comportamento "passivo" dos institutos "ao constatarem ano a ano as dificuldades internas, sem conseguir tomar atitude mais agressiva, que requereria provavelmente situação externa mais favorável e organização interna mais flexível" (Ipea, 1971:17).

Por outro lado, observava-se uma "atitude de constante expectativa de soluções governamentais para os problemas, colocando-os quase exclusivamente como oriundos da falta de recursos financeiros" (Ipea, 1971:17).

Ressaltava-se, ainda, a pouca atenção que mereceu dos institutos de pesquisa tecnológica (ITs) a análise de problemas administrativos. Os ITs foram surpreendidos por uma série de dificuldades, principalmente financeiras, geradoras de dificuldades internas, já agravadas pela inflação e suas conseqüências, não propiciando atitude mais agressiva por parte de seus diretores.

O quadro 1 apresenta, com mais detalhes, a série de dificuldades que vem assolando os institutos de pesquisa.

Quadro 1

Distribuição percentual das dificuldades enumeradas no conjunto dos ITs

Dificuldades	%
1. Precariedade de instalações	18,30
2. Precariedade de equipamentos	12,20
3. Insuficiência quantitativa de pessoal	16,75
4. Insuficiência qualitativa de pessoal	1,00
5. Êxodo de técnicos	10,70
6. Dificuldade para iniciar novas atividades	7,10
7. Dificuldade para atualizar biblioteca	1,00
8. Dificuldades administrativas	4,10
Subtotal	71,10
1. Atraso na liberação de verbas	13,70
2. Cortes nas verbas	3,55
Subtotal	17,30
1. Diminuição de pedidos de indústria	2,00
2. Inflação	5,10
3. Dificuldade de importação	3,00
4. Escassez de matéria-prima	1,50
Subtotal	9,60
Total	100,0

Fonte: Ipea (1971:27).

2. Novos rumos para os institutos de pesquisa

Em 1995, foi divulgado um documento denominado *Avaliação dos institutos de pesquisa do MCT*, que apresentava recomendações gerais sobre a estrutura e gestão dos institutos de pesquisa (IPs), possibilitando uma leitura das pretensões das autoridades governamentais em relação à atuação dos IPs no cenário da C&T brasileira.

Preliminarmente, foi considerado fundamental desvincular os IPs dos entraves de uma legislação inteiramente inadequada para as tarefas que lhes cabe desempenhar.

Nesse sentido, foram apresentadas algumas recomendações, entre as quais ressaltam-se as seguintes, em função da temática de mudança organizacional nos IPs.

- Os institutos do MCT/CNPq devem adotar o regime de contratos de gestão.

O contrato de gestão é um instrumento que tem uma forte dimensão racional, influenciando, primeiro, as regras de responsabilidade (prestação de contas) e, segundo, as de governabilidade (autonomia). A assunção efetiva da responsabilidade parece estar associada à possibilidade de sofrer as conseqüências das decisões tomadas.

Assim, a figura do diretor passa a ter importância central na gestão do instituto, devendo ter a autonomia necessária para uma gestão ágil e flexível, cabendo-lhe, ao mesmo tempo, a responsabilidade pelo desempenho.

- O diretor de cada instituto deve dispor de grande autonomia e flexibilidade de gestão. É dele a responsabilidade pelo cumprimento das metas e bom desempenho da instituição. Sua escolha deve ser encaminhada através de um comitê de seleção, buscando candidatos dentro e fora do órgão.
- Deve participar da gestão de cada instituto um conselho com maioria de membros externos, em que os usuários estejam fortemente representados, com as funções principais de contribuir para o planejamento e acompanhar o desempenho.
- É indispensável para o bom desempenho que cada instituto tenha uma missão e metas bem definidas, inclusive para permitir o acompanhamento e a avaliação.
- Cada instituto deve definir claramente sua missão específica e as metas a serem atingidas em cada etapa de sua atuação, como elementos de julgamento e desempenho. A definição deve ser acordada entre o MCT/CNPq e a direção do instituto.

- Para institutos tecnológicos, projetos de desenvolvimento para repasse à indústria devem originar-se das necessidades formuladas por ela. Devem ter o caráter de *joint ventures,* com participação financeira e de pessoal técnico da indústria interessada, desde o início do projeto até sua transferência final à empresa.
- O desempenho orçamentário deve ser feito numa base regular, previsível e confiável.
- É fundamental que os níveis de remuneração do pessoal sejam competitivos, com poder aquisitivo estável.
- O ingresso e a promoção na carreira de pessoal permanente devem obedecer a critérios de julgamento de mérito extremamente exigentes e rigorosos.
- Deve ser permitida a contratação de pesquisadores estrangeiros em pé de igualdade com os nacionais.
- Deve haver flexibilidade para contratações por tempo determinado, conforme exigido pela lógica dos projetos. O contrato de gestão atende a esta recomendação.
- Devem ser incentivados a cooperação e o intercâmbio entre os institutos e entre eles e as demais instituições de pesquisa nacionais e internacionais.

Cabe mencionar o texto do referido documento, que aprecia a situação do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), sugerindo dois cenários possíveis para o órgão.

"Uma visão possível para o INT, como instituto nacional, seria a de coordenar e supervisionar a atuação dos institutos de tecnologia do país. Para isto, deveria ser dotado de um complexo experimental e de ensaios do porte necessário, ampliar seus quadros e renovar suas instalações, com vistas à realização de testes e ensaios especiais. Como parte de sua missão, o INT poderia também articular o treinamento especializado de técnicos e engenheiros dos vários institutos regionais, com ênfase nos temas identificados como críticos.

Caso este cenário não seja viável, a transferência gradual da responsabilidade administrativa para o estado do Rio de Janeiro, desde que garantida a manutenção da competência instalada, seria a alternativa mais consistente" (Brasil, 1995:62).

3. Dimensionando o papel dos institutos de pesquisa tecnológica

O trabalho de Rush et alii (1994) forneceu subsídios para a elaboração desta seção, sendo suas observações pautadas em estudo feito sobre os seguintes institutos:

- Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Alemanha;
- Institutet för Verkstadsteknisk Forskning (IVF), Suécia;
- Pera International (Pera), Reino Unido;
- Instituto de Ciência e Tecnologia da Coréia (ICTC);
- Instituto de Pesquisa em Tecnologia Industrial (IPTI), Taiwan;
- Instituto de Padrões e Pesquisa Industrial de Cingapura (Ippic);
- Centro de Produtividade de Hong Kong (CPHK);
- Centro Informazione Tessile di Emilia Romagna (Citer), Itália.

Os resultados deste estudo devem ser analisados do ponto de vista de que algumas de suas ações também são exercidas por outros institutos mundo afora, consideradas as especificidades de cada instituto.

Introdução

Diferentemente das empresas, os institutos de pesquisa tecnológica (IPTs) não podem ser julgados com base simplesmente nas ações ou lucros no mercado. Boa parte do investimento em IPTs são gastos derivados de bens públicos, a longo prazo. Os critérios de sucesso usados devem retratar uma combinação de dinamismo, relevância para a indústria, contribuição para a infra-estrutura nacional de ciência e tecnologia, recurso financeiro, apreciação da indústria, capacidade independente de levantamento de fundos, abordagens organizacionais inovadoras, gerenciamento efetivo e produtos científicos e tecnológicos valorizados.

Um IPT deve ser analisado segundo as seguintes dimensões:

- aspectos técnicos — tipo de serviço oferecido e grau de padronização; tipo de pesquisa empreendida; natureza dos projetos; nível de complexidade e duração típica dos projetos; políticas e mecanismos de seleção da área de especialização;
- mercados e marketing — categorização; políticas de determinação de preços e subsídios; mecanismos de serviço e produtos de marketing;
- financiamento e relações com organizações externas — nível de apoio financeiro externo (governos nacional e local, indústria, fontes internacionais); relações com a indústria, com o governo e com associações industriais; natureza das redes de apoio institucionais;

- questões organizacionais — estrutura e gerenciamento organizacionais; estratégias de treinamento e aperfeiçoamento de pessoal e equipamento; meios de obtenção de informações tecnológicas e do mercado.

Dificuldades enfrentadas numa perspectiva histórica

Um dos principais problemas é integrar os IPTs dos países em desenvolvimento na corrente principal de produção industrial e progresso tecnológico.

Nos países avançados, a maior parte da pesquisa e do desenvolvimento industriais tem sido tradicionalmente realizada por empresas privadas. Os IPTs originaram-se incrementalmente em resposta às necessidades produtivas e tecnológicas da indústria. Os primeiros IPTs desenvolveram atividades especializadas de acordo com as necessidades de P&D industriais. As empresas eram intimamente ligadas aos IPTs e eram capazes de absorver seus resultados especializados. Mais tarde, mais institutos financiados pelo governo foram estabelecidos em áreas como a aeroespacial, a de defesa e a de telecomunicações. Alguns desses IPTs realizaram pesquisa científica avançada com relativa independência quanto à indústria.

Os IPTs dos países em desenvolvimento foram estabelecidos mais tarde e financiados pelos governos em laboratórios centralizados com a missão de auxiliar o desenvolvimento econômico, gerando ciência e tecnologia. O auxílio do exterior desempenhou um grande papel no estabelecimento de muitos desses IPTs. Em vez de se desenvolverem organicamente como uma resposta às necessidades industriais, eles tendiam a moldar-se pelos modelos dos institutos mais avançados do mundo. Desenvolveu-se a idéia equivocada de que os IPTs poderiam substituir P&D industriais e de fato gerar inovações para serem exploradas pela indústria local.

Assim, muitos países em desenvolvimento adotaram estruturas dualistas de P&D, com importantes IPTs financiados pelo governo, por um lado, e P&D no âmbito da empresa, por outro. Não surpreende que muitos permanecessem desligados da atividade industrial. Em certa medida, essas dificuldades refletem os IPTs dos países desenvolvidos, alguns dos quais com trajetórias independentes das necessidades da indústria. Durante os anos 80, muitos governos da OCDE questionaram a relevância dos IPTs para a indústria, assim como sua eficiência. Isso levou a reduções das despesas, à privatização e à comercialização dos IPTs.

Apoio governamental e influência nas atividades dos institutos

O grau em que o financiamento público implica influência do governo na estratégia de tecnologia dos IPTs difere segundo a categoria de financiamento e a

extensão em que cada instituto está integrado ao mecanismo de formação de políticas de C&T de cada país. A pesquisa por contrato público costuma ser resultado de decisões governamentais de financiar P&D em áreas específicas de tecnologia. O mesmo também é verdade no caso de contratos ligados à administração de programas, às políticas de difusão de tecnologia ou a projetos com o fim de auxiliar grupos industriais, tais como pequenas e médias empresas.

As razões que estão por trás de os IPTs se concentrarem em diferentes tipos de atividades de inovação podem ter a ver tanto com fontes alternativas e competição interna no sistema nacional quanto com competências tecnológicas.

O quadro 2 apresenta toda a gama de atividades no interior do processo de inovação, embora nenhuma organização isolada cubra todos os sete estágios.

Quadro 2

Atividades de infra-estrutura de C&T

Atividade	IPA	IVF	Pera	ICTC	IPTI	Ippic	CPHK	Citer
Pesquisa básica				*	**			
Pesquisa aplicada	***	*	**	***	***	**	*	
Desenvolvimento experimental	***	***	***	**	***	***		
Engenharia de projetos e aplicações	***	***	***	*	***	*	***	
Serviços técnicos	*	**	***	**	***	**	***	
Padrões e certificação		***		*		**	**	
Difusão	***	**	***	*	**	**	**	***

Fonte: Rush et alii (1994:9).
Graus de atividade: * — alguma atividade; ** — ativo; *** — atividade importante.

As seguintes conclusões podem ser tiradas da análise do quadro 2:

- a maioria dos institutos concentra-se na zona intermediária do processo de inovação — engenharia avançada (inclusive desenvolvimento experimental e engenharia de projeto) e, em menor medida, pesquisa aplicada;
- a pesquisa básica é normalmente conduzida por universidades;
- os serviços técnicos cobrem uma ampla gama de atividades de apoio, freqüentemente envolvendo o que, para as empresas usuárias, seria uma demanda ocasional por um equipamento especializado ou uma área de perícia técnica; a natureza ocasional e especializada da demanda significa que não é comum o usuário investir, contratando tais serviços de engenharia;

- padrões e certificação costumam ser da responsabilidade de organizações dedicadas exclusivamente a essas tarefas; em alguns IPTs a responsabilidade por padrões e certificação foi desmembrada devido a potenciais conflitos de interesse entre conduzir pesquisa para empresas e ser solicitado a conferir certificado de qualidade de seus produtos;
- a maioria dos IPTs das nações avançadas situa-se tecnologicamente entre as companhias e as universidades, certificando-se de não duplicar a pesquisa e a engenharia realizadas por universidades, departamentos de P&D de companhias ou consultores privados.

Desafios e lições

Muitos dos desafios enfrentados pelos oito IPTs citados, durante os anos 80 e 90, são comuns a outros IPTs pelo mundo afora.

As principais dificuldades apontadas são:

- a natureza arriscada da inovação;
- o equilíbrio entre grandes e pequenos clientes;
- o equilíbrio entre serviços de *software* e de *hardware*;
- a contribuição dos institutos para o sistema nacional de inovações;
- o equilíbrio entre financiamento público e privado;
- liderança e políticas de pessoal.

Um problema permanente diz respeito à natureza arriscada da inovação. Nem todos os projetos estão destinados ao sucesso, independentemente do grau de profissionalismo e da pesquisa de mercado realizada. A pesquisa em colaboração traz riscos e custos adicionais e nem todos os relacionamentos com a indústria são bem-sucedidos. Por vezes, as expectativas quanto à escala de tempo, gama de soluções e divisão de responsabilidades não coincidem. Procura-se reduzir o risco da inovação através do uso de equipes que envolvam pessoas com habilidades tanto industriais quanto técnicas e organizacionais. Invariavelmente, o gerenciamento e o monitoramento de projetos aumenta as chances de sucesso.

Freqüentemente, falta às pequenas empresas capacidade de absorção para se beneficiarem dos institutos nacionais de tecnologia. Elas podem ser prejudicadas por procedimentos burocráticos, prazo de pagamento e custos administrativos. Para as pequenas empresas são necessários tipos diferentes de mecanismos de apoio tecnológico.

Muitas empresas apresentam "fraquezas" administrativas ou organizacionais que impedem ou adiam as inovações. Resolver os problemas técnicos pode não ser suficiente para garantir o sucesso. Para realizar a inovação é necessário um investimento estratégico no negócio, combinando tecnologia de *hardware* com serviços de *software*, como consultoria, assessoria de qualidade e recomendações de padrões.

A ampla gama de atividades dos IPTs nacionais causa muitas dificuldades. Freqüentemente, elas exigem estratégias especiais e concentradas, além de pensamento gerencial criativo.

Em muitos países, os IPTs estão enfrentando reduções nos financiamentos governamentais, sendo obrigados, com freqüência, a buscar meios alternativos para gerar recursos. Isso levanta o problema de equilibrar, por um lado, as metas públicas e, por outro, os interesses comerciais a curto prazo. Os IPTs de sucesso identificam métodos de gerar renda que contribuem para as necessidades a longo prazo da infra-estrutura nacional. Resolver esse problema em geral implica convencer os formuladores de políticas públicas (e por vezes da indústria) a fornecer recursos suficientes para satisfazer as metas nacionais. Embora muitos tenham conseguido aumentar o financiamento privado, o financiamento governamental continua essencial para satisfazer os objetivos de longo prazo das políticas nacionais.

A liderança e a rotatividade de pessoal são problemas enfrentados pela maioria dos IPTs. Embora salários competitivos, condições atraentes e treinamento efetivo sejam usados para atrair e manter pessoal com boa qualificação, um índice de rotatividade de pessoal é tanto inevitável quanto desejável. Novos funcionários com idéias novas ajudam a manter uma instituição tecnologicamente atualizada, ao passo que os engenheiros que saem, com freqüência, tornam-se valiosos contatos nas indústrias ou no governo.

A incerteza, a reestruturação e a mudança são fatos comuns para a maioria dos IPTs em nível mundial. Um planejamento efetivo dos negócios é vital para possibilitar que as organizações sobrevivam à mudança e ao progresso, apesar da incerteza. O planejamento dos negócios, para ser efetivo, precisa ser realizado sistemática e regularmente como parte da vida cotidiana de um instituto. O desempenho tem de ser constantemente monitorado com base nos objetivos definidos.

No caso dos oitos institutos de pesquisa analisados, são apontados como fatores responsáveis pelo êxito das atividades desenvolvidas:

- internos — fatores sob o controle direto do instituto;
- externos — fatores fora do controle do instituto;

- negociados — fatores que podem ser afetados em maior ou menor medida pelo instituto (quadro 3).

Quadro 3

Institutos de pesquisa tecnológica: fatores de sucesso

Internos	Negociados	Externos
Liderança	Investimento industrial	Política estável
Estratégia definida	Formação de redes	Usuários exigentes
Estrutura flexível	Aceitação do mercado	Financiamento constante
Treinamento	Aprendizado com as empresas	Compromisso do governo
Competência técnica	Vínculos com a formulação de políticas	Crescimento macroeconômico
Gerenciamento de projetos	Vínculos com universidades	Desenvolvimento industrial
Gerenciamento de pessoal	Imagem e "consciência"	
Comunicações eficientes		
Pesquisa tecnológica		

Fonte: Rush et alii (1994:5).

Em relação aos fatores internos, são considerados aqueles sob o controle direto da organização e que definem o espaço estratégico de ação de cada IPT. Formulando estratégias determinadas e criando estruturas organizacionais flexíveis, os institutos bem-sucedidos sobreviveram a acontecimentos externos turbulentos.

Sem uma liderança determinada, é improvável que qualquer IPT possa realizar sua missão.

Diretamente relacionada à liderança, está uma estratégia bem-definida, com freqüência prevista na missão institucional.

Estratégias bem-definidas requerem implementação efetiva. Isso envolve estruturas organizacionais apropriadas, planejamento tecnológico e equilíbrio dos serviços realizados. O planejamento estratégico levou a maioria dos oito institutos à consultoria gerencial ligada à tecnologia. Isso exigiu equilibrar e integrar consultoria com atividades técnicas. Operações de *software* desmembraram-se em unidades de negócio, possibilitando-lhes ser gerenciadas de modo efetivo.

Outro fator interno importante é o gerenciamento de recursos humanos. O trabalho em equipe e comunicações efetivas possibilitam que o gerenciamento de projetos e os sistemas de avaliação funcionem bem.

O gerenciamento de projetos garante que estes sejam elaborados de modo realista, além de bem gerenciados. Além de evitarem adiamentos e custo excessivo, os sistemas de avaliação de projetos são considerados essenciais.

A busca de novas oportunidades tecnológicas é uma função-chave dos IPTs. Permite que cumpram seu papel de agentes de modernização industrial e evitem copiar "pacotes tecnológicos" importados.

Entende-se por fatores externos tudo que diz respeito ao ambiente econômico e industrial no qual está inserido o instituto, assim como a questão da continuidade de financiamento governamental.

Por vezes, a falta de usuários exigentes pode ser considerada um sério obstáculo para os IPTs. Rush et alii (1994) citam o exemplo do crescimento industrial asiático, que, por ter acontecido de forma muito rápida, criou novas exigências para os institutos, enquanto o financiamento constante do governo permitiu que esses institutos crescessem e assumissem projetos cada vez mais desafiadores. Esse ambiente dinâmico encorajou as quatro organizações asiáticas a se diversificarem em novas áreas tecnológicas.

Invariavelmente, os institutos bem-sucedidos atuam sobre seu ambiente externo para reduzir a incerteza e aumentar seu espaço estratégico de ação. A maioria dos IPTs usa a criação de *lobbies*, a formação de redes, o marketing e as técnicas de construção de imagem para atuar junto à indústria, o governo, as universidades e outros interessados no sistema de C&T.

O envolvimento operacional, por parte da indústria, em decisões estratégicas também é uma característica dos institutos. Um conselho industrial e representantes da indústria em projetos individuais ajudam a manter a relevância e a impor uma disciplina industrial/do usuário final nos IPTs.

Vínculos industriais estreitos tendem a vir acompanhados de resposta ao mercado. Consegue-se isso trabalhando com a indústria local e realizando tarefas úteis não empreendidas nas empresas ou nas universidades (por exemplo, certificação de padrões, programas de demonstração e difusão de tecnologia e organização de consórcios).

Os IPTs devem ser parceiros das universidades.

Exercer controle sobre o ambiente externo é uma das tarefas mais difíceis enfrentadas pelos IPTs em períodos de mudança rápida e incerteza. Os institutos reduzem gradualmente a incerteza quando criam novas fontes de financiamento, constroem conexões e parcerias estratégicas com a indústria e promovem sua imagem.

Pontos importantes para o funcionamento dos IPTs

Rush et alii (1994) levantam pontos considerados cruciais para o pleno funcionamento dos IPTs:

- não há "regras únicas" para os IPTs, em função, especialmente, da diversidade de suas metas e de seus ambientes; cada instituto tem seus próprios pontos fortes, suas próprias fraquezas e seus próprios potenciais; cada um opera num ambiente econômico diferente e tem seu próprio papel a desempenhar em seu sistema nacional de inovações;
- na prática, os principais IPTs realizam pouca pesquisa avançada; a visão dos IPTs como centros de geração de tecnologia para a indústria é altamente equivocada e contribuiu para o "deslocamento" quanto à indústria e para a falta de efetividade de muitos IPTs pelo mundo afora; vale destacar que a difusão de inovações é tarefa da indústria e não dos IPTs.

As atividades bem-sucedidas são altamente especializadas e realizadas em estreita cooperação com a indústria. São, com freqüência, o resultado de colaborações a longo prazo com empresas em atividades orientadas para a tarefa e guiadas pela demanda.

4. Articulação sociedade/setor produtivo com universidade/institutos de pesquisa

A busca pela competitividade pressupõe a expansão dos gastos agregados em P&D e a mudança de sua composição (maior participação do setor privado), bem como o aumento de sua eficácia.

Esses imperativos levam à necessidade de rediscussão do papel das instituições de C&T e de sua relação com o setor produtivo.

O ponto mais relevante do estreitamento da relação universidade/setor produtivo deve ser a transmissão dos frutos dos desenvolvimentos gerados nos centros de pesquisa para a sociedade.

Entretanto, a solidificação deste tipo de relacionamento encontra obstáculos. Por parte dos institutos de pesquisa, teme-se pela perda de sua autonomia científica. Já as empresas desconfiam da "utilidade" de grande parte da pesquisa desenvolvida nos institutos.

Os institutos adotam padrões de gestão conservadores e rígidos, caracterizando-se por uma atitude passiva diante da redução nas alocações de recursos do governo.

As instituições de pesquisa do país, na sua maioria, ainda não se reestruturaram, no sentido de proporem novas atividades, procurarem fontes alternativas de receitas, repensarem seu mandato e o objeto de suas atribuições, motivarem e adequarem seu perfil, de modo que os pesquisadores e tecnólogos sejam capazes de responder às demandas sociais expressas tanto pelo mercado quanto por outras instituições da sociedade.

A crise fiscal, por sua vez, tem estimulado alguns institutos a buscar parceria em projetos de desenvolvimento liderados por empresas. Para que isso aconteça é preciso identificar uma demanda e um cliente, definir uma modalidade de retorno ou pagamento pelos serviços prestados pela instituição, estabelecer um espaço de transição entre institutos de C&T e mercado para o caso do pesquisador-empresário (incubadora de empresas, pólo) e criar formas de financiamento para apoiar a relação entre as instituições de C&T e as empresas durante o processo de co-desenvolvimento e de transferência de tecnologia (Mathieu, 1996).

Podem ser apontados modos básicos de conexão ciência/sociedade (Mathieu, 1996).

Uma forma de relacionamento mais "simples" seria aquele estabelecido entre instituições preocupadas em resolver problemas concretos e imediatos, na grande maioria das vezes de natureza operacional, relacionados com o processo produtivo.

O *Jornal da Ciência*, em 20 de setembro de 1996, veiculou notícia sobre o disque-tecnologia, que pode ser apontado como um exemplo. Soluções rápidas para problemas simples. O disque-tecnologia tem o objetivo de prestar assessoria gerencial e tecnológica através de universidades e institutos em todo o Brasil. A idéia é disponibilizar tecnologia para micro e pequenas empresas, em geral descapitalizadas para investir em P&D.

Os disque-tecnologias funcionam como pronto-socorro empresarial. Eles fazem a ponte entre empresas e centros produtores de conhecimento.

Um outro tipo é o relacionamento através da utilização de tecnologias "de bancada" já disponíveis ou em fase final de desenvolvimento, fornecidas pelos institutos de C&T. Essas tecnologias podem ser adaptadas às necessidades do mercado pela empresa inovadora.

Projetos cooperativos de grande escala são o tipo de relacionamento mais ambicioso. Trata-se de conjunto articulado de "subprojetos de pesquisa aplicada e de engenharia, geralmente com o objetivo de desenvolver e fabricar sistemas complexos, envolvendo uma multiplicidade de parceiros" (Mathieu, 1996:134).

O sucesso desses projetos depende de uma série de fatores, sendo sua taxa de risco bem elevada. Entre os fatores, podem ser citadas uma liderança firme de uma das partes e a definição de objetivos claros e passíveis de realização (previsão de demanda e de financiamento).

Sugere-se concentrar esforços numa combinação de estratégia de ampliação dos serviços de *problem-solving* a partir das universidades, sendo o governo responsável pela implantação de um programa de transferência de tecnologias "de bancada". Os sujeitos da ação seriam os institutos do MCT, então submetidos a uma reorganização de modo a se voltarem para o mercado.

No médio prazo, os institutos adotariam os contratos de gestão, tendo autonomia para definir produtos e preços de serviços, escolher clientes e montar seu próprio plano de cargos e salários.

Todo esse processo de rearranjos institucionais precisa vir acompanhado de uma preocupação em descobrir uma nova modalidade de financiamento à inovação.

A questão do financiamento assume uma dimensão crucial, devendo a participação da Finep ser reforçada no sentido de assumir o "papel de agente catalisador de empreendimentos conjuntos na área de desenvolvimento tecnológico, estimulando a interação entre universidades/centros de pesquisa e empresas" (Mathieu, 1996:137).

5. Por que as empresas procuram os institutos de pesquisa?

Muito se tem falado sobre a necessidade de aproximar os institutos de pesquisa das empresas. Para se promover esforços no sentido de fortalecer este tipo de relacionamento, torna-se importante verificar, na prática, quais têm sido as principais razões pelas quais as empresas procuram os serviços dos institutos.

Um estudo realizado por Erber et alii (1973) trata desse assunto, apresentando hipóteses que orientam políticas para estabelecer, de forma mais efetiva, os vínculos entre o sistema produtivo e o conjunto das instituições de pesquisa do país.

Os trabalhos oferecidos pelos IPs podem ser divididos em:

- atividades rotineiras;
- desenvolvimento e adaptação;
- pesquisa aplicada.

As atividades rotineiras referem-se à "execução de serviços técnicos ou científicos que envolvem conhecimentos e procedimentos já padronizados e difundidos na comunidade técnico-científica e, com freqüência, de curta duração". Desenvolvimento e adaptação refere-se aos "trabalhos que constituem o estágio final da pesquisa aplicada e o aperfeiçoamento de tecnologias conhecidas e sua adequação às condições do país". Pesquisa aplicada "envolve a procura de novos conhecimentos dirigidos para objetivos sócio-econômicos" (Erber et alii, 1973:6-7).

A demanda por atividades rotineiras é a maior, pelo fato de as empresas precisarem dos resultados para sua operação, assim como pelo baixo custo de sua realização nos institutos.

Essas atividades devem ser estimuladas, pois:

- representam um primeiro passo do que possa vir a se tornar uma relação duradoura entre o instituto e a empresa;
- resolvem o problema das empresas que têm dificuldade de montar laboratórios próprios e/ou demandar serviços no exterior;
- constituem elemento de reforço tecnológico das empresas (controle de qualidade);

- desempenham papel de difusão tecnológica.

Alerta-se, entretanto, para o fato de que a concentração das atividades dos institutos em tarefas rotineiras pode levar a uma redução de sua capacidade de inovação tecnológica.

Trabalhos mais complexos são solicitados quando ocorre a soma de dois fatores (ordem tecnológica e ordem econômica):

- grande importância de insumos especificamente locais no processo produtivo;
- inviabilidade ou alto custo de importação de tecnologia.

As instituições governamentais são consideradas o principal demandante de serviços mais complexos dos IPs, devido à característica de seus projetos e não a uma política deliberada de relação com os institutos.

As diferenças existentes entre motivação, padrões de referência de comportamento e linguagem empregada pelos IPs e empresas dificultam o relacionamento durante a realização de trabalhos em equipe.

Os IPs apresentam deficiência de recursos humanos, materiais e operacionais para atender às demandas de trabalho, devido a uma carência histórica de recursos financeiros (os casos do INT e do IPT, apresentados a seguir, podem ser considerados exemplos), às limitações institucionais à ação dos institutos, principalmente no que diz respeito ao processo de recrutamento e remuneração dos pesquisadores, às estruturas administrativas e aos processos de gestão não condizentes com o tipo de atividades realizadas.

Quanto à questão do campo tecnológico e científico da demanda, verifica-se que os IPs atendem, de uma maneira geral, a vários ramos de atividade. Os IPs não são especializados, abrangendo uma gama de campos tecnológicos, todos correlatos. "Essa orientação é coerente com a função de apoio tecnológico restrito que [os institutos] têm desempenhado junto ao sistema produtivo" (Erber et alii, 1973: 55).

6. Dilema institucional dos institutos de pesquisa

Quando se discute o necessário rearranjo organizacional dos IPs não se pode deixar de refletir sobre o fato de que isso possa vir a influenciar a execução das missões desses institutos.

Prates (1986) apresenta, então, importantes reflexões sobre o comportamento institucional dos IPs no país.

Inicialmente, alerta-se para o fato de que os institutos de pesquisa são um tipo especial de organização, porque seus objetivos não são facilmente operacionalizáveis e suas atividades de pesquisa não comportam sistemas fechados de racionalização.

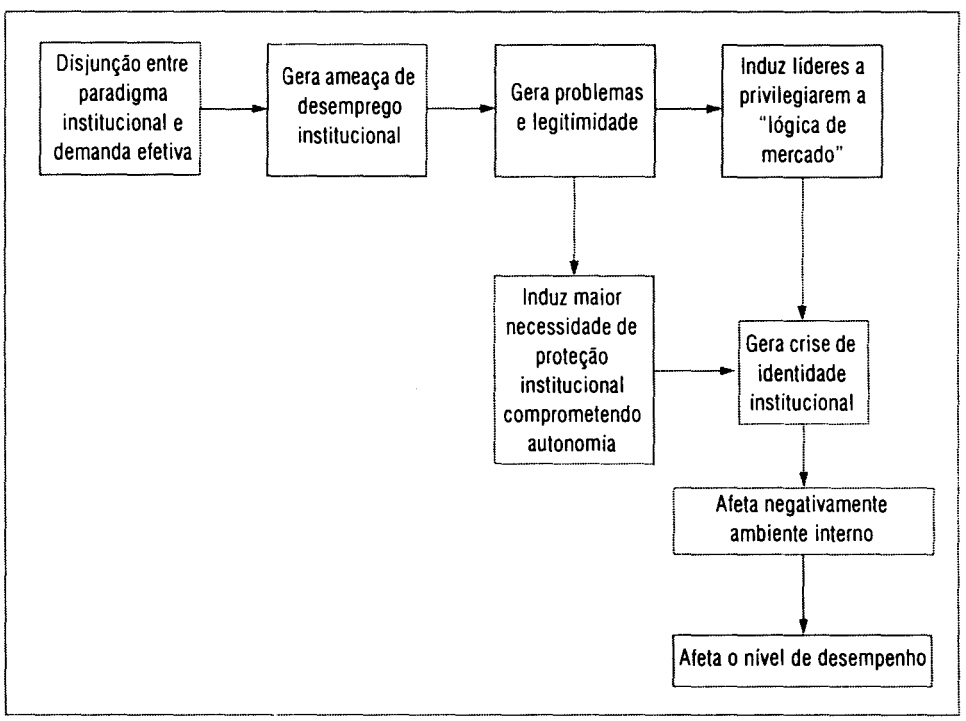
Nas palavras de Prates (1986:75), "estas organizações, portanto, embora apresentem um arcabouço formal unificado de uma organização convencional, constituem, na realidade, um mosaico disjunto de componentes constitucionais diversos, muito mais arraigados no mundo institucional externo do que na estrutura interna".

A grande diversificação de ações realizadas pelos IPs causa um dilema de maior complexidade. Enquanto se espera que eles respondam efetivamente às demandas de tecnologia de empresas produtivas do país ou de determinada região (muitas vezes serviços de natureza rotineira), por outro lado, impõe-se-lhes também a missão de aplicar parte significativa de seus recursos em pesquisas tecnológicas, visando ao acompanhamento de desenvolvimento tecnológico nos padrões internacionais.

Esse dilema impõe um verdadeiro "fogo cruzado" de pressões sobre as bases de legitimidade das instituições públicas de pesquisa, requerendo das suas lideranças "enorme capacidade de articulação e acomodação de valores, lógica de ações e interesses, de forma a deixar transparecer um 'sentimento' de unidade institucional na organização" (Prates, 1986:76).

Tal dilema provoca o desdobramento estrutural retratado na figura.

Impacto disfuncional do ambiente sobre o instituto de pesquisa



Fonte: Prates (1986:77)

A partir da análise comparativa de quatro estudos de caso de institutos de pesquisa, Prates (1986) sugere dois tipos de estratégia de absorção do referido dilema institucional: o modelo "oportunista" e o modelo de barganha institucional.

No âmbito do modelo "oportunista" a "organização deve estar totalmente voltada para o ambiente, de forma a canalizar recursos, independentemente do ônus que a absorção deles possa significar para a identidade vocacional e estabilidade institucional de organização. Esse modelo define uma estrutura de atividades diversificadas de acordo com o perfil do ambiente em cada período de tempo" (Prates, 1986:78).

Observa-se, assim, ausência de política de médio ou longo prazo capaz de direcionar os investimentos da organização.

O autor relata, concluindo a análise de dois estudos de caso, os efeitos perversos do referido modelo, sendo ele considerado muito mais como uma conseqüência danosa do dilema do que uma maneira de absorvê-lo. Constata-se que "esse 'estilo' de ação organizacional expressa uma baixa capacidade institucional de absorção de pressões ambientais, que compromete sua estabilidade vocacional e identidade institucional" (Prates, 1986:81).

No modelo de barganha institucional, por sua vez, "a organização é definida pela sua identidade paradigmática, e não pelo rol de atividades e tarefas que desempenha" (Prates, 1986:81). É importante o papel de suas elites, que têm a responsabilidade de negociar os recursos mínimos para assegurar a continuidade da política institucional, mesmo em épocas de turbulência.

Esse modelo permite que a instituição consiga manter um equilíbrio satisfatório entre critérios decisórios decorrentes dos paradigmas institucional e os da lógica de mercado.

Recomenda-se a articulação equilibrada dessas duas lógicas como requisito importante para a estabilidade e eficácia dos IPs.

Essa articulação depende, também, da capacidade e habilidade das elites organizacionais, assim como da trajetória de vida institucional da organização.

7. Uma dimensão crucial: a comercialização dos conhecimentos

A expressão "transferência de tecnologia" tem sido usada para nomear uma gama muito ampla de atividades, devendo ser salientado que, para haver transferência, é necessário que a tecnologia seja incorporada a operações de alguma espécie.

Maculan e Baeta (s.d.) diferenciam o objetivo tradicional da transferência e o da nova definição do processo de transferência.

O conceito tradicional de transferência era centrado na existência de um acordo específico de natureza contratual que deveria atender a uma demanda pontual da empresa compradora de tecnologia. Esse enfoque foi predominante nos anos 60-70. As críticas feitas a esses tipos de contratos centravam-se na sua

relativa ineficiência para a formação de uma verdadeira capacidade tecnológica e nas dificuldades das empresas em absorver e dominar uma base tecnológica desenvolvida para um contexto sócio-econômico diferente.

Considerando o enfoque mais atual, o processo de transferência está preocupado agora com a capacidade de inovar. As empresas criam sua capacidade tecnológica a partir da captação de conhecimentos tecnológicos de origens e fontes diversas que dão origem ao processo de transferência. Medidas políticas começam a ser pensadas com o objetivo de facilitar e intensificar a transferência de tecnologia do setor de pesquisa para o setor produtivo dentro das fronteiras nacionais. Modalidades de parceria são estimuladas e exigências mais explícitas são colocadas para os laboratórios e centros de pesquisa, esperando-se que eles transfiram efetivamente os resultados das pesquisas para outros setores de atividades, acelerando, assim, a difusão das tecnologias desenvolvidas.

A importância concedida à temática da transferência de tecnologia atinge proporções mundiais em função da preocupação com o retorno de grandes investimentos do dinheiro público em P&D. Justifica-se tal abordagem pelo fato de que tem havido muita concentração na produção de conhecimentos e pouca em sua utilização em benefício da sociedade. As instituições de pesquisa tecnológica governamentais devem estar preocupadas com as necessidades sociais do seu ecossistema e em transferir para ele o resultado dos trabalhos realizados (Campomar, 1982).

Considerando que a função do marketing de uma instituição pode ser definida como o esforço de entender e até influenciar o ambiente externo para melhor ajustar sua própria estratégia, Yu et alii (1998) apresentam as *best pratices* sintetizadas a partir de estudos revisados que lidam com o planejamento e execução de ações de marketing:

- participação ativa nas decisões governamentais em C&T;
- interações intensas com empresas;
- oferta de um *mix* adequado de serviços;
- comunicação de marketing eficaz;
- segmentação do mercado dos institutos de pesquisa tecnológica industrial (IPTIs);
- monitoramento e busca permanente de novas oportunidades tecnológicas;
- implantação de uma prática sistemática de marketing nos IPTIs.

Yu et alii (1998) citam alguns casos da experiência nacional, alertando para o fato de que a revisão por que têm passado os IPTIs nos últimos tempos compreende o (re)estabelecimento da missão, a remontagem das atividades dos institutos e a inserção da atividade de marketing entre suas funções.

O marketing institucional realizado pelo INT pode ser resumido em função da difusão de seus serviços e da valorização de sua imagem junto aos potenciais clientes e ao público em geral, através de:

- esforços de credenciamento de laboratórios;
- participação ativa em eventos da comunidade técnico-científica, apresentando propostas e trabalhos;
- publicações (um exemplo é o boletim do INT/MCT, *Integração*, com ampla distribuição);
- trabalhos em parceria;
- associações com instituições como o Sebrae-RJ para o atendimento de pequenas e microempresas;
- prestação de serviços de educação continuada à comunidade, seja isoladamente, seja em programas conjuntos com outras instituições.

O IPT, por sua vez, registra algumas iniciativas de forte cunho mercadológico. O Centro de Análises Expeditas, por exemplo, tem as seguintes atribuições voltadas para o mercado:

- interligar os laboratórios para o atendimento de demandas correntes de ensaios, análises e calibrações;
- facilitar o contato com o mercado.

Outra iniciativa importante foi a organização interna da oferta para o mercado de referência técnica. Trata-se de um produto de forte apelo mercadológico para as empresas, reunindo a avaliação técnica do produto e o licenciamento do uso da marca IPT.

Devem ser mencionadas, ainda, atividades, que simbolizam o principal instrumento de marketing do IPT, como cursos dirigidos para a divulgação de novos conhecimentos, participação em congressos e seminários, publicações técnicas, participação nos comitês da ABNT e nas comissões do PADCT.

Webster e Etzkowitz (1991) também consideram que a transformação mais significativa da política de C&T é a afirmação crescente dos objetivos de comercialização dos conhecimentos.

Para os autores, o crescimento da economia depende não só de um novo ciclo de inovações, mas de uma nova estrutura para inovação que interligue mais estreitamente pesquisa básica e pesquisa aplicada e oriente a definição de novas políticas. O sistema produtivo moderno está evoluindo em direção a uma economia caracterizada pela incorporação permanente de novos conhecimentos, como fatores que condicionam e determinam a competitividade, e pela capacidade de

introduzir e gerenciar as mudanças tecnológicas. Essa tendência vem acompanhada da necessidade de ampliar a difusão dos resultados de pesquisa nos setores industriais como principal forma de valorização dos conhecimentos.

Para Etzkowitz (1989), o aumento dos investimentos públicos em P&D nos países da OCDE ao longo do tempo mostrou a importância da C&T para os governos. Mas o sistema de financiamento está mudando. Uma parcela crescente dos recursos vem das empresas, embora com intensidade variável segundo os setores e as firmas. A procura por esses recursos tem impacto sobre a organização das atividades de pesquisa. Ao modelo linear, que ia da pesquisa básica para a aplicada e para o desenvolvimento industrial de produtos ou processos, substitui-se uma espiral em que problemas de tecnologia industrial, para serem solucionados, levam a questões de pesquisa básica e as soluções desenvolvidas geram novas questões de pesquisa. A participação maior da indústria nas pesquisas acadêmicas foi encorajada pela necessidade de acompanhar o avanço rápido das tecnologias e de fortalecer a capacidade de inovação.

Conseqüentemente, os programas de apoio à pesquisa e à inovação buscam promover o estabelecimento de laços firmes entre instituições de pesquisa e indústria. As instituições de pesquisa são levadas a desenvolver novas modalidades de relacionamento com a indústria para otimizar os fluxos interorganizacionais de informações e conhecimentos. Para tal, procuram diversificar os campos de conhecimentos e as competências gerenciais.

Através da reformulação das políticas de C&T, os governos estão promovendo a formação e consolidação de um sistema nacional de inovação, integrando vários atores públicos e privados, nacionais e estrangeiros. A maior interação entre o setor de pesquisa e as empresas pode ser organizada de diversas maneiras:

- estabelecendo, como prioridades de pesquisa, os projetos que oferecem maiores oportunidades para inovar e os projetos de pesquisa estratégica;
- ampliando os mecanismos de transferência à industria;
- ligando o financiamento público a investimentos industriais em P&D.

A intensidade dessas transformações na organização das universidades e instituições de pesquisa permite dizer que está ocorrendo uma verdadeira revolução acadêmica. As universidades e instituições de pesquisa estão assumindo um novo papel de agente do desenvolvimento sócio-econômico regional, em decorrência da incapacidade do Estado em definir uma política industrial mais proativa. Mas, em contrapartida, conflitos de normas e interesses nascem das mudanças na definição dos macroobjetivos das atividades de pesquisa. De fato, a capitalização e a comercialização dos conhecimentos impõem uma transformação do modo de fazer pesquisa, levando grupos de pes-

quisadores a se tornarem "quase firmas". Normas e valores tradicionais da comunidade dos pesquisadores precisam ser mudados. As instituições passam a gerenciar a pesquisa em termos cada vez mais parecidos com os princípios da gestão empresarial (Etzkowitz, 1989).

Avaliação da qualidade das pesquisas realizadas, estratégia da valorização, escolha de projetos prioritários, critérios para alocação de recursos, treinamento dos recursos humanos tornam-se metas da reorganização gerencial das instituições públicas de pesquisa mas entram em choque com o modelo de gestão anterior. O novo paradigma organizacional para essas instituições de pesquisa impõe a integração dos institutos de pesquisa em redes, a priorização e posterior avaliação das pesquisas realizadas, o intercâmbio com a indústria, a diversificação das fontes de recursos e das modalidades de financiamento.

Referências bibliográficas

Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Avaliação dos institutos de pesquisa do MCT*. Brasília, 1995.

Campomar, M. C. As atividades de marketing em instituições de pesquisa tecnológica governamentais. *Revista de Administração, 17*(3):60-77, jul./ago. 1982.

Erber, F. S. et alii. *Reflexões sobre a demanda pelos serviços dos institutos de pesquisa*. Rio de Janeiro, Finep, 1973.

Etzkowitz, H. Entrepreneurial science in the academy: a case of the transformation of norms. *Social Problems, 36*(1):14-29, 1989.

Ipea. *Pesquisa tecnológica no Brasil: análise de cinco institutos oficiais*. Rio de Janeiro, 1971.

Maculan, A. M. & Baeta, A. *Transferência de tecnologia: redefinições e novas perspectivas*. s.l., s.d.

Mathieu, H. (org.). *A nova política industrial: o Brasil no novo paradigma*. São Paulo, Marco Zero, 1996.

Prates, A. A. P. Dilema institucional dos institutos de pesquisa no país. *Análise & Conjuntura, 1*(3):73-87, set./dez. 1986.

Queiroz, L. R. Da ciência e tecnologia nas constituições do Brasil. Belo Horizonte, UFMG, 1990. (Tese de Doutorado.)

Rush, H. et alii. The benchmarking of national science and technology institutes: strategies for best practice. 1994. mimeog.

Webster, A. & Etzkowitz, H. *Academic-industry relations: the second academic revolution: a framework paper for the proposed research workshop on academic-industry*. Science Policy Support Group, 1991. (Concept Paper, 4.)

Yu, A. et alii. Marketing em institutos de pesquisas. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 20. *Anais*. São Paulo, 1998. p. 1.774-89.