TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 442

INDICADORES DE ESFORÇO TECNOLÓGICO: COMPARAÇÃO E IMPLICAÇÕES

Virene Roxo Matesco*
Lia Hasenclever**

* Pesquisadora da DIPES/IPEA e Professora do Instituto de Ciência Econômica e Gestão da Universidade Santa Úrsula (ICEG/USU), Rio de Janeiro.
** Professora do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

Institudo de Pesquisa Econômica Aplicada

O IPEA é uma fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, cujas finalidades são: auxiliar o ministro na elaboração e no acompanhamento da política econômica e prover atividades de pesquisa econômica aplicada nas áreas fiscal, financeira, externa e de desenvolvimento setorial.

Presidente
Fernando Rezende

Diretoria
Claudio Monteiro Considera
Luís Fernando Tironi
Gustavo Maia Gomes
Mariano de Matos Macedo
Luiz Antonio de Souza Cordeiro
Murilo Lôbo

TEXTO PARA DISCUSSÃO tem o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos direta ou indiretamente pelo IPEA, bem como trabalhos considerados de relevância para disseminação pelo Instituto, para informar profissionais especializados e colher sugestões.

ISSN 1415-4765

SERVIÇO EDITORIAL

Rio de Janeiro – RJ
Av. Presidente Antônio Carlos, 51 – 14º andar – CEP 20020-010
Telefax: (021) 220-5533
E-mail: editrj@ipea.gov.br

Brasília – DF
SBS Q. 1 Bl. J, Ed. BNDES – 10º andar – CEP 70076-900
Telefax: (061) 315-5314
E-mail: editbsb@ipea.gov.br

© IPEA, 1998
É permitida a reprodução deste texto, desde que obrigatoriamente citada a fonte.
Reproduções para fins comerciais são rigorosamente proibidas.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO 1

2 - O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO: BREVE RETROSPECTIVA TEÓRICA 2

3 - O APOIO E OS DISPÊNDIOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA 5

3.1 - Os Mecanismos de Apoio à Inovação Tecnológica: Experiências Comparadas..... 5
3.2 - O Desempenho Tecnológico entre Países 8
3.3 - A Tendência Tecnológica das Empresas Brasileiras: 1991/93.....14

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS 19

BIBLIOGRAFIA 23

1 - INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico de uma nação e a ampliação da competitividade sistêmica de suas empresas estão fortemente relacionados à capacidade do país de realizar inovações tecnológicas. Esta simbiose tem sido tão estreita que a melhor e mais recente definição de desenvolvimento foi dada pelo professor Adbus Salam, Prêmio Nobel de Física: "O desenvolvimento se define quase exclusivamente em termos de capacidade de geração autônoma do conhecimento, da capacidade de disseminá-lo e da capacidade de utilizá-lo. Esta é a verdadeira diferença entre os países cujos cidadãos são capazes de realizar plenamente o seu potencial como seres humanos e aqueles que não têm esta capacidade" [Nussenzveig (1994, p. 73)].

Isso ocorre porque a inovação e a capacitação tecnológica atuam no processo produtivo, seja alterando a base organizacional-gerencial das empresas (nível micro) seja acelerando, sustentando e alterando a fronteira da produção (nível macro).

A realização de inovação tecnológica depende de um conjunto de fatores internos e externos às empresas. Os internos estão ligados à sua **performance** e à estratégia de competição de mais longo prazo. Os fatores externos (além da necessidade de estabilidade macroeconômica de preços e de regras) estão ligados à característica e ao desempenho do sistema nacional de inovação. Este sistema representa uma base institucional, planejada ou não, que visa apoiar e estimular a capacidade de realizar investimentos empresariais em tecnologia. Essa base envolve o estado e as suas agências governamentais, empresas, universidades, institutos/centros de pesquisas e etc., articulados com os sistemas educacional e de financiamentos.

Uma particularidade bem conhecida do Brasil é o reduzido volume de recursos alocados em ciência e tecnologia (C&T), como proporção do produto interno bruto (PIB). Aqui, há mais de duas décadas, a razão entre C&T/PIB não ultrapassa cerca de 0,8%, enquanto nos Estados Unidos e na Alemanha, por exemplo, a percentagem está próxima a 3%. Além disso, no Brasil a despesa em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) executada pela empresa (pública ou privada) é pouco expressiva. Como conseqüência, é baixo o esforço inovador do setor industrial.

Várias explicações podem ser dadas para essa constatação. A mais importante, porém, diz respeito ao fato de que a capacitação tecnológica depende de um complexo sistema de apoio e indução, ainda que a ação individual do empresário seja relevante. Essa ação empresarial está relacionada à natureza das forças que atuam sobre a empresa e de outros fatores externos ligados a ela. Esses fatores vão desde a percepção de mudança de paradigmas — novas oportunidades tecnológicas — até as características do padrão de financiamento e a dimensão dos sistemas institucionais dos países — sistemas nacionais de inovação.

O objetivo deste trabalho é tecer algumas considerações comparativas sobre os indicadores de C&T, mais particularmente os dispêndios em capacitação

tecnológica empresarial, os quais envolvem P&D. A motivação central é buscar algumas explicações para os baixos recursos alocados em capacitação tecnológica, por parte das empresas brasileiras. Trata-se, na verdade, de levantar algumas primeiras aproximações analíticas para melhor compreender o problema em questão. Este trabalho está assim estruturado:

A Seção 2 apresenta uma breve discussão teórica sobre o processo de capacitação tecnológica, como fator essencial da competitividade industrial.

A Seção 3 apresenta a experiência de alguns países membros da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e do Brasil, com relação aos diversos mecanismos indutores dos investimentos em capacitação e inovação tecnológica. Posteriormente, comparam-se os dispêndios em C&T desses países, discutindo certas tendências microeconômicas refletidas nos indicadores de dispêndios em P&D. A seção é finalizada com a avaliação do comportamento tecnológico de um grupo de cerca de 40 empresas do país, que prestaram informações Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (Anpei), sobre as suas realizações de capacitação tecnológica, no triênio 1991/93. A ênfase analítica será centrada em algumas dimensões, tais como: tipo, finalidade, estrutura de gastos e de financiamento e outros.

A Seção 4 apresenta as considerações finais.

2 - O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO: BREVE RETROSPECTIVA TEÓRICA

O desenvolvimento econômico pode ser visto sob diversos enfoques teóricos. O neo-schumpeteriano procura avaliá-lo não apenas como simples crescimento quantitativo da produção e dos fatores produtivos nele envolvidos. Para essa teoria, o desenvolvimento econômico constitui um processo de mudança qualitativa das relações técnico-organizacionais e institucionais do sistema produtivo. Essa mudança decorre, segundo Schumpeter (1926), da realização de novas combinações, englobando a introdução de novos e/ou melhorados produtos e processos produtivos, abertura de novos mercados e de novas fontes de matérias-primas, perseguidas pelas empresas, com o objetivo de superarem suas competidoras.

Depois que Schumpeter enfatizou a inovação como elemento essencial da dinâmica do desenvolvimento econômico-industrial, vários autores empreenderam esforços para melhor compreender a evolução do processo de competição entre empresas e/ou países. Mais especificamente:

a) a natureza, os determinantes e o impacto da inovação sobre o sistema produtivo, com destaque para o processo evolutivo, cumulativo e descontínuo do progresso técnico, através dos paradigmas tecnológicos [Dosi (1982)], das trajetórias naturais [Nelson e Winter (1977)] e dos imperativos e convergências

tecnológicas [Rosenberg (1976)]. Qualquer que seja a denominação, o mais relevante é o enfoque endógeno do progresso técnico no ambiente concorrencial das empresas; e

b) a dinâmica intersetorial, na criação de uma taxonomia do progresso técnico por setores industriais, onde a inovação é uma função das oportunidades tecnológicas de mercado, percebidas pelas empresas, sobretudo nas de grande porte [Pavitt **et alii** (1987)]. Neste caso, a decisão de investir em alguma atividade tecnológica está vinculada a outras dimensões, tais como: sua posição relativa no mercado, a estrutura industrial na qual a empresa se insere e o seu próprio grau de dinamismo empreendedor.

A competição entre empresas é entendida como um processo contínuo de criação, preservação e superação de vantagens de liderança tecnológica. Essas vantagens geram assimetrias que levam à diferenciação, na busca por posição monopolística de mercado para fins de obtenção de maiores lucros.

Outros autores destacam, além dos fatores endógenos à empresa, os exógenos como determinantes da realização de capacitação e inovação tecnológicas. O destaque é para o apoio institucional e uma eficiente estrutura de C&T. Para Nelson e Winter (1993), essa estrutura de apoio — representada por um conjunto de elementos de suporte — é definida por "sistema nacional de inovação". Este sistema representa um arranjo (base) institucional que visa fomentar e apoiar os investimentos em inovação. Esses arranjos envolvem o estado e as suas agências governamentais financiadoras e de fomento, empresas — articuladas em redes de parcerias ou isoladas, universidades, institutos/centros de pesquisas e o sistema educacional, todos responsáveis pelo processo de geração e difusão de inovações tecnológicas. A diversidade dos arranjos institucionais varia entre países e está calcada nas características dinâmicas específicas de cada agente envolvido, da estrutura produtiva e da própria história das empresas inovadoras.

A partir da **performance** do sistema nacional de inovação constituído em cada país, Patel e Pavitt (1994) definiram três tipologias, para melhor explicar o nível do desenvolvimento tecnológico de um país:

a) **os sistemas maduros**, com a capacidade de manter o país próximo da (ou na) fronteira tecnológica internacional. Nesta primeira tipologia está o grupo de países formado pelos Estados Unidos, Alemanha e Japão — que disputam a liderança tecnológica mundial —, e o grupo composto pela França, Inglaterra e Itália, com dinamismo tecnológico bastante acentuado, porém relativamente menor em relação ao primeiro grupo;

b) **os sistemas intermediários**, voltados basicamente à difusão da inovação, com forte capacidade doméstica de absorver os avanços técnicos gerados nos sistemas maduros. Nesta categoria encontram-se dois grupos de países. Os "pequenos de alta renda": Suécia, Dinamarca, Holanda e Suíça; e os países asiáticos: Coréia do Sul e Taiwan. Esses países tornaram-se bastante especializados, aproveitando as

suas vantagens de localização por estarem próximos dos principais centros avançados tecnologicamente — como fatores relevantes para a criação de vantagens comparativas; e

c) **os sistemas incompletos**, constituídos por uma infra-estrutura tecnológica mínima. Esses sistemas estão presentes em países em desenvolvimento, tais como: Brasil, Argentina, México e Índia. A característica comum destes sistemas é a sua baixa articulação com o setor produtivo, o que contribui relativamente pouco para o crescimento econômico. Esses países construíram os seus sistemas de C&T, porém não os transformaram em sistemas de inovação [Albuquerque (1995) **apud** Nelson (1977)].

Pelo menos três explicações podem ser apontadas para a questão de pouca eficácia nos sistemas incompletos de inovação desses países, sobretudo do caso brasileiro. A primeira refere-se à ausência de mecanismos mais permanentes de financiamentos dos investimentos em tecnologia para o setor produtivo. A instabilidade econômica crônica dessas economias desarticulou o aparato institucional-financeiro, inviabilizando a concessão, de forma sistemática, de incentivos fiscais, creditícios e de financiamentos a um maior número de empresas e de segmentos industriais. A pouca opção e a dificuldade de acesso aos financiamentos públicos à inovação, para a maioria das empresas, acentuaram ainda mais o hiato tecnológico intra e entre empresas.

A segunda refere-se à proteção generalizada e permanente concedida ao setor produtivo brasileiro. A falta de competidores externos tornava pouco atrativos e justificáveis os investimentos em novos produtos ou em processos. Os investimentos, financiados pelo governo, sobretudo até o início dos anos 90, destinaram-se, sobremaneiramente, à expansão da capacidade instalada. Embora seja intuitivo perceber que a proteção conduz à não criatividade e dinamismo industrial, Matesco (1994) mostrou que a proteção efetiva na indústria do país revelou-se inibidora à ação de investir em inovação. Os países desenvolvidos também adotaram medidas protecionistas, todavia essas medidas foram conjugadas com estratégias bastante agressivas à realização de capacitação e inovação tecnológica em suas empresas.

A terceira diz respeito ao baixo nível de qualificação da mão-de-obra produtiva, indispensável à incorporação e assimilação do progresso técnico advindo de aquisição de tecnologias do exterior.[1] Segundo Matesco (1994), a força de trabalho qualificada adquire importância ainda maior para a operação das tecnologias contemporâneas.

[1] Esta última explicação tem sido contestada em diversos trabalhos empíricos. Braga e Willmore (1990) e Matesco (1994) ao estudarem a economia brasileira mostraram que a tecnologia estrangeira opera como complemento ao desenvolvimento tecnológico local. Evidências de outros países, como Índia [Katrak (1985)], também sugerem que a relação de complementaridade predomina. Esses resultados evidenciam que, embora o esforço doméstico não fique inibido com a aquisição externa de tecnologia, esse é bastante direcionado para assimilar e operar determinado tipo de tecnologia. Muitas vezes, “os pacotes tecnológicos” não foram capazes de gerar a difusão da inovação tecnológica intra e inter empresas.

Do exposto até aqui, parece ficar claro que a capacitação e inovação tecnológica das empresas e/ou países dependem de clara definição de trajetória de desenvolvimento técnico-econômico de longo prazo, que implica ação participativa do conjunto de atores envolvidos. Neste sentido, o sistema nacional de inovação de cada país reflete, de forma **dinâmica** e **permanente,** a articulação entre a política de inovação e os agentes responsáveis pelo processo decisório.

3 - O APOIO E OS DISPÊNDIOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

3.1 - Os Mecanismos de Apoio à Inovação Tecnológica: Experiências Comparadas[2]

Para o desenvolvimento desta e da próxima seções foram escolhidos, além do Brasil, alguns países. Entre os membros da OCDE, dois grupos foram selecionados. O primeiro, composto de três países que possuem sistemas maduros de inovação: Alemanha, Estados Unidos e Japão. O segundo composto, também, de três países: Canadá, Espanha e Itália. Este, aliás, possui, como característica comum, desempenho tecnológico comparativamente inferior em relação ao primeiro grupo. A escolha do Canadá deveu-se à sua dimensão continental, tal como o Brasil, e pelo fato de possuir uma das mais ativas e antigas políticas de incentivos fiscais aos investimentos em tecnologia, em comparação com os demais países da OCDE. Já a escolha da Espanha e da Itália deveu-se às suas histórias bem menos consolidadas em atividades tecnológicas, e pelo fato de terem adotado, recentemente, estratégias vigorosas para se aproximarem dos países tecnologicamente mais dinâmicos, tal como o Brasil, após a abertura comercial, que se iniciou em 1990.

A vantagem de localização geográfica, em relação aos centros mais avançados em tecnologia, faz desses três últimos países absorvedores e difusores do progresso técnico. Por isso, esses caracterizam-se por possuírem sistemas intermediários de inovação — a despeito de Patel e Pavitt (1994) terem incluído a Itália dentro da tipologia de sistema maduro.

Os países, independentemente de seu grau de desenvolvimento econômico, possuem os mais diversos instrumentos de estímulos e de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, que refletem a abrangência e a própria dinâmica de seus sistemas de inovação. Especificamente, em relação aos investimentos empresariais em capacitação e inovação tecnológica, o apoio varia de país para país. Gastos diretos, financiamentos e incentivos fiscais são os instrumentos mais utilizados. Mais recentemente, por variadas razões, os incentivos fiscais vêm se consolidando, em diversos países, como a forma preferencial de apoio às empresas.[3]

[2] Esta seção está baseada em informações já levantadas em outros trabalhos realizados pelas autoras [ver Hasenclever (1992) e Matesco e Tafner (1996)].

[3] Três principais razões seriam as responsáveis por tal preferência: **a**) **economicidade** é a modalidade mais econômica, na medida em que não incorre nos custos administrativos de arrecadação e de repasse (caso fosse sob a forma de empréstimo); **b**) **anticíclica**, pois em geral, amortece os efeitos da recessão sobre os investimento em P&D; e **c**) **flexibilidade**, pois permite que o empresário direcione seus gastos em P&D no ritmo e na intensidade que julgar necessário e facilita a associação com universidades, centros de pesquisa ou outras empresas.

A seguir, é apresentada de forma resumida a experiência de cada país com relação ao estímulo à inovação tecnológica.[4]

A **Alemanha** direciona o seu apoio para a pesquisa aplicada, mas desde 1980 passou a ampliar os incentivos fiscais com conseqüente redução do apoio direto via financiamentos. O governo reduziu a incidência de impostos para os produtos de base tecnológica, permitiu a depreciação acelerada de máquinas e equipamentos, reduziu as alíquotas sobre investimentos de capital e vem concedendo incentivos adicionais para pequenas e médias empresas de cunho tecnológico. O governo alemão concede ainda incentivos ao capital de risco e para a contratação de pesquisadores e técnicos especializados, além de adotar uma forte política de compras de novos produtos.

Os **Estados Unidos**, além de compras preferenciais realizadas pelo governo, dispõem, desde 1954, de legislação de incentivos fiscais para empresas que realizam P&D. É permitido deduzir do lucro todas as despesas com custeio de pesquisas e, para gastos superiores à média dos últimos três anos, é concedido um crédito adicional de até 20% sobre seu montante. A partir de 1986, foi autorizada a depreciação acelerada para os equipamentos adquiridos nos projetos de P&D. Também são dedutíveis os gastos das empresas em pesquisas científicas contratadas externamente. Além disso, caso os gastos superem o valor do imposto, é autorizado utilizar crédito fiscal, por até cinco anos, para os gastos regulares em P&D. O fato mais importante é a flexibilidade. As empresas americanas lançam os seus gastos em P&D nas declarações anuais do imposto de renda, sem necessidade prévia de aprovação. Posteriormente, o Internal Revenue Service, órgão fiscalizador, avalia o uso correto do incentivo.

No **Japão,** o mecanismo mais utilizado são os incentivos fiscais, menor ênfase é dada para os financiamentos diretos. O governo japonês concede incentivos às áreas à estratégicas: energia nuclear, aeronáutica e espacial. São permitidas a dedução integral das despesas em P&D, a depreciação acelerada — que em alguns casos chega a mais de 30% —, além de crédito de 7% dos gastos efetuados em ativos, nos setores de eletrônica, biotecnologia e novos materiais. Para as empresas de menor porte são concedidos benefícios fiscais adicionais.

Os incentivos do **Canadá** concentram-se na área tributária e datam de meados da década de 40. Desde então, o governo canadense tem aprimorado a sua legislação, buscando aumentar o grau de eficácia de todo o sistema. É permitido deduzir integralmente os gastos de capital e, até duas vezes, o total das despesas correntes em P&D. É também autorizada a depreciação acelerada das despesas de capital. Créditos fiscais são concedidos sobre as despesas de capital e de custeio em P&D, que variam entre 20 e 35%, de acordo com o porte e a localização das empresas. Todavia, esses estão limitados a 50% do imposto devido e podem ser diferidos em até cinco anos. São também consideradas despesas dedutíveis aquelas que estejam

[4] Não foram obtidas informações da Espanha sobre o elenco de medidas de apoio aos investimentos empresarias em tecnologia.

diretamente vinculadas à atividade de P&D da empresa, aos pagamentos efetuados a universidades, centros de pesquisa e a outras empresas.

A **Itália** prioriza os financiamentos subsidiados, arbitrando, por setor, a parte do investimento que o governo apoiará podendo variar entre 20 e 80% do valor total do projeto.

3.1.1 - O Caso Brasileiro

A política científica e tecnológica do país foi, desde o início dos anos 50, marcada por forte intervenção do Estado, tendo como característica o distanciamento do setor produtivo — sobretudo até meados dos anos 90 —, e a formação de "coalização de interesses entre cientistas e militares" [Secretaria da Ciência e Tecnologia (1991, p. 2)].

Em alguns períodos, os instrumentos de política trataram a área de C&T como prioridade à competitividade industrial e ao desenvolvimento auto-sustentado do país. Em outros, recebeu tratamento mais secundário. Ademais, houve no decorrer dos anos mudanças de responsabilidade pela elaboração e coordenação da política de C&T. Essas mudanças resultaram em descontinuidade e fortes oscilações no montante de recursos orçamentários destinados ao financiamento de C&T.

Guimarães (1993) aponta que a política científica e tecnológica implementada até a década de 80 não tinha respaldo nos objetivos da política econômica do país e nem tampouco conseguia mobilizar o setor produtivo do país — dada a ausência de estímulos fiscais —, configurando-se mais como um projeto da burocracia estatal e de grupos acadêmicos. Neste sentido, as empresas estatais assumiam a responsabilidade de criar infra-estrutura para as atividades de P&D, utilizando o seu poder de compra como instrumento indutor à capacitação tecnológica do setor privado.

De fato, até meados da década de 80, os instrumentos de apoio inseriam-se no âmbito de uma política industrial que privilegiava a ampliação da capacidade produtiva nacional, a redução de desigualdades regionais e o aumento das exportações. Sem dúvida, em termos globais de produção, certo sucesso foi alcançado, mas isso ocorreu sem que a indústria tivesse elevado seu nível de produtividade e de qualidade de seus produtos finais. O conjunto de incentivos à disposição da indústria equiparava a atividade de pesquisa tecnológica às despesas correntes do processo produtivo. Os investimentos em equipamentos, materiais e instalações para a pesquisa e desenvolvimento tecnológico, normalmente de custos muito elevados, não recebiam tratamento diferenciado, o que redundava em reduzidos incentivos às empresas.

O início dos anos 90 é marcado por uma forte preocupação do governo de impor maior competição à indústria do país. Os investimentos empresariais para a capacitação tecnológica mereceram tratamento privilegiado. A partir de então, em reforço às medidas implementadas em 1988 quando, através do Decreto-Lei nº

2.433, fora criado um conjunto de incentivos para estimular o desenvolvimento tecnológico — conhecido como "Nova Política Industrial"[5]—, são adotadas medidas adicionais voltadas à redução de barreiras tarifárias e não-tarifárias, à desregulamentação interna e à eliminação de entraves ao capital estrangeiro.

A política industrial de 1990 centrou-se, basicamente, em dois instrumentos: Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP) e o de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (Pacti). Para tanto, foi redesenhado um novo aparato institucional de suporte ao desenvolvimento científico e tecnológico do país, no contexto do programa de capacitação tecnológica da indústria. Algumas ações foram implementadas: linhas de financiamento, poder de compra, mobilização tecnológica, gestão e educação tecnológica, infra-estrutura tecnológica e articulação de setores.

Em 1991, o governo institui a Lei nº 8.248 dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação. Em julho de 1993, alargando a abrangência setorial, e nessa medida, se ajustando à experiência internacional, edita a Lei nº 8.661, que dispõe sobre os incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária. Ambas legislações têm importância para a política de C&T por duas razões básicas. A primeira, porque elas transferem às empresas a competência de investir em capacitação tecnológica, historicamente realizada pelo governo. A segunda, em decorrência da primeira, revela alteração de prioridade: foco no fortalecimento da competitividade industrial, seguindo a tendência dos países mais dinâmicos tecnologicamente. Logo, as questões ligadas à engenharia de produto, de processo e de qualidade, treinamento de mão-de-obra e à transferência de tecnologia, entre outras, ganham destaque no contexto mais amplo de capacitação tecnológica industrial.

Do exposto até aqui, pode-se observar que os países desenvolvidos na área de C&T são os que mais apóiam, via incentivos fiscais e creditícios, as suas empresas. Já a política de inovação do Brasil esteve, até recentemente, distante da lógica do mercado [Guimarães (1993, p.21)]. A abrangência dos diversos mecanismos indutores aos investimentos em tecnologia tende a refletir-se nos indicadores de esforço tecnológico. Este será o assunto das próximas seções.

3.2 - O Desempenho Tecnológico entre Países

Entre os vários indicadores utilizados para mensurar o esforço tecnológico foram escolhidas as despesas com P&D realizadas internamente em cada país e publicadas pela OCDE para os dois grupos selecionados de países. Para o Brasil duas fontes básicas foram utilizadas: o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (Anpei).

[5] Dada a pouca atratividade fiscal, esses incentivos apresentaram reduzido apelo industrial — à época, somente 40 programas de desenvolvimento tecnológico industrial foram aprovados pelo governo federal.

A utilização desses dispêndios como indicador de esforço tecnológico doméstico é bastante vantajosa por seu elevado grau de difusão, permitindo comparações internacionais, desde a histórica promoção pela OCDE da edição do **Manual Frascati**, há cerca de 30 anos. Entretanto, este indicador possui algumas limitações que variam conforme a fonte primária da informação.[6]

A Tabela 1 mostra a evolução do montante de recursos alocados em despesas internas brutas (DIBs) com P&D para o conjunto de países, com sistemas maduros e com sistemas intermediários, e para o Brasil, bem como suas taxas anuais de crescimento para o quadriênio 1990/93. Com exceção da Alemanha e dos Estados Unidos, no ano de 1991, e do Canadá, no ano de 1993, observa-se declínio em suas taxas anuais no início dos anos 90.

Além disso, verifica-se que as taxas anuais obtidas pelos países com sistemas intermediários são superiores às taxas dos países com sistemas maduros, principalmente para os anos de 1990 e 1992, indicando uma tentativa destes em reduzir a distância, em termos de recursos destinados às DIBs com P&D. Todavia, esta tendência não foi acompanhada pelo Brasil que, além de apresentar um montante de despesas inferior ao da Espanha — o menor dos países em termos de produto — possui taxas inferiores às dos países com sistemas maduros, contrariando a tendência observada entre os países com sistemas intermediários.

[6] Nos dados publicados pela OCDE quatro observações podem ser destacadas: **a**) diz respeito ao elevado grau de agregação, permitindo apenas análise de algumas indústrias específicas; **b**) refere-se à subestimação dos dados relativos a uma série de atividades de **design** realizadas por empresas de menor porte e especializadas e à superestimação dos dados das grandes empresas; **c**) refere-se ao fato de que algumas atividades de engenharia realizadas por grandes empresas, tais como, **design**, construção dos sistemas de produção e tecnologia de robôs não são consideradas como despesas de P&D; e **d**) trata da exclusão das atividades de **software**, nos dispêndios em P&D. No que se refere aos dados publicados pelo MCT, as dificuldades decorrem da inexistência de dados primários essenciais, da dispersão de informações e da diversidade de fontes. Dada a ausência de normas ou padrões para a sistematização dos dados, as informações são coletadas e organizadas pelas mais diferentes instituições, sendo apresentadas de acordo com os objetivos institucionais específicos de cada uma. Isto traz sérias dificuldades de agregação, quer em nível setorial, quer em termos de comparações internacionais. Já os dados publicados pela Anpei referem-se a uma amostra reduzida de empresas — embora sua riqueza em indicadores de capacitação tecnológica para setor industrial. Assim, não é possível fazer maiores estratificações e nem generalizar as principais conclusões para o conjunto das empresas industriais.

Tabela 1

Evolução das Despesas Internas Brutas com P&D
(Em bilhões de PPP)[a]

Países	1990	%	1991	%	1992	%	1993[b]	%
Alemanha	32,03[c]	5,78	35,74[c,d]	11,59	36,24[c,d]	1,39	36,27	0,07
Estados Unidos	149,49	4,10	161,83[b]	8,25	167,01	3,20	n.d.	n.d.
Japão	66,97	12,82	71,66	7,02	73,08	1,98	n.d.	n.d.
Canadá	7,41	10,27	7,83	5,79	8,13	3,75	8,47	4,24
Espanha	3,89	21,94	4,34	11,49	4,26[c]	9,46	4,30	1,13
Itália	11,96	11,15	12,89	7,74	13,15	1,99	13,24	0,72
Brasil	2,98	-14,37	2,80	-6,04	2,39	-14,64	n.d.	n.d.

Fontes: OCDE (1994). Para o Brasil: MCT — CNPq/SUP/COOE —, Relatório Estatístico do CNPq de 1993 (em bilhões de US$ de 1993). Tabulação própria (das autoras).
Notas:
[a]PPP significa Purchasing Power Parities.

[b]Estimação ou projeção do secretariado fundada em fontes nacionais.

[c]Estimação ou projeção ajustada pelo secretariado para atender às normas da OCDE.

[d]Descontinuidade na série com anos anteriores para a qual os dados estão disponíveis.

n.d. Não-disponível.

Comparando-se a razão entre P&D/PIB relacionada na Tabela 2, pode-se perceber que os percentuais são declinantes para os países com sistemas maduros em todos os anos, em que os dados estão disponíveis, e que a maior razão registrada ocorre no Japão. Os percentuais exibidos pelos países com sistemas intermediários, por sua vez, são inferiores aos dos países com sistemas maduros, porém, não apresentam tendência declinante. Essa tendência, porém, é observada para o Brasil.

Tabela 2

Despesas com P&D
(Em % do PIB)

Países	1990	1991	1992	1993	1994
Alemanha	2,76[a]	2,63[a,b]	2,50[a,b]	2,48[b]	n.d.
Estados Unidos	2,72	2,86[a]	2,81	n.d.	n.d.
Japão[d]	3,08	3,05	3,00	n.d.	n.d.
Canadá	1,45	1,51	1,51	1,50	1,48
Espanha	0,85	0,87	0,85[c]	0,85[c]	n.d.
Itália	1,30	1,32	1,38[c]	1,41[c]	n.d.
Brasil	0,65	0,61	0,52	n.d.	n.d.

Fontes: OCDE (1994). Para o Brasil: MCT — CNPq/SUP/COOE —, Relatório Estatístico do CNPq de 1993 (em bilhões de US$ de 1993). Tabulação própria (das autoras).
Notas:
[a]Estimação ou projeção ajustada pelo secretariado para atender às normas da OCDE.
[b]Descontinuidade na série com anos anteriores para a qual os dados estão disponíveis.
[c]Estimação ou projeção do secretariado fundada em fontes nacionais.
[d]Calculada de fontes superestimadas.
n.d. Não-disponível.

3.2.1 - O Papel das Empresas na Execução e Financiamento de P&D

Uma outra diferença marcante entre os países aqui privilegiados é o papel das empresas na execução e financiamento das DIBs com P&D. Observa-se, na Tabela 3, que as empresas são as principais executantes das despesas com P&D entre os países com sistemas maduros enquanto para os países com sistemas intermediários de inovação, este percentual é bem menor. De fato, verifica-se que cerca de 70% das DIBs com P&D são executadas pelas empresas entre os primeiros países. No Canadá, Espanha e Itália, a parte executada pelas empresas situa-se acima de 50%. Já o Brasil apresenta percentagem relativamente reduzida de despesas com P&D executadas pelas empresas, públicas e privadas, apesar de ter aumentado de 21 para 27% em 1992.

Em geral, a contribuição dos investimentos em P&D é mais crítica em condições competitivas mais acirradas. Entretanto, paradoxalmente, em setores competitivamente mais fracos por longos períodos, torna-se difícil o empenho empresarial na execução de P&D. E, ainda, dificilmente a posição econômica frágil de algumas indústrias pode ser melhorada através de programas governamentais ou de estímulos fiscais para fortalecê-las. Esse parece ser o dilema no qual o Brasil se encontra. Por um lado, tendo se verificado uma forte efetivos intensificação da concorrência a partir dos anos 90, as empresas deveriam

aumentar os seus investimentos em P&D. Todavia, a fraca situação competitiva da maior parte das indústrias brasileiras, devido ao longo período de instabilidade e proteção generalizadas, levou-as a concentrarem os seus esforços em ajustes de curto prazo, em detrimento de decisões estratégicas de longo prazo. Por outro lado, os mecanismos de fomento à capacitação tecnológica não têm sido capazes ainda de estimular os investimentos em inovação — muito embora, para um grupo restrito de empresas, sobretudo as de maior porte, os dados mais recentes já apontam incremento nos dispêndios com P&D.

Tabela 3
Despesas em P&D Executadas pelas Empresas Públicas e Privadas
(Em %)

Países	1990	1991	1992	1993	1994
Alemanha	71,8[b]	69,0[a,b]	68,1[a,b]	66,9[b]	n.d.
Estados Unidos[c]	70,0	72,3[a]	72,6	n.d.	n.d.
Japão	70,9[d]	70,7[d]	68,7	n.d.	n.d.
Canadá	54,3	53,9	54,0	54,4[e]	55,2
Espanha	57,8	56,0	54,7[b]	53,3[b]	n.d.wazzu
Itália	58,3	58,5	56,3[e]	58,0[e]	57,7[e]
Brasil[f]	21,0	21,0	27,0	n.d.	n.d.

Fontes: OCDE (1994). Para o Brasil: MCT — CNPq/SUP/COOE —, Relatório Estatístico do CNPq de 1993 (em bilhões de US$ de 1993).Tabulação própria (das autoras).
Notas:
[a]Descontinuidade na série com anos anteriores para a qual os dados estão disponíveis.
[b]Estimação ou projeção ajustada pelo secretariado para atender às normas da OCDE.
[c]Estão excluídas as despesas de capital (toda ou em parte).
[d]Calculada de fontes superestimadas.
[e]Provisória.
[f]Estimou-se que a percentagem dos gastos executados pelos estados corresponde a 19% dos dispêndios nacionais em ciência e tecnologia.
n.d. Não-disponível.

A Tabela 4 mostra a composição do financiamento das despesas com P&D. Nos países com sistemas maduros, a empresa é responsável, em média, pelo financiamento de mais de 50% dessas despesas, sendo que os Estados Unidos têm aumentado esta proporção em quase nove pontos percentuais entre 1990 e 1992. Para o mesmo período as despesas das empresas na Alemanha e no Japão decresceram, passando de 63,3 para 60,8% e de 73,1 para 71,1%, respectivamente. Já nos países com sistemas intermediários, a proporção dessas despesas financiada pelas empresas está, em geral, abaixo de 50%.
Tabela 4

Composição do Financiamento das Despesas com P&D
(Em %)

ANOS	1990		1991		1992		1993[b]	
Países	Empresas	Fundos públicos	Empresas	Fundos públicos	Empresas	Fundos públicos	Empresas	Fundos públicos
Alemanha	63,3[c]	34,1[c]	61,4[a,c]	35,9[ac]	60,8[a,c]	36,5[a,c]	60,1[c]	37,1[c]
Estados Unidos[d]	50,7	47,0	57,, 1[a]	40,9[a]	59,1	38,8	n.d.	n.d.
Japão[e]	73,1	18,0	72,7	18,2	71,1	19,4	n.d.	n.d.
Canadá	41,9	43,8	41,8	43,4	41,0[g]	n.d.	n.d.	n.d.
Espanha	47,4	45,1	48,1	45,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Itália	43,7	51,5	47,8	46,6	51,5	44,7	49,9[f]	45,9[f]

Fonte: OCDE (1994). Tabulação própria.
Notas:
[a]Descontinuidade na série com anos anteriores para a qual os dados estão disponíveis.
[b]Estimação ou projeção.
[c]Estimação ou projeção ajustada pelo secretariado para atender às normas da OCDE.
[d]Estão excluídas as despesas de capital (toda ou em parte).
[e]Calculada de fontes superestimadas.
[f]Provisória.
[g]Interrupção não-revisada não corresponde ao total revisado.
n.d. Não-disponível.

A Tabela 5 apresenta a percentagem do financiamento das despesas de P&D executadas pelas empresas. Para os países com sistemas maduros de inovação há uma clara diferença entre os Estados Unidos, de um lado, e a Alemanha e o Japão, de outro. Nos Estados Unidos as empresas financiam cerca de 70%, enquanto nos outros dois países a percentagem de autofinanciamento oscila em torno de 90%.

Comparando-se os dados contidos nas Tabelas 3 e 5 é possível fazer uma observação relevante. O governo americano, apesar de não ser o principal executante de P&D, tem um papel importante na indução dos investimentos empresariais. Nesse país, os fundos públicos foram responsáveis pelo financiamento de cerca de 30%, em 1990, das despesas com P&D executadas nas empresas. Apesar de essa parcela ter se reduzido nos anos subseqüentes, ela é, ainda, superior à dos demais países com sistemas maduros.

O Brasil parece seguir mais de perto os padrões alemão e japonês, dado que a percentagem de autofinanciamento nas empresas públicas e privadas é bastante elevada (cerca de 95%), segundo a Anpei.

Tabela 5
Financiamento das Despesas de P&D Executadas nas Empresas
(Em %)

Países	1990		1991		1992		1993	
	Empresas	Fundos públicos	Empresas	Fundos públicos	Empresas	Fundos públicos	Empresas	Fundos públicos
Alemanha	86,3[c]	10,5[c]	87,1[a,c]	12,0[a,c]	87,2[a,c]	12,1[a,c]	87,6[c]	11,5[c]
Estados Unidos[b]	70,7	29,3	77,5[a]	22,5	71,2	20,3	n.d.	n.d.
Japão[d]	98,5	1,3	98,4	14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Canadá	73,4	9,0	72,3	9,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Espanha	77,5	11,8	80,4	8,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Itália	73,4	19,3	79,6	11,8	84,7	6,5	83,8[e]	7,9[e]
Brasil[f]	n.d.	n.d.	97,2	2,8	95,0	5,0	96,6	3,4

Fontes: OCDE (1994). Para o Brasil: Anpei. Tabulação própria.
Notas:
[a]Descontinuidade na série com anos anteriores para a qual os dados estão disponíveis.
[b]Estão excluídas as despesas de capital (toda ou em parte).
[c]Estimação ou projeção ajustada pelo secretariado para atender às normas da OCDE.
[d]Calculada de fontes superestimadas.
[e]Provisória.
[f]A Anpei classifica o financiamento em próprio e de terceiros.
n.d. Não-disponível.

3.3 - A Tendência Tecnológica das Empresas Brasileiras: 1991/93

Esta seção apresenta a análise do comportamento tecnológico empresarial, através dos dispêndios em capacitação tecnológica, definidos como P&D&E[7] realizados por cerca de 40 empresas, associadas da Anpei, referentes ao triênio de 1991/93.[8] Este grupo de empresas pertence, basicamente, aos setores industriais, tais como: químico, metalúrgico, mecânico, produtos de alimentos, material elétrico-comunicação e papel e papelão; os três primeiros setores predominam numericamente, com uma média de 68%. Com relação ao porte das respondentes,

[7] Este grupo de empresas associadas vem prestando, desde 1991, informações sobre os seus dispêndios em P&D&E — capacitação tecnológica —, definidos em quatro categorias de dispêndios conforme explicitado no Manual de Instruções da Anpei, a saber: **a**) P&D. São os gastos incorridos diretamente na geração de conhecimentos tecnológicos de maior teor inovativo, ou seja, em atividades de pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental; **b**) Suporte e Apoio Tecnológico à P&D. São os gastos com atividades que suportam a execução dos trabalhos em P&D, tais como: treinamento de pesquisadores, documentação técnica e manutenção dos equipamentos utilizados em P&D etc.; **c**) Aquisição de Tecnologia. São as despesas com **Royalties**, Assistência Técnica, Serviços Técnicos Especializados e Cooperação Técnico-Científica; **d**) Engenharia Não-Rotineira. São os gastos efetuados com atividades de Engenharia mais diretamente relacionadas ao processo de inovação, envolvendo engenharia de produto, de processo e qualidade. Por exemplo: projeto de ferramental, detalhamento de desenhos e especificação de novos produtos/processos, programas de qualidade total, implantação de ISO-9000, rearranjos de planta, readaptação de mecanismos etc. Não devem ser incluídas as atividades de engenharia de caráter repetitivo e com baixo teor inovativo.
[8] No ano de 1993, a base de dados ampliou o número de informantes, totalizando 400 empresas. Entretanto, as 360 novas informantes não foram aqui incorporadas, uma vez que poderiam viesar a análise.

mais de 70% da amostra encontram-se na categoria de grande empresa, entre 500 e 9.999 empregados.

Antes de iniciar a análise, duas observações fazem-se necessárias. A primeira diz respeito ao fato de os dados referirem-se a valores médios por empresa, desconsiderando, portanto, possíveis heterogeneidades dentro de cada setor. A segunda refere-se ao número de empresas; em 1992 três empresas deixaram de responder ao questionário da Anpei. Assim, para aquele ano o número de empresas é de 39 informantes; para os dois outros anos a amostra é de 42 informantes.

A Tabela 6, a seguir, apresenta os dados gerais da amostra. A forte oscilação das variáveis destacadas deve ser vista levando-se em consideração a instabilidade cíclica na indústria. Entre 1991 e 1993 a taxa do PIB industrial variou 6,9, -2 e 11%, respectivamente. Essa instabilidade trouxe impactos sobre as empresas, refletidos em suas variáveis econômico-financeiras e em número de funcionários.

Tabela 6

Dados Gerais das Empresas — Valores Médios por Empresa

Principais Itens	1991	1992	1993
Número de Funcionários	8.518	6.890	.836
Faturamento Bruto (US$ milhões)	1.118,4	979,7	1.159
Lucro Líquido (US$ milhões)	117,4	11,3	66,3
Investimento de Capital (US$ milhões)	143,7	118,2	106,9
Número Total de Empresas	42	39	42

Fonte: Anpei. Tabulação própria (das autoras).

A forte variação do produto industrial, nos anos em questão, levou a duas dinâmicas interessantes no que concerne à decisão de investir em inovação tecnológica. A primeira refere-se à não-redução do montante total de recursos alocados para fins de capacitação tecnológica nas empresas associadas da Anpei. Ao contrário, houve um acréscimo de 30% no total gasto em P&D&E (Tabela 7). Isto reforça a idéia de que a decisão de investir, sobretudo, em inovação tecnológica traz, em sua essência, a estratégia de competição de mais longo prazo. Portanto, dificuldades conjunturais não tendem a inibir, consideravelmente, a decisão por investir em capacitação tecnológica.

Tabela 7
Dispêndios em Capacitação Tecnológica — Valores Médios por Empresa
(US$ milhões)

Capacitação Tecnológica	Anos		
	1991	1992	1993
P&D	6,8	5.2	4,8
Apoio Tecnológico	0.8	3.0	3,3
Aquisição de Tecnologia	0.3	0.3	1,0
Engenharia Não-Rotineira	1.4	2.4	1,8
Total de P&D&E	8,5	9,3	11,1

Fonte: Anpei. Tabulação própria (das autoras).

A segunda dinâmica trata da alteração na composição dos dispêndios em P&D&E. Os gastos somente em P&D sofreram reduções de 30% entre 1991 e 1993. Em contrapartida, as despesas com aquisição de tecnologia, apoio tecnológico e engenharia não-rotineira cresceram substancialmente. Essa alteração na composição dos gastos reflete, com bastante evidência, a preocupação dos empresários com a crescente demanda por bens importados. A necessidade de realizar atualização tecnológica, de capacitar a força de trabalho e de reestruturar o processo produtivo constitui alguns exemplos da resposta empresarial diante do concorrente externo.

Contudo, o esforço tecnológico das empresas — refletido na proporção do faturamento de vendas destinada a investimentos em inovação — está bem aquém do praticado internacionalmente. A Tabela 8 mostra que a razão entre P&D e P&D&E/faturamento de vendas não ultrapassa, em média, 1,5%. Ademais, fica também evidenciado que o esforço tecnológico é maior para as empresas de médio e grande portes. Isso tem sido uma característica comum das empresas do país já constatada em alguns estudos, como, por exemplo, Matesco e Tafner (1996).

Tabela 8
Indicadores de Esforços em Capacitação Tecnológica, segundo o Porte da Empresa — Valores Médios por Empresa
(Em %)

Porte de Empresas	1991		1992		1993	
	P&D/Fat.	P&D&E/Fat.	P&D/Fat.	P&D&E/Fat.	P&D/Fat.	P&D&E/Fat.
Média	1,1	1,2	2,7	4,6	0,9	2,1
Grande	1,2	1,8	1,5	2,2	0,8	1,6
Mega	0,7	0,9	0,6	1,0	0,3	0,8
Média Geral	1,1	1,6	1,46	2,3	0,4	0,9

Fonte: Anpei. Tabulação própria (das autoras).

Além da redução dos gastos em P&D acima contemplada, houve alterações na composição e na evolução da atividade de P&D (Tabela 9). Os dados revelam que, em média, cerca de 60% desses gastos foram destinados à pesquisa experimental, mais de 33% à pesquisa aplicada e o restante à pesquisa básica.

Tabela 9
Distribuição do Tipo de Atividade de P&D
(Em %)

Anos	Pesq. Aplicada	Pesq.Básica	Des. Experim.
1991	33,1	2,9	64,0
1992	34,7	1,2	64,1
1993	37,4	4,3	58,3

Fonte: Anpei. Tabulação própria (das autoras).

A composição dos gastos em P&D das empresas aqui privilegiadas segue a tendência dos países mais dinâmicos tecnologicamente. Ou seja, a ênfase é para os investimentos em desenvolvimento experimental de novos produtos e/ou processos e menos para a pesquisa básica. Segundo o Industrial Research Institute, apontado pela Anpei, as empresas americanas vêm despendendo recursos com tecnologias pré-competitivas capazes de ampliar a participação da empresa nos mercados doméstico e externo.

Com referência à evolução do tipo da atividade de P&D, nota-se a variação percentual dos dispêndios com pesquisas básica e aplicada, entre 1991 e 1993, de 48 e 13%, respectivamente. A explicação para o acréscimo de recursos alocados, sobretudo à pesquisa básica no ano de 1993, parece centrar-se mais num comportamento pontual do que numa tendência generalizada das empresas do país.

Embora tenha havido alteração na forma de coletar os dados referentes à finalidade dos dispêndios em P&D nos anos considerados, a Tabela 10 é ainda ilustrativa. Mais da metade dos gastos em P&D destina-se ao desenvolvimento de novos e/ou melhorados produtos **vis-à-vis** ao de processo de produção. Obviamente, que a finalidade dos dispêndios em P&D varia de acordo com o setor produtivo ao qual a empresa pertence. Contudo, é bem menos custoso para a empresa investir em produto do que em processo produtivo.

Tabela 10
Distribuição da Finalidade de P&D
(Em %)

Anos	Produto	Processo	Outros[a]
1991	56,9	36,8	6,3
1992	52,2	38,5	9,3
1993	55,5	44,5	-

Fonte: Anpei. Tabulação própria (das autoras).
[a]Referem-se a dispêndios em qualidade do produto ou do processo. Para 1993 esses dispêndios foram incluídos diretamente.

A Tabela 11 mostra o número de funcionários equivalentes alocados à P&D. Comparando-se a evolução da distribuição da força de trabalho com o montante de recursos alocado em P&D, ao longo do triênio (Tabela 7), vê-se que ambos seguem a mesma direção. As reduções nos dispêndios em P&D refletiram no número de funcionários alocados nesta atividade. O interessante é que a participação do pessoal administrativo caiu de 26%, em 1991, para 12,4%, em 1992, enquanto a de pessoal de nível superior aumentou. Já em 1993 a redução do número de pessoal foi generalizada e pode ser explicada pelo reflexo tardio da crise econômico-industrial ocorrida no ano anterior.

Tabela 11
Distribuição do Número de Funcionários Equivalentes Alocados à P&D — Valores Médios por Empresa

Anos	Doutores	Mestres	Graduados	Total Nível Superior(TNS)	Técnicos Nível Médio	Adm. e Outros	TNS/Total (%)
1991	2,0	11,0	43,0	56,0	35,0	26,0	0,48
1992	2,7	12,4	42,8	57,9	41,2	12,4	0,52
1993	1,4	10,4	41,2	53,0	36,0	11,7	0,52

Fonte: Anpei. Tabulação própria (das autoras).

A especificação das despesas em apoio tecnológico e em engenharia não-rotineira está explicitada nas Tabelas 12 e 13, respectivamente.

Tabela 12
Especificação das Despesas em Apoio Tecnológico à P&D
(Em %)

Anos	A	B	C	D	E	F
1991	19,1	23,8	8,8	9,1	8,5	30,7
1992	24,1	14,3	8,5	16,1	7,5	29,5
1993	22,2	19,4	7,7	7,3	6,0	37,4

Fonte: Anpei. Tabulação própria (das autoras).

Legenda:

A	Ensaios, Testes e Análises Técnicas
B	Capacitação de Recursos Humanos
C	Documentação e Normas Técnicas
D	Manutenção de Equipamentos de P&D
E	Informações Tecnológicas
F	Outros: Prospecção, Monitoramento e Avaliação Tecnológica; Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica; Registros de Marcas; Lote Experimental; Comercialização Pioneira; Registro de Patentes.

As alterações ocorridas nas especificações em cada ano tendem a refletir a etapa do projeto tecnológico em execução na empresa. Assim, não tem sentido ressaltar as mudanças percentuais observadas nos anos em questão. Destaca-se, porém, a elevada proporção dos gastos destinados à capacitação de recursos humanos (Tabela 12) e à busca de qualidade (Tabela 13). Ambos os gastos evidenciam a participação dessas empresas no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP) implementado pelo governo federal.[9]

Tabela 13
Especificação das Despesas em Engenharia
(Em %)

Anos	Processo	Produto	Qualidade	Outros
1991	53,6	27,6	14,8	4,0
1992	56,7	27,6	13,0	2,7
1993	46,8	23,5	23,9	5,8

Fonte: Anpei. Tabulação própria (das autoras).

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar comparativamente os dispêndios em C&T, mais particularmente os em capacitação empresarial, envolvendo P&D. A motivação central foi a de buscar algumas explicações preliminares para os baixos recursos alocados em capacitação tecnológica, por parte das empresas brasileiras. Para fins de comparação foram selecionados seis países membros da OCDE, dos quais três possuem sistemas maduros de inovação e três com sistemas intermediários, isto é, difusores do progresso técnico, gerado pelos primeiros. A Seção 2 discutiu os fatores determinantes da decisão de investir em atividades tecnológicas, como estratégia de competição entre as empresas. Foi destacada ainda a importância dos sistemas nacionais de inovação de diversos países, como apoio institucional aos investimentos empresariais. A Seção 3 apresentou, inicialmente, a experiência internacional e o caso brasileiro no que tange aos

[9] Havia no Brasil, até janeiro de 1996, 1.043 empresas com certificado internacional de qualidade - ISO-9000 [Comitê Brasileiro da Qualidade (CB-25)].

mecanismos de estímulos aos investimentos em tecnologia. Em seguida, foram apresentados os indicadores de esforço tecnológico dos países selecionados **vis-à-vis** o Brasil. O comportamento tecnológico das empresas brasileiras para o triênio 1991/93 foi analisado na Subseção 3.4.

A seguir, destacam-se as principais considerações finais deste estudo:

- os países mais desenvolvidos na área de C&T possuem um elenco considerável de incentivos à inovação tecnológica. Para esses, a percepção do papel fundamental da tecnologia — e de sua articulação com o setor industrial — para o desenvolvimento econômico e competitividade de suas empresas é bem antiga. Isso resultou em um sistema de inovação bastante consolidado e maduro, capaz de atender e responder aos desafios dos novos paradigmas mundiais. No Brasil, o envolvimento do setor produtivo nas questões ligadas à inovação tecnológica é bem recente. Até os anos 90 a política de inovação esteve distante da lógica de mercado. Esse distanciamento resultou em um sistema de inovação pouco fortalecido e com reduzida capacidade de articulação, em quaisquer esferas que se queira ressaltar. Faltando-lhe ainda, história, conhecimento e poder de convencimento, sobretudo nos setores mais atrasados, de que a competitividade não se sustenta sem a âncora tecnológica;

- a despesa interna bruta com P&D é extremamente elevada entre os países membros da OCDE. Entretanto, os países com sistemas intermediários (Espanha, Itália e Canadá) aceleraram seus investimentos em P&D mais rapidamente que os países com sistemas maduros (Alemanha, Estados Unidos e Japão), mostrando a importância desses gastos como estratégia nacional de crescimento econômico na década de 90. O Brasil ainda está longe de alcançar níveis de dispêndios em P&D, como proporção do PIB, sequer comparáveis aos países com sistemas intermediários. Ademais, o país não acompanhou a estratégia daqueles que aceleram as despesas com P&D, não obstante sua ação tenha sido a de impor maior competição à indústria nacional;

- uma característica comum entre os países com sistemas maduros é o elevado percentual da despesa interna bruta com P&D executada pelas próprias empresas. Os países com sistemas intermediários apesar de mostrarem proporções comparativamente inferiores àqueles, superaram de longe a proporção da despesa executada pelas empresas no Brasil. Aqui, o governo é ainda o principal executante da atividade de P&D, mesmo não considerando as empresas públicas, que foram incluídas na categoria de empresas;

- o financiamento da despesa com P&D e também da proporção executada pelas empresas difere entre os países com sistemas maduros. Nos Estados Unidos, os fundos públicos participam mais do financiamento dessas despesas. Já na Alemanha e no Japão, os fundos públicos são responsáveis por cerca de apenas 35 e 18% da execução e por cerca de 10 e 1,5% do financiamento das despesas de P&D executadas pelas empresas, respectivamente;

- nos países com sistemas intermediários, os fundos públicos são bem mais ativos **vis-à-vis** aos dos países com sistemas maduros. Todavia, excluindo os Estados Unidos, as despesas com P&D executadas nas empresas e financiadas por fundos públicos não diferem dos resultados encontrados nos países com sistemas maduros. Finalmente, o Japão destacou-se como o país onde o papel dos fundos públicos é o menos importante no financiamento tanto da despesa interna bruta com P&D quanto no financiamento das despesas executadas nas empresas;

- com relação ao padrão da atividade tecnológica, parece existir uma relação clara entre o papel assumido pelas empresas na execução das atividades tecnológicas e o grau de desenvolvimento. Todavia, o padrão de financiamento da pesquisa pode ser influenciado por características institucionais de cada país e não, apenas, pelo grau de desenvolvimento dos mesmos. Esta relação poderia ser verificada considerando-se os esforços de despesas internas brutas de P&D estratificados por indústrias e o peso relativo de cada indústria na geração do valor agregado nacional. Esta metodologia foi utilizada pela OCDE, mostrando que a intensidade das despesas de P&D, em grande parte, é explicada pela estrutura econômica. O acentuado volume de despesas com P&D nos Estados Unidos pode ser explicado pelo elevado peso das indústrias de alta tecnologia nesse país, da mesma forma que parte da baixa intensidade de despesas em P&D de países como a Itália pode ser atribuída à existência de uma parcela maior de indústrias com média ou baixa tecnologia [OCDE (1994**a**, p. 118-120)];

- para o Brasil, entretanto, esta hipótese é difícil de ser verificada, uma vez que não foi possível analisar em que medida a baixa intensidade das despesas de P&D pode ou não ser explicada pela estrutura econômica. A impossibilidade decorreu do reduzido número de participantes do banco de dados da Anpei, o que impediu estratificar a amostra de empresas utilizadas por setores industriais;

- no que se refere ao comportamento tecnológico de um grupo de empresas associadas à Anpei, observou-se que a crise industrial do início dos anos 90 não inibiu, significativamente, os dispêndios totais em capacitação tecnológica das empresas. Contudo, a crise e o processo de abertura da economia impuseram a necessidade de realocações desses gastos, para as atividades tecnológicas que respondessem, mais rapidamente, ao fortalecimento da competitividade na indústria. A redução dos gastos em P&D foi compensada pelo acréscimo das despesas destinadas ao apoio tecnológico, aquisição de tecnologia e engenharia não-rotineira;

- o esforço tecnológico das empresas medido pela razão entre P&D ou P&D&E e faturamento de vendas continua reduzido. Ou seja, a proporção do faturamento destinada a gastos com investimentos em tecnologia não tem crescido. Não obstante, a estratégia adotada pelo governo foi a de impor maior pressão competitiva às empresas nacionais;

- a parcela da despesa destinada ao desenvolvimento experimental, com a finalidade de introduzir novos ou melhorados produtos, é bastante elevada entre as empresas aqui privilegiadas;

- e, finalmente, as empresas vêm respondendo favoravelmente aos programas implementados pelo governo federal. Os gastos em capacitação e treinamento da mão-de-obra e os destinados à melhoria da qualidade têm sido os destaques, pelo menos para aquelas associadas da Anpei.

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil. **Anais do XXIII Encontro Nacional de Economia**, v.1. Salvador: ANPEC, p. 382-402, 1995.

ANPEI. **Indicadores empresariais em capacitação tecnológica**. São Paulo, anos 1991, 1992 e 1993.

_____. **Incentivos à inovação tecnológica: a experiência mundial nos países inovadores e sugestões para o modelo brasileiro**. São Paulo, s/d.

BRAGA, H.C., WILLMORE, L.N. Importações e esforço tecnológico: uma análise de seus determinantes em empresas brasileiras. **Revista Brasileira de Economia**, v.44, n.2, p.131-155, 1990.

BRISOLLA, S. **Indicadores quantitativos de ciência e tecnologia no Brasil**. São Paulo: Universidade de Campinas, 1995.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v.11, n.3, 1982.

FREEMAN, C. Japan: a new system of innovation. In: DOSI, G. **et alii**. (eds.). **Technical change and economic theory**. London: Printer, 1988.

FUSFELD, H.I. **Industry's future: changing patterns of industrial research**. Washington, DC: American Chemical Society, 1994.

GUIMARÃES, E.A. **A experiência brasileira de política científica e tecnológica e o novo padrão de crescimento industrial**. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, 1993 (Texto para Discussão, 296).

HASENCLEVER, L. **Financiamento de ciência e tecnologia na década de 80: despesas públicas e privadas de P&D, capital de risco e incentivos fiscais**. Rio de Janeiro: FEA/UFRJ, mar. 1992, mimeo.

_____. Dinâmica e gestão da inovação. **II Encontro de Economistas de Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro, set. 1995.

KATRAK, H. Imported technology, enterprise size and R&D in a newly industrializing country: the Indian experience. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v.47, n.3, p.213-229, 1985.

MATESCO, V.R. Atividade tecnológica das empresas brasileiras: desempenho e motivação para inovar. **Perspectivas da Economia Brasileira.** Rio de Janeiro: IPEA, cap. 19 , 1994.

MATESCO, V.R., TAFNER, P. **O estímulo aos investimentos tecnológicos: impacto sobre as empresas brasileiras**. Rio de Janeiro: DIPES/IPEA, 1996.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Relatório de atividades: 1992/1994.** Brasília, 1992.

_____. **Indicadores de C&T no Brasil: relatório parcial do grupo de trabalho interministerial MCT/MEC**. Brasília, 1994.

NELSON, R., WINTER, S.G. In search of a useful theory of innovation. **Research Policy**, v.6, n.1, 1977.

_____ (eds.). **National innovation systems: a comparative analysis**. New York: Oxford University, 1993.

NUSSENZVEIG, M. Para que ciência no Brasil? **Ciência e Tecnologia: Alicerces do Desenvolvimento.** São Paulo: Cobram, 1994.

OCDE. Politiques industrielles deux les pays de l'OCDE. **Tour d'Horizon Annuel**, 1993.

_____. Industrial policy in OCDE countries. **Annual Review**, 1994**a**.

_____. **Main science and technology indicators**. 1994**b**.

PATEL, P., PAVITT, K. National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared. **Economics of Inovation and New Technology**, v.3, n.1, p.77-95, 1994.

PAVITT, K., ROBSON, M., TOWNSEND, L. The size distribution of innovating firms in the U.K.: 1945-1983. **Journal of Industrial Economics**, v.35, n.3, 1987.

ROSENBERG, N. Research and market share: a reappraisal of the Schumpeter hypothesis. **Journal of Industrial Economics**, v.25, n.2, 1976.

SCHUMPETER, J.A. **Business cycles: a theorical, historical and statistical analysis of the capitalist process**. New York: McGraw-Hill, v. 2, 1ª. ed., 1926.

SECRETARIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - PR. **A política brasileira de ciência e tecnologia 1990/95**. Brasília, 2ª ed., 1991.

STAL, E. **O mecanismo de renúncia fiscal no processo de estímulo ao investimento privado em desenvolvimento tecnológico**. São Paulo: Uniemp, 1995, mimeo.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo