

Copyright © 2006

Anpei - Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras

**Autores:** Marcos Arruda, Roberto Vermulm, Sandra Hollanda

**Revisão Gráfica e Editorial:** Tales Andreassi

**Editoração Eletrônica:** Viniart Design

**Projeto Gráfico:** Viniart Design - [www.viniart.com.br](http://www.viniart.com.br)

**Impressão Gráfica:** Hawaii Gráfica e Editora Ltda.

ISBN: 85-60364-00-5

Nota: Muito zelo e técnica foram empregados na edição desta obra. No entanto, podem ocorrer erros de digitação, impressão ou dúvida conceitual. Em qualquer das hipóteses, solicitamos contato com o nosso atendimento, para que possamos esclarecer ou encaminhar a questão.

Nem a editora nem os autores assumem qualquer responsabilidade por eventuais danos ou perdas a pessoas ou bens, originados do uso desta publicação.

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

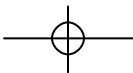
**Realização:** ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa,  
Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras  
Rua Helena, 170, 13º andar, São Paulo, SP, Brasil  
Cep 04552-050 - Tel.: (11) 3842-3533 - Fax: (11) 3044-5448  
[anpei@anpei.org.br](mailto:anpei@anpei.org.br) - [www.anpei.org.br](http://www.anpei.org.br)

CIP Brasil. Catalogação-na-fonte

Inovação Tecnológica no Brasil: A indústria em busca da competitividade global / Mauro Arruda, Roberto Velmulm, Sandra Hollanda, Anpei, São Paulo, Brasil 2006.

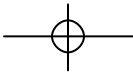
ISBN: 85-60364-00-5

1. Administração de empresas. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia.  
4. Eficiência organizacional. 5. Competitividade. 6. Inovação. 7. Tecnologia.  
8. Pesquisa e Desenvolvimento. 9. Anpei. 10. Mauro Arruda. 11. Roberto Vermulm. 12. Sandra Hollanda.



## ÍNDICE

APRESENTAÇÃO .....	5
SUMÁRIO EXECUTIVO .....	7
INTRODUÇÃO .....	11
<b>1. A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA .....</b>	<b>13</b>
1.1. Inovação na Indústria Brasileira: 2001 a 2003 .....	14
1.2. Inovação na Indústria Brasileira: comparação entre os períodos 1998-2000 e 2001-2003 .....	35
1.3. Observações gerais .....	50
<b>2. O APOIO A P&amp;D NO PLANO INTERNACIONAL .....</b>	<b>52</b>
2.1. Quadro geral da P&D .....	53
2.1.1. Países desenvolvidos .....	53
2.1.1.1. Investimentos em P&D .....	53
2.1.1.2. Setores inovadores .....	55
2.1.1.3. Pessoal ocupado em P&D .....	58
2.1.2. Países em desenvolvimento .....	60
2.2. A internacionalização da P&D .....	63
2.3. O apoio às pequenas e médias empresas .....	72
2.3.1. União Européia .....	73
2.3.2. Inglaterra .....	76
2.3.3. Estados Unidos .....	77
2.3.4. Coreia .....	78
2.4. Observações gerais .....	80
<b>3. OS NOVOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA TECNOLÓGICA .....</b>	<b>82</b>
3.1. A criação de um ambiente favorável à inovação .....	83
3.1.1. A Política Industrial Tecnológica e de Com. Exterior (PITCE) ..	83
3.1.2. A Lei de Inovação .....	87
3.2. Os mecanismos de apoio direto às empresas .....	88
3.2.1. Os novos incentivos fiscais .....	88
3.2.2. A ampliação da subvenção econômica .....	92
3.2.3. O fortalecimento das linhas de crédito à inovação .....	94
3.2.4. Desenvolvimento recente do capital de risco .....	99
3.3. O apoio indireto às empresas .....	100
3.3.1. A experiência dos Fundos Setoriais .....	100
3.4. Observações gerais .....	106
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>107</b>
Proposições da ANPEI .....	113
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>115</b>



## Apresentação

A ANPEI, entidade que reúne um número expressivo de empresas que investem continuamente em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Brasil, dá prosseguimento, com a edição deste livro, ao Estudo de Fundo realizado em 2004, denominado "Como Alavancar o Desenvolvimento Tecnológico das Empresas". Este novo Estudo, apoiado e patrocinado pelo SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas e pelo IEL - Instituto Euvaldo Lodi, visa analisar a situação atual do sistema nacional de inovação e as mudanças ocorridas no período. Procura também encaminhar algumas medidas e ações, como próximos passos, para permitir acelerar ainda mais o movimento em curso, ainda considerado lento, do processo de aumento da competitividade do setor produtivo brasileiro, via inovação tecnológica.

Para isso, contamos com os economistas Mauro Arruda, Roberto Vermulm e Sandra Hollanda<sup>1</sup>, aos quais agradecemos a preciosa colaboração. Estendemos também os agradecimentos ao nosso Diretor Executivo, Olívio M. S. Avila, pela coordenação dos trabalhos, e ao Tales Andreassi pelo importante exercício de revisão dos textos.

Gostaria de ressaltar aqui também a valiosa contribuição de toda a Diretoria da ANPEI nos últimos três anos, em especial dos dois Presidentes que me antecederam Américo Craveiro e Ronald M. Dauscha.

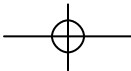
É necessário ressaltar a rápida evolução do marco regulatório brasileiro que ocorreu a partir da promulgação da Lei de Inovação, em Dezembro de 2004. Ele gerou um movimento pró-inovação sem par na história do desenvolvimento tecnológico do país. Apesar de estar ainda em sua fase inicial, vê-se que é crescente e irreversível. De fato, conta-se agora com um importante sistema de fomento e estímulo à inovação.

O Capítulo 3 descreve e comenta as principais ações preconizadas nesse novo marco regulatório, incluindo a atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, a Lei de Inovação, a nova lei de incentivos fiscais e de outros incentivos à inovação, a subvenção econômica direta às empresas, os Fundos Setoriais e os programas especiais das agências de fomento, de apoio e financiamento à inovação, etc.

Toda essa instrumentação legal vem em boa hora e, sem dúvida, será de grande utilidade para mudar o quadro atual, pouco alentador, de baixa propensão à inovação e competitividade tecnológica das empresas brasileiras, como mostram os dados da Pintec - Pesquisa de Inovação Tecnológica, feita recentemente pelo IBGE, em sua segunda edição, apresentados e comentados pormenorizadamente no capít. 1.

<sup>1</sup> A Economista Gabriela Laplane participou do levantamento de informações e das discussões relacionadas com a elaboração do capítulo 2.

Roberto Vermulm é prof. do Depto. Economia da Faculd. de Economia e Administ. da USP.



Em relação ao patamar tecnológico das empresas nacionais, o capítulo 2 mostra como é importante termos em mente a evolução comparativa da P&D no plano internacional. Para isso, apresentamos nesse capítulo os indicadores principais e a experiência dos países mais avançados no campo de apoio à P&D, e como o Brasil se insere nesse contexto. Mostra claramente a importância da atuação do Estado, voltada primordialmente para induzir um ambiente favorável ao investimento do setor privado em P&D.

Embora essa comparação seja importante, precisamos sempre levar em consideração que o Brasil tem certas características próprias. Na busca de um novo modelo de desenvolvimento temos que encontrar nosso próprio caminho. Neste livro indicamos algumas das nossas peculiaridades, procurando apresentar um conjunto de hipóteses sobre o caminho que precisa ser trilhado pelo país na busca de novos patamares de competitividade.

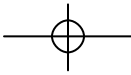
O trabalho é encerrado com proposições feitas pela ANPEI, que elegeu como prioritárias quatro macro-ações, vistas como essenciais para deflagrar um processo duradouro de mudanças no desenvolvimento tecnológico das empresas nacionais.



**Hugo B. Resende**

Presidente ANPEI





## Sumário Executivo

O objetivo deste estudo é avaliar as importantes mudanças institucionais que vêm sendo realizadas no Brasil, nos últimos anos, no campo da inovação e identificar as razões das inegáveis dificuldades que enfrentamos para dar um salto de qualidade na formulação e execução das políticas públicas de estímulo às empresas.

A base de informações desse esforço analítico é a pesquisa de inovação do IBGE (Pintec), divulgada pela primeira vez em 2002, para o período 1998 a 2000, e reeditada em 2005, para o período 2001 a 2003. Os resultados das duas pesquisas confirmaram o conhecido diagnóstico de que, salvo raras exceções, as empresas brasileiras ainda não atribuem valor estratégico à tecnologia.

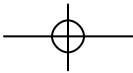
À primeira vista, parece auspiciosa a informação de que a taxa de inovação aumentou no período 2001 a 2003, em relação ao período 1998 a 2000. Entretanto, esse aumento ocorreu basicamente entre as empresas de menor porte (que ocupam menos de 50 pessoas), e veio acompanhado de uma redução das atividades inovativas e dos investimentos agregados em P&D. Também desperta preocupação o fato de as atividades industriais que reduziram a taxa de inovação terem sido, em maior número, atividades consideradas mais intensivas em conhecimento.

Esses resultados refletiriam a maior seletividade na realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento por parte das empresas que inovaram entre 2001 e 2003, no contexto de um ambiente macroeconômico desfavorável.

Como já havia sido revelado no primeiro levantamento da Pintec, o tamanho da empresa é uma variável fundamental na explicação das diferentes taxas de inovação. A origem do capital também é importante, porém em menor grau. Na realidade, as empresas estrangeiras inovam mais porque elas são empresas, na média, de maior tamanho do que a média das empresas brasileiras de capital nacional. As grandes empresas, tanto nacionais como de capital estrangeiro, apresentam indicadores semelhantes.

Além do fator tamanho, o setor de atividade é outro forte elemento explicativo da taxa de inovação e do investimento em atividades tecnológicas. As indústrias mecânica, química e eletro-eletrônica estão entre as atividades industriais com as maiores taxas de inovação e os maiores investimentos em P&D. Conseqüentemente, são as que mais empregam recursos humanos dedicados às atividades de P&D.

Quando se analisa a inovação num contexto mais amplo, de forma a avaliar em que medida ela estaria conduzindo a ganhos de competitividade global da indústria brasileira, o cenário é pouco alentador. No Brasil, a inovação



é principalmente atualização de produtos e processos e, como tal, não enseja uma liderança competitiva a médio e longo prazos, com base no conhecimento, que permita a diferenciação das empresas no processo de concorrência.

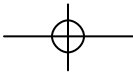
Nesse sentido, nota-se uma grande divergência entre os processos que estão ocorrendo no plano internacional e no Brasil, em relação ao desenvolvimento tecnológico e às estratégias nacionais de acumulação de conhecimento. Enquanto no mundo se acelera o ritmo de geração de novos conhecimentos - confirmando que a revolução tecnológica iniciada nas últimas décadas do século passado ainda se encontra em franco desenvolvimento -, no Brasil tanto o meio empresarial como as autoridades governamentais, apesar da retórica em contrário, não demonstram atribuir muita importância à inovação, baseada em conhecimento, como uma das principais fontes de competitividade.

Vale destacar que a grande novidade dos últimos anos é a China - país que já ocupava em 2003 a terceira posição entre os países que mais investiam em P&D. Também é na China que mais vem crescendo a instalação de centros de pesquisa e desenvolvimento de empresas multinacionais e onde estas declaram ter mais interesse em investir no futuro próximo - até mais que nos EUA. De fato, no processo de internacionalização da P&D, são os países asiáticos que vêm atraindo a maior parte desses investimentos.

Não há dúvida de que, nos últimos dez anos, sob a inspiração da experiência internacional, o Brasil avançou muito na criação de um aparato institucional mais adequado ao estímulo da inovação. Quando se comparam os instrumentos existentes no país com os dos países mais desenvolvidos, ainda que permaneçam lacunas e necessidades de aperfeiçoamento no arcabouço legal, nada parece faltar. Dispomos hoje de uma grande variedade de instrumentos novos, criados segundo as boas práticas internacionais, e de um volume de recursos bastante expressivo para apoiar de várias formas e em diferentes estágios os projetos de P&D e inovação das empresas.

Também é verdade que há mudanças relevantes no período mais recente cujos impactos ainda não podem ser percebidos claramente. Contudo, não há como evitar a avaliação de que os esforços desenvolvidos pelo país ainda são insuficientes para alterar o quadro revelado pela pesquisa de inovação do IBGE.

Para tanto, há que se pensar numa perspectiva de longo prazo que é, por definição, a perspectiva do investimento em criação de capacidade produtiva e em capacitação tecnológica. Evidentemente, dadas as restrições de natureza financeira da economia brasileira, não é possível estimular o investimento em todos os setores simultaneamente. O investimento deve ocorrer de forma organizada, negociada entre o setor empresarial e o governo. E a componente tecnológica deve ser um dos pilares dessa nova política de governo, tal como foi definido no documento oficial da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do atual governo.



O governo brasileiro precisa fazer um esforço no sentido de reconstruir a sua capacitação em planejamento e na definição de prioridades. Observam-se ainda grandes dificuldades na execução das ações públicas na área de ciência, tecnologia e inovação. Os recursos financeiros disponíveis, que são insuficientes, são alocados de forma não planejada e pulverizada, incapazes de promover a mudança estrutural necessária. Se por um lado o setor privado revela insuficiente capacitação tecnológica, por outro, a transformação para uma economia industrial mais dinâmica sob o ponto de vista da inovação exigirá uma adequada e competente participação do setor público.

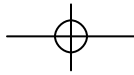
O Brasil precisa de fato, e não apenas no discurso, se inspirar nas experiências mais bem-sucedidas dos países desenvolvidos e de alguns emergentes - como a emblemática trajetória da Coréia do Sul, onde a inovação é considerada estratégica para a competitividade dos grandes grupos privados e de suas cadeias produtivas, nos quais os governos atuam incentivando a geração de conhecimento e sua aplicação no sistema produtivo.

O predomínio da política macroeconômica, com restrição fiscal, também atingiu os recursos para a área. Se com a instituição dos fundos setoriais, houve uma ampliação do montante global de recursos para CT&I, aos poucos esses recursos estão substituindo em grande parte os recursos orçamentários das instituições vinculadas à ciência e tecnologia. Na realidade, houve aumento dos recursos do MCT, mas não equivalentes ao crescimento dos recursos dos fundos setoriais.

Por outro lado, os instrumentos ainda não são plenamente utilizados pelo setor privado. O governo revela grande dificuldade em organizar o sistema de incentivos ao desenvolvimento tecnológico. De um lado, falta clareza aos objetivos, capacidade de definir prioridades e capacitação para a gestão dos novos instrumentos. De outro, ainda se requer um esforço mais estruturado de divulgação dos instrumentos de apoio junto às empresas.

Em conclusão, o Brasil atualmente dispõe de um conjunto bastante abrangente de mecanismos de apoio ao desenvolvimento tecnológico nas empresas. O problema é que o governo mostra grandes dificuldades para operar esses instrumentos e o setor produtivo se mostra lento em se engajar no processo. Além disso, os novos instrumentos por si só não induzem à realização de P&D e inovação por parte do setor privado. Eles servem de apoio às iniciativas empresariais ao reduzir os custos e os riscos da P&D e da inovação.

Ainda há que sensibilizar e mobilizar o setor privado para ser mais dinâmico na promoção do desenvolvimento tecnológico, que é a base para a conquista da competitividade global. Governo e setor privado devem se articular para melhorar de fato a inserção do Brasil no cenário internacional e para que o País seja um dos destinos dos investimentos de pesquisa dos grandes grupos empresariais.



## Introdução

Em 2004, a Anpei publicou estudo<sup>2</sup> cujo foco era a discussão das causas dos investimentos historicamente baixos das empresas brasileiras em pesquisa e desenvolvimento e a apresentação de um conjunto de propostas que pudessem contribuir para mudar esse quadro. A discussão não era nova, mas podia ser feita de forma mais qualificada, após a publicação, em 2002, da primeira pesquisa de inovação do IBGE referente ao universo da indústria no país. Com base nessas informações e num conjunto de entrevistas realizadas junto a dirigentes de empresas, o estudo da Anpei mostrou que, salvo raras exceções, as empresas brasileiras não atribuem valor estratégico à tecnologia. Assim, os seus esforços de inovação, na maioria dos casos, se limitam a processos de difusão de tecnologias bem conhecidas.

De outra parte, também se procurava chamar atenção para o aca-nhamento das políticas públicas de estímulo à inovação frente ao desafio de elevar a produtividade e a capacidade competitiva da indústria brasileira. Nessa direção, o conhecimento da experiência internacional traz muitos exemplos eloqüentes de iniciativas bem-sucedidas.

Cabe notar que desde o início dos anos 90, o discurso governamental passara a incorporar a preocupação com o estímulo ao desenvolvimento tecnológico à sua agenda econômica. Mas foi apenas no final dessa década, que essa preocupação passou a orientar o estabelecimento de novas políticas e de instrumentos voltados para o estímulo à ampliação dos investimentos empresariais em P&D.

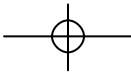
Nos últimos anos, avançaram o discurso e as iniciativas do Estado brasileiro nessa área: a política tecnológica foi retirada do seu isolamento com o estabelecimento da nova política industrial e a aprovação da lei de Inovação representou um marco importante na criação de um ambiente mais propício à inovação.

Este relatório representa, portanto, uma atualização da reflexão realizada no estudo de 2004, levando em conta os instrumentos criados nos últimos anos. Nesse período, também foi divulgada a segunda pesquisa de inovação do IBGE, que nos permite compreender melhor a natureza dos processos de inovação na indústria brasileira. Além disso, julgamos que seria útil recorrer à experiência internacional recente para identificar suas tendências e mudanças mais significativas. Uma delas, em particular, chama a atenção. Trata-se do movimento de internacionalização da P&D, que se tornou uma realidade nos últimos anos para um restrito grupo de países em desenvolvimento, não por acaso o mais dinâmico do ponto de vista tecnológico.

---

2 "Como aumentar os gastos das empresas com P&D - propostas segundo uma visão sistêmica".

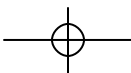
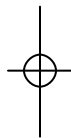
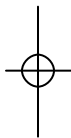


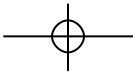


O objetivo deste novo relatório é avaliar as importantes mudanças institucionais que vêm sendo realizadas no Brasil e procurar identificar as razões das inegáveis dificuldades que enfrentamos para dar um salto de qualidade na formulação e execução das políticas públicas de estímulo à inovação. Para isso, o trabalho está estruturado em três capítulos, além das conclusões e sugestões. O primeiro propõe-se a interpretar os principais resultados da segunda pesquisa de inovação do IBGE, referente ao período 2001-2003, e compará-los com os encontrados no levantamento pioneiro para o período 1998-2000. A disponibilidade de dois pontos de observação permite, entre outros ganhos, conferir hipóteses levantadas anteriormente - destacando-se, entre elas, a de que as empresas que realizam P&D como parte integrante de sua estratégia competitiva o fazem mesmo em conjunturas macroeconômicas adversas -, e esclarecer traços do comportamento setorial da indústria no período em foco.

O segundo capítulo traz um sumário dos dados mais recentes para gastos e pessoal de P&D no plano internacional, além da identificação de tendências relevantes e das principais políticas públicas de um amplo conjunto de países. A análise não se restringe aos países da OCDE, alcançando também os mais destacados países em desenvolvimento, como Coréia, China e Índia.

Finalmente, o terceiro capítulo sintetiza os instrumentos criados no Brasil ao longo dos últimos anos e recupera a experiência de outros com pouco tempo de existência.





## 1. A Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira

Este capítulo busca mostrar o engajamento do setor produtivo com as questões relativas à inovação, sobretudo com base na segunda pesquisa sobre inovação tecnológica na indústria, realizada pelo IBGE. Na primeira pesquisa, referente ao período 1998 a 2000, foram entrevistadas cerca de 11.000 empresas e os resultados expandidos para o universo das empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas, com atividades na indústria extrativa ou na indústria de transformação. As variáveis quantitativas se referiam apenas ao ano 2000.

A segunda pesquisa sobre inovação do IBGE cobriu o período 2001 a 2003, com uma amostra equivalente à da pesquisa anterior e resultados igualmente expandidos para o conjunto das atividades industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas. Nesse levantamento, as informações quantitativas se restringiam ao ano 2003.

É importante ressaltar que o objeto das duas pesquisas é a inovação tecnológica. A inovação de produto gera um "produto cujas características fundamentais diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa" (IBGE), ou um produto já existente, mas que tenha sofrido mudança significativa nas suas especificações ou no uso de materiais. Isso também se aplica às inovações de processo.

Supõe-se que, na maior parte dos casos, para realizar uma inovação a empresa deve empreender alguma atividade inovativa. Consideram-se atividades inovativas: a realização de P&D pela própria empresa; a aquisição de P&D realizada por outra instituição (localizada no Brasil ou no exterior); a aquisição de outros conhecimentos, como por exemplo, o licenciamento de tecnologia; a aquisição de máquinas e equipamentos necessários à implementação de inovações de produto ou de processo; o treinamento orientado para inovações de produto ou de processo; a introdução das inovações tecnológicas no mercado; e o projeto industrial e outras preparações técnicas para produção e distribuição. Assim, há que se distinguir entre inovação, P&D e outras atividades inovativas que conduzem à implementação de inovação de produto e/ou de processo. É possível que uma empresa tenha introduzido alguma inovação sem que tenha realizado qualquer tipo de atividade inovativa.

Neste capítulo, a análise sobre a dinâmica da inovação no Brasil será realizada em três dimensões distintas: por atividade industrial, segundo a CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas; por tamanho de empresa, com base no número de pessoas ocupadas; e por origem do capital.

Inicialmente serão apresentados os resultados da Pintec 2003, referentes ao triênio 2001-2003; num segundo momento, esses resultados serão comparados com os da Pintec 2000, relativos ao período 1998-2000.

### 1.1 Inovação na Indústria Brasileira: 2001 a 2003

O indicador internacionalmente utilizado para aferir o dinamismo tecnológico de um país é a taxa de inovação, que corresponde à relação entre o número de empresas que realizaram alguma inovação em determinado período e o número total de empresas industriais. No segundo levantamento do IBGE, a taxa de inovação de 2003 é dada pelo número de empresas que realizaram pelo menos uma inovação (de produto ou de processo) no período 2001 a 2003 sobre o número de empresas industriais existentes em 2003 e que ocupavam 10 ou mais pessoas. Considerando todas as atividades industriais, em 2003 a taxa de inovação brasileira foi de 33,3%.

Com base nas recomendações internacionais para esse tipo de levantamento, o IBGE considera tanto o que é inovação sob a ótica do mercado interno, como a inovação que é uma "novidade" apenas para a própria empresa - ainda que não o seja para o mercado doméstico. O número de empresas que implementaram inovações em relação ao mercado é bem menor do que o número de empresas que inovaram tendo como referência os produtos e processos existentes. Rigorosamente, estas últimas deveriam ser conceituadas como difusão e não como inovação.

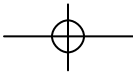
A tabela a seguir apresenta uma síntese das taxas de inovação na indústria brasileira, no período 2001-2003, considerando o universo das empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas<sup>3</sup>.

**TABELA 1.1**  
**TAXA DE INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA (2001-2003)**

	<b>Indústria Total</b>	<b>Indústria Extrativa</b>	<b>Ind. Transformação</b>
Nº empresas ind.	84.262	1.888	82.374
Nº empresas inov.	28.036	415	27.621
Taxa de Inovação	33,3%	22,0%	33,5%
Taxa de Inovação de Produto	20,3%	6,3%	20,7%
Taxa de Inovação de Processo	26,9%	20,3%	27,0%
Taxa de Inovação de Produto para Mercado Interno	2,7%	0,5%	2,8%
Taxa Inovação Proc. p/ Mercado Interno	1,2%	0,5%	1,2%

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.

<sup>3</sup> O conceito de pessoa ocupada não diferencia os vínculos existentes entre as pessoas que trabalham e as empresas. Desta forma, nem todas as pessoas ocupadas são empregados assalariados; no caso das empresas de menor porte, o dono da empresa e seus familiares contam como pessoas ocupadas, desde que tenham atividades na empresa de sua propriedade.



Note-se que a taxa de inovação de processo é maior do que a taxa de inovação de produto. Provavelmente isso reflete a grande preocupação com a redução de custo e com a eficiência produtiva associadas às inovações de processo. Esta é uma característica estrutural da indústria brasileira.

Todavia, quando o foco é o mercado interno, a taxa de inovação de produto é maior do que a taxa de inovação de processo. O dinamismo no lançamento de novos produtos para o mercado interno é mais que o dobro do associado ao lançamento de novos processos de produção para o mercado interno.

Isso porque, em geral, as inovações de processo ocorrem basicamente pela incorporação de máquinas e equipamentos já existentes no mercado interno, o que configura um processo de modernização de planta produtiva.

O que o Brasil vem realizando, dado o ambiente macroeconômico pouco favorável ao investimento produtivo, é a modernização da estrutura industrial, na busca de maior eficiência produtiva e de menores custos de produção. Investimentos mais ambiciosos em novos processos para o mercado interno exigiriam maiores investimentos em capital fixo. Assim, se evidenciam os impactos perversos do ajuste macroeconômico brasileiro sobre a estrutura industrial. Se essa trajetória permanecer no longo prazo, o Brasil tenderá a ficar cada vez mais defasado internacionalmente, em termos de estrutura produtiva e competitividade, o que deverá limitar seu processo de crescimento econômico e de geração de renda.

Em relação às inovações de produto para o mercado interno, o percentual de 2,7%, embora bastante superior às inovações de processo para o mercado interno, revela um dinamismo pouco alentador. Viotti, Baessa & Koeller (2005) mostram que no período 1998 a 2000, economias como Alemanha e Itália detinham taxa de inovação de produto para o mercado da ordem de 22%; na Espanha esse percentual era de 12%.

A inovação de produto em relação ao mercado é mais significativa, sob o ponto de vista econômico, porque corresponde a uma estratégia de diferenciação da empresa para se tornar mais competitiva, obter maiores lucros e aumentar seu potencial de acumulação. Um mercado interno pouco dinâmico, como é o brasileiro, inibe estratégias mais ofensivas em termos do lançamento de novos produtos.

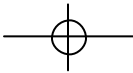
Independentemente de se tratar de inovação para a empresa ou para o mercado interno, entre 2001 e 2003, o percentual das empresas industriais brasileiras que realizaram pelo menos uma inovação de produto e pelo menos uma inovação de processo foi de apenas 14% - tendo como base de comparação a tabela anterior, pode-se dizer que é pequeno o número de empresas que realizaram ambos os tipos de inovação no mesmo período.

A tabela seguinte apresenta o mesmo tipo de informação da tabela anterior, com detalhamento por atividade industrial.

**TABELA 1.2**  
**MAIORES TAXAS DE INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA (2001-2003) (%)**

<b>CNAE</b>	<b>Atividades Industriais</b>	<b>Tx Inov Geral</b>	<b>Tx Inov Produto</b>	<b>Tx Inov Processo</b>
34.2	Fabricação de caminhões e ônibus	72,5	72,5	54,9
30.0	Fabricação de máquinas para escritório e máquinas e equipamentos de informática	71,2	70,4	47,1
31.1	Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	69,2	35,0	53,1
24.6	Fabricação de defensivos agrícolas	66,9	66,9	55,7
33.2	Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle	64,3	54,6	31,7
32.1	Fabricação de material eletrônico básico	61,7	43,3	44,1
29.3	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais	60,5	46,2	46,8
29.4	Fabricação de máquinas-ferramenta	59,7	16,8	51,2
24.8	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	59,0	41,2	44,6
27.3	Fabricação de tubos	56,6	25,4	47,5
33.1	Fabricação de aparelhos e instrumentos p/ usos médico-hospitalares	55,2	51,3	22,9
32.3	Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	53,1	42,3	27,7
34.1	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	51,5	47,4	44,1
32.2+32.9	Fabricação, manutenção e reparação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	50,6	46,4	28,5
24.5	Fabricação de produtos farmacêuticos	50,4	35,4	36,0
24.1	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	49,9	40,1	32,4
26.2	Fabricação de cimento	49,4	32,3	49,4
24.3+24.4	Fabricação de resinas, elastômeros, fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos	47,8	33,0	32,0
33.5+33.9	Fabricação de cronômetros e relógios e manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para automação industrial	45,2	8,4	41,0
34.4	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	45,2	25,5	42,9

Fonte: IBGE, PINTEC-2003.



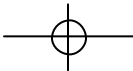
O IBGE elaborou, a pedido da ANPEI, informações detalhadas sobre 91 atividades industriais. As 20 atividades mais inovadoras compõem a tabela da página anterior. Esse conjunto de 20 atividades concentra-se nas indústrias eletrônica, mecânica e química, indicando que há uma diferença estrutural entre as distintas atividades industriais. Alguns segmentos da indústria naturalmente são mais intensivos em tecnologia e geram mais inovações do que outros com tecnologia mais madura. Quando estes últimos introduzem inovações, o fazem objetivando a redução de custos, através de inovações de processo.

Outro ponto que chama a atenção é o grau de concentração de cada uma dessas atividades industriais. Entre as 20 atividades mais inovadoras se encontram mercados bastante concentrados, como por exemplo: fabricação de caminhões e ônibus (11 empresas); fabricação de defensivos agrícolas (18 empresas); fabricação de automóveis, camionetas e utilitários (29 empresas); e fabricação de cimento (33 empresas). Esses setores abrangem apenas 6,3% do número total de empresas do setor industrial, mas representam 10,3% das empresas que introduziram pelo menos uma inovação (de produto e/ou processo) no período 2001 a 2003. Considerando apenas essas 20 atividades industriais, a taxa média de inovação foi de 55%, bem superior à média de toda a indústria.

É também significativo que esse conjunto de atividades tenha sido responsável por 23,6% da receita líquida de vendas de toda a indústria brasileira em 2003. Isto aponta para o fato de que as empresas mais inovadoras faturaram, em média, mais do que as menos inovadoras. Não obstante, não é verdadeiro afirmar que escala de faturamento é em si fator determinante do dinamismo tecnológico de uma atividade industrial. Note-se que várias atividades industriais apresentaram faturamento por empresa superior ao de algumas das 20 atividades acima, embora suas taxas de inovação tenham sido inferiores.

Daí se depreende que a escala de faturamento tem muito mais a ver com o setor de atividade do que com o dinamismo tecnológico isoladamente. Por outro lado, como será visto adiante, as empresas de maior porte apresentam taxas de inovação superiores às das empresas de menor porte. Em conclusão: o tamanho da empresa é um elemento definidor da taxa de inovação, mas a determinação estrutural (as características específicas dos setores industriais) parece ser mais forte.

A título de ilustração, entre as 20 atividades da tabela anterior, algumas mostraram faturamento médio (por empresa) bastante elevado em 2003: fabricação de automóveis, camionetas e utilitários (R\$ 1,5 bilhão); fabricação de caminhões e ônibus (R\$ 975 milhões); e fabricação de defensivos agrícolas (R\$ 543 milhões). Outras atividades tiveram faturamento médio relativamente baixo em 2003: fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospita-



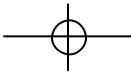
lares (R\$ 5 milhões); fabricação de máquinas-ferramenta (R\$ 7 milhões); e fabricação de material eletrônico básico (R\$ 12 milhões). Note-se que a primeira e a última atividades têm presença muito restrita no Brasil; no caso de máquinas-ferramenta há um grande número de pequenas empresas que fazem pequenas inovações/mudanças nos projetos dos seus produtos, mas implementam inovações em processo para competir em preços.

De outra parte, em 2003, havia atividades com elevado faturamento médio, mas que não estavam entre as que mais inovaram: fabricação de produtos derivados do petróleo, com faturamento médio de R\$ 1,3 bilhão e taxa de inovação de 38,7%; produção de óleos e gorduras vegetais e animais, R\$ 327 milhões e taxa de inovação de 27,2%; e fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel, com faturamento médio de R\$ 293 milhões e taxa de inovação de 39,1%.

Embora não conste da tabela anterior, cabe ressaltar que entre as 20 atividades industriais com as maiores taxas de inovação, algumas apresentaram elevadas taxas de inovação em produto e em processo, ao mesmo tempo. São os casos das atividades: de fabricação de defensivos agrícolas (55,6%); de fabricação de caminhões e ônibus (54,5%); e de fabricação de máquinas para escritório e máquinas e equipamentos de informática (46,3%). Na atividade de fabricação de cronômetros e relógios e manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para automação industrial, a taxa de inovação em produto e processo ao mesmo tempo foi de apenas 4,2%; na fabricação de máquinas-ferramenta, 8,2%. Nestes dois casos, a inovação em produto é pouco relevante e a inovação em processo, bastante mais significativa. Novamente, esta situação espelha a heterogeneidade intra-industrial.

Tal como no levantamento anterior da PINTEC, quando se trata de inovação de produto, entre 2001 e 2003, 90,4% das empresas inovadoras afirmaram que o principal responsável pelo desenvolvimento da inovação foi a própria empresa. Quando o objeto é a inovação de processo, 91,6% das empresas afirmaram que o principal responsável pelo desenvolvimento da inovação foram outras empresas ou institutos de pesquisa. Assim, a inovação de produto tende a ser desenvolvida pelas empresas "dentro de casa", de forma a manter o seu segredo industrial. Quanto à inovação de processo, o principal responsável são outras empresas. Isso porque a inovação de processo mais comum ocorre através da aquisição de máquinas e equipamentos, ou seja, são os fabricantes de bens de capital os principais responsáveis por essas inovações.

Quando se consideram as inovações de produto, duas atividades mais importantes fugiram à regra. Na atividade de fabricação de automóveis, camionetas e utilitários o principal responsável pela inovação foi a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos (38,5% dos casos); em segun-



do lugar aparecia outra empresa do próprio grupo (30,3% dos casos); e apenas 23,5% das empresas afirmaram serem elas próprias as principais responsáveis pela inovação. No segundo caso, na atividade de fabricação de caminhões e ônibus, a empresa foi a principal responsável pela inovação (38,4% dos casos), mas a cooperação com outras empresas ou institutos teve quase a mesma importância no desenvolvimento das inovações (36,8% dos casos).

No que se refere à inovação de processo, fugiu ao padrão a atividade de fabricação de automóveis, camionetas e utilitários, em que o principal responsável pela inovação foi a própria empresa em cooperação com outras empresas ou institutos (41,1% dos casos); em segundo lugar, estava a própria empresa, com 34,2% dos casos. Todas as demais atividades industriais não destoaram muito do padrão geral de responsabilidade pelo desenvolvimento da inovação, seja de processo, seja de produto.

Sendo a empresa a principal responsável pelo desenvolvimento da inovação ou, em alguns casos, a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos, seria razoável supor que a realização interna de atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) fosse apontada como uma atividade inovativa importante. Todavia, a pesquisa do IBGE não confirma essa suposição. Das empresas que realizaram pelo menos uma inovação entre 2001 e 2003 (inovação de qualquer tipo), apenas 17,2% atribuíram alta importância à realização de P&D interna. No outro extremo, 79,3% dessas empresas consideraram baixa a importância da P&D interna.

Essa informação chama a atenção para o fato de que o processo de inovação no Brasil ainda é incipiente e não demanda uma sólida base de conhecimentos. Considerando-se adicionalmente que apenas 3,4% das empresas inovadoras atribuíram alta importância à aquisição externa de P&D e 6,9% à aquisição de outros conhecimentos externos, chega-se à conclusão de que é baixa a preocupação da indústria brasileira com a geração e aquisição de conhecimento para gerar inovações tecnológicas.

As empresas inovadoras no Brasil atribuíram alta importância à aquisição de máquinas e equipamentos<sup>4</sup> (66,6% das empresas inovadoras), e ao treinamento da mão-de-obra para a inovação<sup>5</sup> (40,6% das empresas inovadoras). Com certeza são atividades tecnológicas bastante importantes para as empresas que implementam inovações de processo, como é a situação predominante na indústria brasileira.

4 Para o IBGE a aquisição de máquinas e equipamentos "compreende a aquisição de máquinas, equipamentos, hardware, especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados". PINTEC, 2003.

5 De acordo com o IBGE o treinamento "compreende o treinamento orientado ao desenvolvimento de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados e relacionados às atividades inovativas da empresa, podendo incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos". PINTEC, 2003.



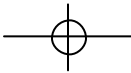
Situação bastante distinta se encontra nas 20 atividades industriais que apresentaram no período considerado as maiores taxas de inovação. No que diz respeito à alta importância concedida à aquisição de máquinas e equipamentos e a treinamento de mão-de-obra, as diferenças não são significativas. Contudo, as empresas dessas atividades industriais concederam maior importância para as atividades inovativas relativas à geração e aquisição de conhecimentos.

No que diz respeito à importância das atividades inovativas, a grande diferença entre as 20 atividades com as maiores taxas de inovação e o conjunto das empresas inovadoras está justamente na realização de P&D interna. Esta evidência sinaliza que há alguma correlação entre o processo de inovação e a realização de atividades tecnológicas internas às empresas inovadoras. A Tabela 1.3 mostra essas diferenças, que são determinadas por estratégias empresariais e por fatores de natureza intrínseca aos diversos setores industriais.

**TABELA 1.3**  
**PERCENTUAL DAS EMPRESAS INOVADORAS QUE CONSIDERARAM COMO**  
**ALTO O GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES INOVATIVAS (%)**

<b>Atividades Inovativas</b>	<b>Total das Inovadoras</b>	<b>Inovadoras nas 20 atividades c/ maiores taxas de inovação</b>
Atividades Internas de P&D	17,6	39,9
Aquisição Externa de P&D	3,4	6,1
Aquisição de Outros Conhecimentos Externos	6,9	10,3
Aquisição de Máquinas e Equipamentos	66,6	63,3
Treinamento	40,6	41,5
Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado	12,3	19,1
Projeto Industrial e Outras Preparações Técnicas	28,7	35,7

Considerando a indústria brasileira como um todo, é realmente baixa a importância concedida à atividade de realização de P&D interna, mesmo entre as empresas inovadoras. A tabela acima mostra que apenas 17,2% das empresas inovadoras percebiam a P&D interna como uma atividade de alta importân-



cia. Esse resultado é coerente, como será visto posteriormente, com o volume de investimentos em atividades inovativas realizados no ano de 2003.

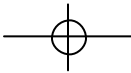
Cabe lembrar que as informações relativas à inovação contidas no levantamento do IBGE se referem ao período 2001 a 2003, enquanto as informações de investimento em P&D e em outras atividades inovativas se referem apenas ao ano de 2003. Como é sabido, esse não foi um ano positivo para a economia brasileira. O crescimento do PIB no ano foi de 0,5%; o da indústria, apenas 1,1%. Nesse ambiente adverso, as empresas naturalmente se retraem e deixam de realizar investimentos mais significativos, especialmente em atividades inovativas. Assim, não surpreende que os números do investimento em atividades inovativas realizado em 2003 não sejam nada animadores.

Do total das empresas inovadoras no período 2001-2003 (28.036 empresas), somente 73% realizaram algum tipo de investimento em atividade inovativa no ano de 2003, incluindo o treinamento de recursos humanos para a inovação, que em geral é um item relativamente menos custoso do que as demais atividades inovativas. A pergunta mais óbvia que decorre é a seguinte: como é possível que 27% das empresas inovadoras tenham introduzido novidades no mercado sem realizar qualquer tipo de atividade tecnológica?

Existem várias possíveis respostas para esta questão:

- a) as empresas podem ter inovado em 2001 e/ou 2002, mas não realizaram novas atividades tecnológicas em 2003;
- b) as inovações podem ter sido incrementais e realizadas ao longo do próprio processo de produção, sem a exigência de realização de atividades inovativas formais previamente;
- c) as inovações podem ter sido geradas em outras empresas. Estas empresas geradoras de novidades em partes, peças e componentes são consideradas inovadoras assim como as empresas que utilizam esses insumos em seus produtos, na medida em que podem alterar significativamente o produto. Neste caso, a empresa montadora pode estar simplesmente incorporando uma inovação gerada em um componente e, para tanto, não necessitou realizar atividade inovativa. Raciocínio análogo pode ser aplicado às inovações de processo.

Desta forma, é possível inovar sem realizar atividade inovativa. Mas o processo de inovação assim conduzido por vários anos pode não viabilizar a adoção de estratégias empresariais mais competitivas ou a conquista de posição de liderança em algum mercado. A busca de inovação sem a realização de atividades inovativas de qualquer espécie é bastante limitada no tempo. Ainda que as empresas procurem competir não pela diferenciação de produtos, mas em preços, sempre haverá a necessidade de aquisição de máquinas e equipamentos que as coloque em patamar tecnológico mais avançado; se nem essa aquisição for efetuada, torna-se difícil a concorrência com as demais empresas no mercado.



Por outro lado, a atividade que gera maior capacitação tecnológica é a realização de P&D interna, com ou sem cooperação com outros agentes econômicos. A capacitação assim adquirida permite o acúmulo de conhecimento, que propicia o alcance de novas tecnologias pela empresa. A cumulatividade é uma das principais características do progresso técnico, e exige que a empresa realize permanentemente atividades de geração e aquisição de conhecimento para que possa ser competitiva tecnologicamente, tanto em produto como em processo de produção.

Contudo, das 28.036 empresas industriais inovadoras no Brasil, no período 2001 a 2003, somente 4.941 investiram recursos financeiros na realização de atividades internas de P&D no ano de 2003. Esse número corresponde a 17,6% das empresas inovadoras e a apenas 5,9% de todas as empresas industriais que ocupavam 10 ou mais pessoas em 2003.

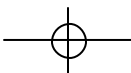
Os investimentos declarados por essas 4.941 empresas que realizaram P&D interna alcançaram a cifra de R\$ 5,1 bilhões em 2003 (desse valor, cerca de 45% foram de responsabilidade das 20 atividades mais inovadoras). Esse montante corresponde a 21,8% de todos os investimentos realizados em atividades inovativas pelas empresas que implementaram pelo menos uma inovação entre 2001 e 2003<sup>6</sup>.

Outro indicador importante do esforço das empresas na realização de pesquisa e desenvolvimento é o de intensidade tecnológica, que mede a relação entre os seus investimentos em P&D e o seu faturamento. Em 2003, essa relação correspondeu a 0,53% para o conjunto da indústria brasileira, nível que pode ser considerado baixo pelos padrões internacionais.

Como no caso das inovações, o esforço em realizar P&D internamente varia segundo a atividade industrial. Por exemplo, as 20 atividades industriais que se revelaram mais inovadoras têm em conjunto uma intensidade tecnológica de 1,0% - seria de se esperar que a intensidade tecnológica desse grupo fosse maior do que a da totalidade da indústria brasileira. Entretanto, observa-se uma grande heterogeneidade de comportamento mesmo entre essas atividades que mais inovam. As informações detalhadas estão na tabela abaixo.

---

6 Esse percentual deve ser relativizado porque ele compara despesas com P&D, com aquisição de máquinas e equipamentos e com investimentos em treinamento, por exemplo. Ou seja, são despesas de naturezas distintas que não deveriam ser somadas e comparadas.



**TABELA 1.4  
GASTOS, EM 2003, COM P&D INTERNA DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS MAIS INOVADORAS**

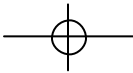
CNAE	Atividades Industriais	Número Empresas	Investimento em P&D (R\$ 1.000)	Intensidade Tecnológica (%)
34.2	Fabricação de caminhões e ônibus	6	216.622	1,95
30.0	Fabricação de máquinas para escritório e máquinas e equipamentos de informática	130	173.265	1,87
31.1	Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	31	24.813	0,52
24.6	Fabricação de defensivos agrícolas	12	50.620	0,52
33.2	Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle	32	36.624	1,74
32.1	Fabricação de material eletrônico básico	81	14.321	0,40
29.3	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais	137	62.436	0,61
29.4	Fabricação de máquinas-ferramenta	38	22.709	1,04
24.8	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	69	70.609	1,19
27.3	Fabricação de tubos	20	16.492	0,40
33.1	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares	97	26.573	1,34
32.3	Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	30	27.128	0,37
34.1	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	13	918.550	2,12
32.2+32.9	Fabricação, manutenção e reparação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	54	238.036	1,75
24.5	Fabricação de produtos farmacêuticos	131	101.718	0,53
24.1	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	112	19.468	0,08
26.2	Fabricação de cimento	6	14.091	0,16
24.3+24.4	Fabricação de resinas, elastômeros, fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos	37	56.021	0,34
33.5+33.9	Fabricação de cronômetros e relógios e manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para autom. industrial	4	543	0,12
34.4	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	176	161.428	0,63
	Total das 20 atividades industriais com maiores taxas de inovação	1.216	2.252.067	1,00

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.

**TABELA 1.5**  
**ATIVIDADES INDUSTRIAIS COM AS MAIORES INTENSIDADES DE TECNOLOGIA: 2003**

CNAE	Atividades Industriais	Número de Empresas	Investimento em P&D (R\$ 1.000)	Intensidade Tecnológica (%)
35.3	Construção, montagem e reparação de aeronaves	75	655.332	8,00
34.1	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	13	918.550	2,12
34.2	Fabricação de caminhões e ônibus	6	216.622	1,95
30.0	Fabricação de máquinas para escritório e máquinas e equipamentos de informática	130	173.265	1,87
32.2+32.9	Fabricação, manutenção e reparação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	54	238.036	1,75
33.2	Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle	32	36.624	1,74
33.1	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares	97	26.573	1,34
31.6	Fabricação de material elétrico para veículos	23	68.837	1,27
24.8	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	69	70.609	1,19
29.4	Fabricação de máquinas-ferramenta	38	22.709	1,04
	Total das 10 atividades que apresentam maior intensidade tecnológica	537	2.427.156	2,35

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.



Pode-se observar na Tabela 1.4 que, em algumas atividades, como por exemplo, na fabricação de cimento e na fabricação de tubos, as inovações de processo são bem mais importantes, destacando-se entre as atividades inovativas a aquisição de máquinas e equipamentos e os investimentos com projeto industrial e outras preparações técnicas.

Em relação à fabricação de material eletrônico básico, sua presença precária na estrutura industrial ressalta a importância da aquisição de máquinas e equipamentos. Nesta atividade há pouca realização de P&D no Brasil: nas 81 empresas que a compõem, o valor do investimento médio em P&D interna, em 2003, foi inferior a R\$ 180 mil. Considerando que se trata de uma das bases do novo paradigma tecnológico, esse montante é irrisório. É análogo o exemplo da fabricação de cronômetros e relógios e manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para automação industrial. Neste caso, pouco se fabrica no país e as empresas com maior produção local são multidivisionais, sendo cadastradas em outra atividade correlata. Esta é a atividade principal de apenas quatro empresas inovadoras e que realizaram P&D interna à empresa. Vale notar que em algumas indústrias de processo contínuo, a introdução de novas máquinas e equipamentos também pode gerar novos produtos. Na realidade, as inovações de processo de produção geram inovações nos produtos. Este é o caso, por exemplo, de parte da indústria química.

É importante chamar a atenção que apesar de as empresas inovadoras terem investido mais em P&D interna, não necessariamente foram elas que apresentaram os maiores índices de intensidade tecnológica, como pode ser verificado na Tabela 1.5. Entre as atividades industriais que exibiram os 10 maiores índices de intensidade tecnológica de toda a indústria, duas não se encontravam entre as 20 atividades que apresentaram as maiores taxas de inovação em 2003: construção, montagem e reparação de aeronaves e fabricação de material elétrico para veículos.

No primeiro caso, trata-se de 75 empresas, sendo que apenas 24 informaram ter introduzido alguma inovação de produto ou de processo entre 2001 e 2003. Provavelmente a maior parte dessas empresas associava-se à reparação de aeronaves e não à sua construção. A taxa de inovação desta atividade foi de 32,1%, inferior à média da indústria, embora nela estivesse a EMBRAER, reconhecidamente uma das empresas que mais investem em inovação, em P&D interna e em cooperação. Assim, a alta intensidade apresentada por esta atividade deveu-se à EMBRAER e não ao conjunto das empresas do segmento industrial.

Já no caso da fabricação de material elétrico para veículos, a taxa de inovação foi maior, 41,5%, o que a coloca como uma das atividades que mais inovaram entre 2001-2003 - ainda que ela não esteja entre as 20 com as maiores taxas de inovação.

Portanto, das dez atividades que apresentaram o maior grau de intensidade tecnológica, oito estão entre as 20 atividades que exibiram as maiores taxas de inovação entre 2001 e 2003. Mais uma vez, se reforça a percepção de que realizar P&D internamente é um dado significativo no processo de concorrência entre as empresas.

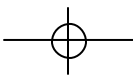
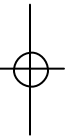
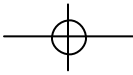
Apesar disso, as informações levantadas pelo IBGE mostram que a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento na empresa ainda é um fenômeno bastante limitado na indústria brasileira. É verdade que os empresários não adotam estratégias mais ofensivas por distintas razões, tanto de natureza micro como macroeconômica. Mas o governo também não dispõe de uma política efetiva, e de longo prazo, de apoio a P&D e à inovação.

Além dessa limitação estrutural, as empresas industriais que inovam não têm tradição de estabelecer relações de cooperação com outros agentes econômicos - principalmente com universidades e institutos de pesquisa que, por hipótese, teriam condições de auxiliar no processo de busca de novos conhecimentos, realizando pesquisa básica ou aplicada. A Tabela 1.6 mostra o percentual de empresas inovadoras que, no período considerado, atribuíram elevado grau de importância à cooperação nos seus processos de inovação.

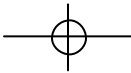
**TABELA 1.6**  
**ALTO GRAU DE IMPORTÂNCIA DA COOPERAÇÃO PARA**  
**AS EMPRESAS INOVADORAS, POR TIPO DE PARCEIRO**

	Empresas inovadoras com cooperação	Cooperação nas vinte atividades mais inovadoras
Número de Empresas	1.053	230
Clientes ou Consumidores	34,71 %	32,38 %
Fornecedores	35,44 %	35,43 %
Concorrentes	3,92 %	7,24 %
Outra Empresa do Grupo	16,85 %	27,60 %
Empresas de Consultoria	6,23 %	8,67 %
Universidades e Institutos de Pesquisa	17,84 %	29,49 %
Centros de Capacitação Prof. e		
Assistência Técnica	8,63 %	5,23 %

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.







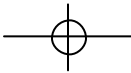
A primeira observação a destacar é o reduzido número de empresas inovadoras que declararam algum tipo de parceria. Entre as empresas que inovaram entre 2001 e 2003, apenas 3,75% o fizeram em cooperação com outras instituições. A tabela 1.6 mostra que as instituições preferidas para essas parcerias foram os outros elos das respectivas cadeias, isto é, clientes e fornecedores. Ainda assim, pouco mais de um terço das empresas inovadoras com cooperação atribuíram alta importância a esse tipo de parceria. Outras parcerias são mais raras e menos importantes, destacando-se, pela sua posição estratégica na geração de conhecimento, as universidades e os institutos de pesquisa. Entre as empresas inovadoras que apontaram cooperação, apenas 17,84% estabeleceram relações importantes com universidades e institutos.

Quando se consideram apenas as 20 atividades industriais com as maiores taxas de inovação, o padrão de cooperação não é muito diferente, à exceção de alguns aspectos. Em primeiro lugar, 7,94% dessas empresas mantiveram cooperação com outras instituições, percentual equivalente ao dobro do verificado para o conjunto das empresas inovadoras. Em segundo lugar, é relativamente elevado o percentual de empresas que consideraram alta a importância da cooperação com concorrentes (7,24%). Provavelmente isto indica a existência de P&D pré-competitiva. Em terceiro lugar, nas atividades mais inovadoras, as empresas deram maior importância às suas relações de cooperação com universidades e institutos (29,5%) do que o conjunto das empresas inovadoras (17,8%). Embora em geral pouco alentador, o resultado observado para a cooperação entre as empresas inovadoras é consistente com as características do processo de inovação na indústria brasileira.

Na PINTEC 2003, realizada pelo IBGE, foi perguntado às empresas que realizaram atividade inovativa em 2003 qual a fonte de financiamento dessas atividades. Quando se tratava da realização de pesquisa e desenvolvimento internamente à empresa, a grande maioria informou que investiu com recursos próprios. Para a indústria como um todo, apenas 10% das empresas informaram ter recorrido a terceiros para o financiamento da P&D interna; metade delas recebeu financiamento de fontes públicas. Ainda que no Brasil a P&D esteja mais próxima do desenvolvimento do que da pesquisa propriamente dita, ela requer uma estrutura de financiamento a baixos custos e de longo prazo, porque é um investimento em ativos, tangíveis e intangíveis, cujo retorno ocorre ao longo do tempo.

Comparativamente a outros países, o financiamento público a P&D no Brasil é muito reduzido; no Japão, o governo financia 18% da P&D, nos Estados Unidos e na Alemanha esse percentual é de 31%, na Coreia do Sul é de 24% e na Espanha, 40%.

Todavia, em 2003, algumas atividades industriais fugiram do padrão geral da indústria brasileira. A produção de álcool, por exemplo, teve 70% das



suas atividades internas de P&D financiadas por agências públicas; a fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial, 30%; a fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos, 21%; a fabricação de produtos diversos de metal, 19%; as atividades de tecelagem, fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo e a fabricação de caminhões e ônibus tiveram, cada uma, 13% de financiamento público das suas atividades internas de P&D; a construção, montagem e reparação de aeronaves, 11%. Todas as demais atividades tiveram percentuais abaixo de 10%, sendo que cerca de metade das atividades industriais não obteve nenhum financiamento público para a P&D interna.

Desta forma, de um lado, o setor empresarial não adota estratégias mais ofensivas, ou seja, não dá maior importância à tecnologia como arma competitiva e de conquista de novos mercados. De outro lado, o governo ainda não conseguiu mobilizar os seus instrumentos de apoio adequadamente. O resultado é que a realização de atividades de P&D permanece reduzida no Brasil. Foi visto que das 28.036 empresas que realizaram pelo menos uma inovação entre 2001 e 2003, somente 4.941 (17,6%) investiram em P&D interna no ano de 2003.

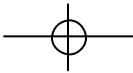
Além disso, vale destacar que nem todas as empresas que investiram em pesquisa e desenvolvimento o fizeram de forma contínua. Estas representaram cerca de 50% das 4.941 que declararam investimentos em P&D; a outra metade investiu de forma ocasional. Previsivelmente, em termos de montantes aplicados, as que realizaram atividades contínuas investiram valor muito superior ao daquelas que investiram ocasionalmente.

Em 2003, as 2.432 empresas que afirmaram realizar P&D interna de forma contínua, investiram cerca de R\$ 4,8 bilhões no ano. Por sua vez, as 2.509 empresas que declararam investir ocasionalmente em P&D apontaram investimentos bem inferiores no mesmo ano, de R\$ 318 milhões.

Assim, quando se trata de empresas que permanentemente buscam a inovação através da realização de P&D interna são aquelas 2.432 empresas que importam. Elas correspondiam a apenas 2,9% do total de empresas industriais que ocupavam 10 ou mais pessoas no ano de 2003.

Esse peso é bastante distinto quando se consideram as atividades que apresentaram as maiores taxas de inovação e os maiores graus de intensidade tecnológica. As empresas que faziam P&D contínua representavam aproximadamente 51% das que compunham o grupo das 20 atividades industriais mais inovadoras. É também nesse grupo de empresas que se concentra o investimento em P&D.

Foram exceções os casos das atividades de fabricação, montagem e reparação de aeronaves, de fabricação de caminhões e ônibus e de fabricação de automóveis, camionetas e utilitários: 100% de suas empresas investiram em P&D interna de forma contínua.



No outro extremo, encontra-se a atividade de fabricação de máquinas-ferramenta, na qual a grande maioria das empresas (80%) realizou P&D apenas ocasionalmente. Isto provavelmente ocorreu em momentos de renovação de suas linhas de produtos. Somente 20% dos fabricantes de máquinas-ferramenta afirmaram investir permanentemente em atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Isto mostra que é urgente no Brasil a adoção de uma política de CT&I, que estimule as empresas a aumentarem significativamente seus investimentos em P&D e em inovação. Após 15 anos de abertura comercial não se alcançou o objetivo desejado, de gerar pressão competitiva no mercado interno para impelir a indústria brasileira a se modernizar e a adotar estratégias mais agressivas no campo tecnológico. A pressão competitiva era sem dúvida necessária, mas mostrou-se claramente insuficiente para forçar o surgimento de uma indústria mais dinâmica sob o ponto de vista tecnológico.

Com o mercado mais aberto, existem indicações de que houve desestruturação de algumas cadeias produtivas. A combinação da abertura comercial com condições macroeconômicas desfavoráveis ao investimento inibiu um autêntico (e necessário) processo de reestruturação da indústria brasileira.

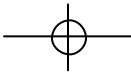
Há um claro predomínio de aquisição de máquinas e equipamentos como a principal atividade inovativa das empresas que introduziram alguma inovação entre 2001 e 2003. A realização de P&D interna, isoladamente ou em cooperação com outros agentes, continua sendo um fenômeno raro na indústria brasileira.

Independentemente de essas empresas realizarem atividades tecnológicas internas de forma ocasional ou contínua, elas empregaram e ajudaram a formar profissionais dedicados às atividades de P&D. As 4.941 empresas inovadoras que realizaram atividades de P&D mantinham em seus quadros 38.523 funcionários em dedicação exclusiva às atividades de P&D (em média, 8 pessoas por empresa). Desse contingente, 21.795 eram de nível superior.

A tabela seguinte apresenta a média do número de pessoas ocupadas na atividade de P&D, por empresa, segundo o nível de qualificação. Destaque maior é dado às 20 atividades industriais com as maiores taxas de inovação.

Para o conjunto das empresas que realizou P&D, há maior contingente médio de pessoal com nível superior (apenas graduação) e pessoal de nível médio. Quando se compara esse resultado com o das 20 atividades mais inovadoras, o padrão não muda significativamente, mas os percentuais são bem superiores. Destaque especial deve ser dado ao pessoal com pós-graduação: em média, 0,6 pessoas nas empresas que realizaram atividades de P&D e 1,8 nas mais inovadoras.

Dentre as 20 atividades industriais com maiores taxas de inovação, a indústria automobilística era a que empregava maior contingente de mão-de-obra nas atividades de P&D em 2003. As médias mais elevadas referiam-se ao pessoal com nível superior, sem pós-graduação.



As 20 atividades mais inovadoras apresentaram níveis médios mais elevados de ocupação de mão-de-obra em P&D, a despeito de entre elas não se encontrar a atividade de produção de petróleo - onde está a Petrobrás - e a de produção de aeronaves - onde se localiza a EMBRAER -, reconhecidamente grandes empregadoras de recursos humanos em P&D.

A título de ilustração: em média, o grupo de empresas com atividade de P&D empregava cerca de 8 pessoas; as 20 atividades mais inovadoras, 12 pessoas por empresa; a atividade de fabricação de produtos derivados do petróleo, cerca de 101 pessoas por empresa; e a construção, montagem e reparação de aeronaves, 536 pessoas por empresa.

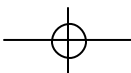
A Tabela 1.7 apresenta as informações de pessoal ocupado em P&D de forma mais detalhada.

A observação dos resultados da pesquisa do IBGE pela ótica do porte das empresas adiciona elementos relevantes aos determinantes setoriais na caracterização das atividades de inovação desenvolvidas pela indústria brasileira. Vale chamar atenção que as empresas de menor porte (com menos de 50 empregados) representavam mais de 80% do universo das empresas nacionais<sup>7</sup> considerado pela Pintec no ano de 2003 e por essa razão os resultados referentes a esse estrato direcionam os resultados agregados.

A primeira observação importante, conforme indica a tabela apresentada a seguir, é que as taxas de inovação são tanto mais elevadas quanto maior é o porte da empresa, independentemente da origem do capital. Isso se aplica tanto à taxa geral de inovação como às taxas de inovação para produto e para processo. De fato, a taxa de inovação no estrato de maior porte (500 ou mais empregados) é mais que o dobro da registrada para as empresas do estrato de menor tamanho (10 a 29 empregados), tanto no grupo das nacionais como no das estrangeiras.

---

7 Recorde-se que o universo da Pintec abrange as empresas com 10 ou mais pessoas empregadas.



**TABELA 1.7**  
**MÉDIA DE PESSOAS OCUPADAS EM P&D, POR NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO: 2003 (%)**

CNAE	Atividades Industriais	Total	Pós-Graduados	Graduados	Nível Médio	Outros
	Total das empresas que fazem P&D	7,8	0,6	3,8	2,5	0,9
	Total das 20 atividades industriais com maiores taxas de inovação	11,7	1,8	6,0	3,6	1,1
34.2	Fabricação de caminhões e ônibus	142,4	2,1	107,0	16,6	16,7
30.0	Fabricação de máq. para escritório e máquinas e equip. de informática	15,1	1,9	6,3	5,0	1,9
31.1	Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	10,9	0,8	5,3	4,0	0,8
24.6	Fabricação de defensivos agrícolas	18,6	3,3	8,4	4,7	2,2
33.2	Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle	17,3	0,9	10,9	5,0	0,6
32.1	Fabricação de material eletrônico básico	3,9	0,1	1,9	1,8	0,0
29.3	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais	9,7	0,2	2,8	5,2	1,4
29.4	Fabricação de máquinas-ferramenta	9,2	0,4	2,9	4,7	1,2
24.8	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	8,8	0,6	3,3	4,5	0,4
27.3	Fabricação de tubos	4,7	0,4	2,3	1,5	0,4
33.1	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares	4,1	0,3	1,7	1,9	0,1
32.3	Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	9,3	0,9	5,2	2,7	0,5
34.1	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	188,0	14,3	120,7	27,3	25,7
32.2+32.9	Fabricação, manutenção e reparação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	25,3	2,5	17,6	4,1	1,0
24.5	Fabricação de produtos farmacêuticos	7,0	1,3	4,0	1,0	0,5
24.1	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	4,0	0,4	2,2	1,1	0,2
26.2	Fabricação de cimento	7,5	0,6	4,2	2,3	0,5
24.3+24.4	Fabricação de resinas, elastômeros, fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos	7,5	1,3	2,8	2,8	0,6
33.5+33.9	Fabricação de cronômetros e relógios e manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para automação industrial	5,4	0,0	3,5	1,3	0,5
34.4	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	8,5	0,3	3,6	3,8	0,8

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.

**TABELA 1.8**  
**TAXA DE INOVAÇÃO POR ORIGEM DO CAPITAL E PORTE DAS EMPRESAS DA**  
**INDÚSTRIA BRASILEIRA: 2001 a 2003 (%)**

Pessoas Ocupadas	Nacionais			Estrangeiras		
	Geral	Produto	Processo	Geral	Produto	Processo
TOTAL	32,7	19,9	26,4	55,6	37,9	45,2
De 10 a 29	30,4	18,9	24,0	31,4	7,1	24,9
De 30 a 49	34,0	21,1	28,6	44,9	37,1	27,2
De 50 a 99	34,2	18,6	28,0	56,7	34,1	47,4
De 100 a 249	42,9	23,9	37,1	53,8	39,6	43,2
De 250 a 499	44,9	24,8	36,8	64,1	47,1	48,9
Com 500 e mais	68,9	50,2	60,6	82,0	65,3	74,3

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.

As diferenças se repetem quando se considera a natureza das atividades inovativas realizadas. Assim, enquanto a quase totalidade (em torno de 97%) das empresas nacionais de pequeno porte (menos de 50 empregados) atribuiu baixa importância e declarou não ter realizado atividades internas de P&D, entre as empresas nacionais com mais de 500 empregados esse percentual foi de 36%<sup>8</sup>. Esse resultado é totalmente consistente com o percentual de empresas pequenas que realizou gastos de P&D em 2003, cerca de 4%.

A tabela seguinte mostra também expressivas variações nos gastos das empresas, por faixas de tamanho. Os valores médios de dispêndio em P&D interna foram significativamente mais elevados entre as grandes empresas.

8 Entre as estrangeiras, são respectivamente, 67% e 20,7%.

**TABELA 1.9**  
**INTENSIDADE DE P&D E GASTOS MÉDIOS**  
**POR PORTE DAS EMPRESAS, EM 2003**

<b>Pessoas Ocupadas</b>	<b>Intensidade de P&amp;D (%)</b>	<b>Gastos em P&amp;D por Empresa (R\$ mil)</b>
TOTAL	0,53	1.032
De 10 a 29	0,38	73
De 30 a 49	0,35	159
De 50 a 99	0,26	236
De 100 a 249	0,22	379
De 250 a 499	0,26	850
Com 500 e mais	0,68	5.948

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.

As empresas menores também atribuíram menor importância às atividades de aquisição externa de P&D e à aquisição de conhecimentos externos do que as grandes empresas, embora as diferenças nesses casos sejam menos expressivas. Em conjunto, esses dados confirmam a percepção de que a pouca preocupação com a geração e aquisição de conhecimento para gerar inovações na indústria é observada sobretudo nas empresas de menor porte.

Não constitui surpresa, portanto, que o pessoal empregado em atividades de P&D em 2003 estivesse concentrado nas empresas de maior porte, conforme aponta a tabela abaixo. Isso foi observado tanto para o pessoal mais qualificado como para o pessoal de nível médio - que cumpre um papel de apoio fundamental nos processos de inovação nas empresas. Cabe ressaltar que a média do pessoal de P&D por empresa nacional era de apenas 6 pessoas, contra 22 nas empresas estrangeiras.

**TABELA 1.10**  
**NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO DO PESSOAL ALOCADO EM P&D NA INDÚSTRIA**  
**BRASILEIRA (média por empresa)**

<b>Empresas por Origem do Capital e Porte</b>	<b>Total do pessoal em P&amp;D</b>	<b>Pessoal só com Graduação</b>	<b>Pessoal com Pós Graduação</b>	<b>Pessoal com Nível Médio</b>	<b>Outros</b>
Nacionais	6,0	2,5	0,5	2,2	0,8
Empresas Pequenas (de 10 a 99)	2,3	0,9	0,2	1,1	0,2
Empresas Médias (de 100 a 499)	5,7	2,3	0,4	2,5	0,5
Empresas Grandes (com 500 e mais)	31,9	14,2	2,4	9,6	5,8
Estrangeiras	22,0	13,6	1,9	5,0	1,7
Empresas Pequenas (de 10 a 99)	4,0	2,1	0,2	1,1	0,2
Empresas Médias (de 100 a 499)	9,0	4,9	1,0	2,5	0,3
Empresas Grandes (com 500 e mais)	41,0	25,4	3,4	8,6	3,5

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.

Como já se chamou atenção, a indústria brasileira é marcada por uma grande heterogeneidade setorial e intra-setorial, que se reflete no elevado número de empresas de pequeno porte que apresentam baixíssimo dinamismo e concorrem via preço. Essas empresas pouco participam dos processos de inovação e de difusão tecnológica. Por outro lado, para a maioria das pequenas empresas que inovam, a sua motivação é apenas a modernização de processos para fabricar a custos competitivos, o que explica o fato de a taxa de inovação em produto das pequenas empresas ser ainda mais baixa do que a taxa de inovação em processo.



## 1.2 Inovação na Indústria Brasileira: comparação entre os períodos 1998-2000 e 2001-2003

Esta seção procura comparar alguns dos indicadores sobre o processo de inovação na indústria brasileira, com base nas duas pesquisas de inovação do IBGE. Recorde-se que a primeira cobre o período 1998 a 2000, com dados quantitativos referentes ao ano 2000; a segunda abrange o triênio 2001-2003, sendo 2003 o ano de referência para as variáveis quantitativas.

A primeira diferença que chama a atenção é o número total de empresas industriais que ocupavam 10 ou mais pessoas: em 2000 eram 72.005; em 2003, 84.262 empresas, o que corresponde a um aumento de aproximadamente 17% no período. A explicação mais provável para esse aumento é a adoção do regime fiscal do SIMPLES, que teria estimulado muitas empresas a se formalizarem. Conseqüentemente, o aumento do número de empresas ocorreu em maior medida entre aquelas de pequeno porte.

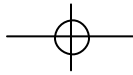
Também foram essas empresas de pequeno porte as responsáveis pelo aumento da taxa de inovação da indústria brasileira. Como pode ser visto na Tabela 1.11, a taxa de inovação da indústria como um todo aumentou de 31,5%, entre 1998 e 2000, para 33,3% entre 2001 e 2003.

**TABELA 1.11**  
**TAXAS DE INOVAÇÃO POR PORTE DAS EMPRESAS 1998-2000 E 2001-2003 (%)**

Pessoas Ocupadas	Taxa de Inovação 1998-2000	Taxa de Inovação 2001- 2003
TOTAL	31,5	33,3
De 10 a 29	25,3	30,4
De 30 a 49	33,3	34,2
De 50 a 99	43,0	34,9
De 100 a 249	49,3	43,8
De 250 a 499	56,8	48,0
Com 500 e mais	75,7	72,5

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.

Chama a atenção o fato de que a taxa de inovação aumentou no estrato das empresas que ocupavam de 10 a 49 pessoas e diminuiu nas empresas de maior porte. Esse é um dado interessante, pois é amplamente reconhecido que as grandes empresas apresentam taxas de inovação mais elevadas do que as empresas de menor tamanho. De fato, como se verá em seguida, a tabela acima não desmente esta noção, mas aponta para a necessidade de diferen-



ciar as causas do comportamento inovador das empresas.

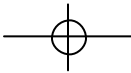
Na seção anterior, quando foram analisados apenas os resultados da PINTEC 2003, verificou-se que, de forma geral, as inovações não estavam atreladas à realização de atividades tecnológicas associadas à geração e aquisição de conhecimentos. Mais do que isto, constatou-se que 27% das empresas inovadoras não realizaram qualquer tipo de atividade inovativa em 2003; esse percentual foi de 16% em 2000, no primeiro levantamento do IBGE.

Duas observações importantes decorrem dessa observação. Em primeiro lugar, inovar não implica necessariamente a realização de atividade inovativa. Em particular, a inovação não deve ser confundida com a realização de P&D interna. A inovação é importante no processo de concorrência porque ela indica que a empresa inovadora apresenta um diferencial em relação às suas concorrentes e, portanto, pode obter um rendimento mais elevado. Contudo, na economia mundial baseada no conhecimento, na qual a concorrência se estabelece em termos da capacidade de inovar, a inovação que não está associada à busca de novos conhecimentos não tende a gerar competitividade ao longo do tempo. Disto resulta que o aparelho produtivo tende, com o decorrer do tempo, a perder competitividade tanto no mercado interno como no mercado internacional.

A segunda observação relevante é que entre os dois levantamentos do IBGE aumentou significativamente o número de empresas que não realizaram qualquer tipo de atividade inovativa. Isto parece estar relacionado a uma indústria com forte presença de empresas de pequeno porte, que não dispõem de fôlego próprio para a realização de atividades inovativas. Mas esse dado também pode estar refletindo o fato de que o ambiente macroeconômico experimentado pelas empresas em 2003 foi mais desfavorável do que no ano 2000. A incerteza que prevaleceu em 2003 deve ter contribuído para que as empresas reduzissem seus investimentos em atividades inovativas. Ou seja, diante da incerteza macroeconômica as empresas deram sinais de terem se tornado mais defensivas, reduzindo a ambição dos seus projetos de inovação. Em tese, a ambição dos projetos de investimento em desenvolvimento tecnológico tende a ser tanto maior quanto maior é o porte da empresa. Desta forma, a situação macroeconômica prevalecente em 2003 teria afetado de forma mais aguda as empresas de maior porte do que as de menor porte.

Contudo, como as empresas maiores tendem a apresentar taxas de inovação mais elevadas e maiores investimentos em P&D, a resultante de todo esse processo é que a inovação e principalmente a P&D devem ter sido mais seletivas. Para concorrer no mercado numa perspectiva de curto prazo não se colocava a necessidade de realizar investimentos em geração e aquisição de conhecimentos; estes passaram a ser realizados sobretudo por empresas de maior porte e por poucas empresas em cada faixa de tamanho.

Foi visto na comparação entre o período 2001-2003 e o período 1998-



2000, que aumentou a taxa de inovação geral da indústria. Todavia, esse aumento não foi uniforme entre as diferentes atividades industriais. Quando se comparam 90 atividades industriais (CNAE a três dígitos) nos dois períodos, nota-se que a taxa de inovação aumentou em 36 atividades: de 25,6%, entre 1998-2000, para 33,1%, entre 2001-2003. Por outro lado, em outras 54 atividades houve redução na taxa de inovação: de 38,4% para 33,5%.

Nesse conjunto de 54 atividades industriais que reduziram a taxa de inovação, havia 39.527 empresas, inovadoras ou não, que representavam 47% do número de empresas e 64% da receita líquida de vendas de toda a indústria brasileira em 2003. Elas representavam 47% das empresas (13.249) que realizaram inovações no triênio 2001-2003. Com esta dimensão, sem dúvida trata-se de um grupo de empresas bastante importante na estrutura industrial.

A Tabela 1.12 apresenta algumas dessas atividades industriais e, em anexo, se encontra a tabela com todas as atividades que apresentaram redução da taxa de inovação entre os dois levantamentos realizados pelo IBGE.

Mais uma vez, a diversidade de situações é marcante. Entre as atividades listadas, encontram-se setores considerados tradicionais e setores dinâmicos tecnologicamente; encontram-se ainda algumas atividades com expressivo número de empresas e outras bastante concentradas; atividades que sofreram pequena queda na taxa de inovação em contraste com as que apresentaram aumento significativo. Contudo, como pode ser notado, há um claro predomínio de atividades industriais com taxas de inovação iguais ou superiores à média do período 2001-2003.

**TABELA 1.12**  
**COMPARAÇÕES 1998-2000 COM 2001-2003**  
**NÚMERO DE EMPRESAS TOTAL DAS ATIVIDADES QUE TIVERAM REDUÇÃO NA TAXA DE INOVAÇÃO**

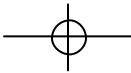
CNAE	Atividades Industriais	1998-2000		2001-2003	
		Número de Empresas	Tx Inov Geral (%)	Número de Empresas	Tx Inov Geral (%)
	TOTAL DA INDÚSTRIA	72.005	31,5	84.262	33,3
	Total das Atividades que Reduziram a Taxa de Inovação	33.102	38,4	39.527	33,5
15.2	Processamento, preservação e produção de conservar de frutas, legumes e outros vegetais	407	47,9	520	43,8
15.6	Fabricação de refino de açúcar	164	31,6	255	26,7
16.0	Fabricação de produtos do fumo	52	34,8	63	20,9
17.2	Fiação	247	44,1	228	38,4
17.3	Tecelagem	342	41,2	572	33,8
17.5	Acabamento em fios, tecidos e artigos têxteis, por terceiros	251	59,4	319	36,9
17.7	Fabricação de tecidos e artigos de malha	579	29,0	576	26,3
19.3	Fabricação de calçados	2.111	38,0	2.778	30,5
21.1	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	22	51,8	20	39,1
23.2	Fabricação de produtos derivados do petróleo	45	39,4	63	38,7
24.6	Fabricação de defensivos agrícolas	45	73,9	18	66,9
25.2	Fabricação de produtos de material plástico	3.049	42,5	3.819	37,8
26.1	Fabricação de vidro e de produtos do vidro	117	50,0	285	31,3
26.4	Fabricação de produtos cerâmicos	2.871	25,8	3.290	17,2
27.4	Metalurgia dos metais não-ferrosos	297	46,8	398	33,1
28.1	Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldearia pesada	1.110	32,8	1.789	28,5

continua

**TABELA 1.12**  
**COMPARAÇÕES 1998-2000 COM 2001-2003**  
**NÚMERO DE EMPRESAS TOTAL DAS ATIVIDADES QUE TIVERAM REDUÇÃO NA TAXA DE INOVAÇÃO**

CNAE	Atividades Industriais	1998-2000		2001-2003	
		Número de Empresas	Tx Inov Geral (%)	Número de Empresas	Tx Inov Geral (%)
29.1	Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	585	42,0	539	40,7
29.3	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais	330	71,2	584	60,5
29.8	Fabricação de eletrodomésticos	140	53,7	250	44,7
32.1	Fabricação de material eletrônico básico	244	62,9	308	61,7
32.2+32.9	Fabricação, manutenção e reparação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	181	55,0	163	50,6
32.3	Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	116	73,3	143	53,1
33.1	Fabricação de aparelhos e instrumentos P/ usos médico-hospitalares	241	69,4	402	55,2
33.3	Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos de dedicados à automação industrial	129	60,6	153	19,6
33.4	Fabricação de aparelhos, instrumentos e materiais ópticos, fotográficos e cinematográficos	181	50,9	168	34,4
33.5+33.9	Fabricação de cronômetros e relógios e manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para automação industrial	31	85,7	24	45,2
34.1	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	17	73,5	29	51,5
34.2	Fabricação de caminhões e ônibus	13	80,9	11	72,5
34.4	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	894	46,2	1.012	45,2
35.3	Construção, montagem e reparação de aeronaves	62	51,2	75	32,1
36.1	Fabricação de artigos do mobiliário	4.357	36,2	4.642	34,9

Fonte: IBGE, PINTEC 2003



As elevadas taxas de inovação observadas para esse conjunto de empresas podem ser atribuídas ao fato de que a maioria delas pertence a setores industriais que competem com base na diferenciação de produto e são atividades intensivas em tecnologia, com destaque para segmentos da indústria eletrônica<sup>9</sup>, para a indústria de aeronaves e para a automotiva<sup>10</sup>.

Conforme foi visto no item anterior, quase todos esses segmentos da indústria brasileira se encontram entre os 20 que obtiveram as maiores taxas de inovação no período 2001 a 2003. Ou seja, embora tenham mostrado perda do seu dinamismo inovador, são atividades que ainda inovam relativamente mais do que a grande maioria da indústria brasileira, o que é decorrente do padrão de concorrência dos seus mercados e do grau de maturidade do padrão tecnológico nessas indústrias. Nesse sentido, pode-se afirmar que inovar na indústria eletrônica, na automotiva e na produção de aeronaves é uma imposição para manter a competitividade.

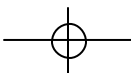
Por outro lado, a queda na taxa de inovação tem a ver, sobretudo, com o desempenho pouco alentador da indústria brasileira no início do século XXI. No caso da indústria eletrônica as situações são distintas. Na montagem de aparelhos de áudio e vídeo, por exemplo, a diferenciação de produto é um dos fatores determinantes da concorrência e as inovações mais recentes estão vinculadas à fabricação de aparelhos com telas maiores e à incorporação da tecnologia digital. A maioria dos componentes utilizados por essa indústria é importada e é nestes componentes que se incorporam as novas tecnologias. Já nos casos de equipamentos médico-hospitalares e de sistemas de automação industrial, pouco se produz no Brasil, pois são atividades industriais de maior complexidade tecnológica em que o país não apresenta escala de mercado ou estrutura empresarial competitivas.

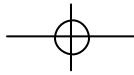
No caso da indústria automotiva, a forte retração do mercado interno contribuiu para atrasar ou adiar planos de desenvolvimento tecnológico local. Esta é uma indústria que requer atenção particular do governo, pois possui grande efeito multiplicador no emprego e na renda e é difusora de progresso técnico. Por outro lado, o Brasil conta com um grande número de fabricantes de veículos e possui uma engenharia de boa qualidade que pode ser empregada no desenvolvimento de produtos.

---

9 São exemplos de segmentos da indústria eletrônica: fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo; fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares; e fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial.

10 Da indústria automotiva fazem parte: a fabricação de tratores; a fabricação de automóveis, camionetas e utilitários; e a fabricação de caminhões e ônibus.





O mesmo ocorre com a indústria de aeronaves, grande empregadora de pessoal dedicado a pesquisa e desenvolvimento. Esta é uma atividade em que o Brasil necessita estar permanentemente buscando novas capacitações para se manter competitivo. Para tanto também será necessário contar com todo o apoio que o Estado brasileiro possa oferecer.

Em resumo, é preocupante a redução das taxas de inovação em atividades industriais tão dependentes de inovação para sua competitividade. Quando forem examinados os dados de investimento em P&D deve-se prestar atenção no desempenho destes segmentos industriais, pois a redução da taxa de inovação, acompanhada por possíveis reduções nos investimentos em P&D interna, pode gerar impactos negativos para a competitividade da indústria brasileira no futuro.

Por outro lado, das 36 atividades industriais que obtiveram maior taxa de inovação no período 2001-2003 comparativamente a 1998-2000, 20 se encontram listadas na Tabela 1.13, logo a seguir. Nota-se clara predominância de segmentos industriais considerados tradicionais, embora existam outros considerados mais dinâmicos sob o ponto de vista tecnológico e da acumulação de capital. Em geral, no caso das atividades tradicionais, as respectivas taxas de inovação eram relativamente mais baixas do que as demais no período 1998 a 2000. No caso dos segmentos industriais mais modernos, as taxas de inovação já eram elevadas e aumentaram ainda mais no período 2001 a 2003, tais como: a fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle, cuja taxa de inovação passou de 42,4% para 64,3%; a fabricação de máquinas-ferramenta, de 51,8% para 59,7%; a fabricação de máquinas para escritório e de máquinas e equipamentos de informática, de 68,6% para 71,2%; a fabricação de produtos farmacêuticos, de 46,8% para 50,4%; e a fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos, de 64,9% para 69,2%.

Certamente o aumento da taxa de inovação de setores tradicionais é um fato positivo. Por outro lado, é preocupante que setores que têm na tecnologia uma de suas principais fontes de competitividade tenham reduzido a taxa de inovação.

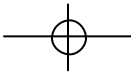
A taxa de inovação é importante porque indica a intensidade da diferenciação de produtos ou de processos que as empresas de uma atividade industrial implementam para melhor competir no mercado. No entanto, não é um indicador que deva ser examinado isoladamente. Para que de fato a empresa seja competitiva é necessário que ela esteja sempre recriando condições que a mantenham na liderança. Para que isto ocorra, o acúmulo de conhecimentos conquistados pela realização de atividades tecnológicas internas é um dos maiores ativos que as empresas podem constituir. Importa, sobretudo, que a empresa desenvolva tecnologia internamente e que some a esta capacitação a aquisição de conhecimentos fora da empresa, seja recorrendo a P&D desenvolvida por outras organizações, seja licenciando tecnologia de terceiros.

**TABELA 1.13**  
**COMPARAÇÕES 1998-2000 COM 2001-2003**  
**NÚMERO DE EMPRESAS TOTAL DAS ATIVIDADES QUE TIVERAM AUMENTO NA TAXA DE INOVAÇÃO**

CNAE	Atividades Industriais	1998-2000		2001-2003	
		Número de Empresas	Tx Inov Geral (%)	Número de Empresas	Tx Inov Geral (%)
	TOTAL DA INDÚSTRIA	72.005	31,5	84.262	33,3
	Total das Atividades que Aumentaram a Taxa de Inovação	39.618	25,6	44.280	33,1
15.1	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	823	40,1	941	43,6
15.4	Laticínios	1.034	35,7	1.040	38,8
17.1+17.4	Beneficiamento de fibras têxteis naturais e fabric. de artefatos têxteis	514	17,9	354	29,3
17.6	Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos e de outros artigos têxteis	890	27,1	1.124	40,6
18.1	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	8.510	25,8	11.225	32,2
20.1	Desdobramento de madeira	2.435	12,5	2.470	25,2
21.2	Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão	128	31,4	121	42,1
24.1	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	302	40,8	391	49,9
24.5	Fabricação de produtos farmacêuticos	535	46,8	622	50,4
26.2	Fabricação de cimento	37	37,4	33	49,4
27.1+27.2	Produção de ferro-gusa e de ferroligas e siderurgia	265	22,3	287	22,6
27.3	Fabricação de tubos	98	12,6	135	56,6
28.3	Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais	1.197	35,1	2.086	35,4
29.2	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	1.285	35,7	1.406	39,8
29.4	Fabricação de máquinas-ferramenta	305	51,8	317	59,7
30.0	Fabricação de máquinas para escritório e de máquinas e equipamentos de informática	159	68,6	201	71,2
31.5	Fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação	270	40,5	136	41,5
31.6	Fabricação de material elétrico para veículos	95	33,7	138	41,5
33.2	Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle	122	42,4	99	64,3
34.3+34.5	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques e recondiçãoamento ou recuperação de motores para veículos automotores	828	24,4	895	32,6

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.





Se a empresa é de capital estrangeiro, é natural que ela se aproprie de conhecimentos gerados em outras unidades do próprio grupo empresarial. Mas neste caso, o Brasil fica dependente das estratégias microeconômicas dessas empresas e não cria uma massa crítica local de conhecimentos. Não obstante, a empresa estrangeira pode estimular seus fornecedores e/ou clientes a melhorar seu padrão tecnológico, ao transferir algum tipo de conhecimento desenvolvido no exterior.

Conforme visto na seção anterior, na determinação da introdução de inovações no mercado assim como na realização de atividade de pesquisa e desenvolvimento, mais importante do que a origem do capital é o tamanho da empresa. No ano 2000, as empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas foram responsáveis por 75% dos recursos investidos em P&D interna; em 2003, esse percentual foi de 82% (ver Tabela 1.14). De forma análoga, a Tabela 1.11 mostrou que as empresas maiores possuíam as maiores taxas de inovação: 75,7% no período 1998-2000; e 72,5% entre 2001 e 2003.

De outra parte, as empresas que ocupavam de 10 a 49 pessoas e que aumentaram suas taxas de inovação de forma significativa mantiveram suas participações na P&D interna, cerca de 4,8%, nos dois anos analisados.

Cabe chamar a atenção para a redução do número de empresas que realizavam P&D interna entre os dois levantamentos do IBGE: em 2000, eram 7.412 empresas; em 2003, apenas 4.941 empresas, dois terços do que havia sido em 2000. A maior queda ocorreu entre as empresas que realizavam P&D ocasionalmente: em 2003, elas eram apenas 59% do número de empresas que realizaram P&D de forma ocasional em 2000. Isto significa que a realização de P&D passou a ser mais seletiva, concentrando-se nas empresas que a realizavam de forma habitual. Mais do que isto, o incremento da taxa de inovação esteve dissociado da realização de P&D interna, uma vez que aumentou o número de empresas que inovaram, mas reduziu-se bastante o número das que realizaram P&D interna.

Vale notar que a redução na P&D ocasional foi mais acentuada em valor do que em número de empresas comparativamente a P&D contínua. Em 2003, o valor da P&D contínua foi 8% inferior ao de 2000; o da P&D ocasional, 44%. Assim, considerando apenas as empresas que realizaram P&D contínua, o valor médio dos investimentos aumentou entre 2000 e 2003, corroborando a hipótese de que essa atividade se tornou mais seletiva.

A seletividade também pode ser observada sob a ótica do tamanho das empresas. Entre as empresas que investiram em P&D contínua, em 2000, as que ocuparam 500 ou mais pessoas responderam por 80% do total investido nessa modalidade. Em 2003 esse percentual aumentou para 87%.

**TABELA 1.14**  
**NÚMERO DE EMPRESAS E VALOR APLICADO EM P&D INTERNA,**  
**POR PORTE DAS EMPRESAS, EM 2000 E EM 2003**

	Total		Atividades Contínuas		Atividades Ocasionais	
	Número de Empresas	Valor em R\$ mil de 2003	Número de Empresas	Valor em R\$ mil de 2003	Número de Empresas	Valor em R\$ mil de 2003
<b>Ano de 2000</b>						
TOTAL	7.412	5.755.244	3.178	5.182.092	4.235	573.153
De 10 a 29	2.904	201.430	807	64.381	2.097	137.049
De 30 a 49	1.025	77.442	324	41.744	702	35.698
De 50 a 99	1.188	218.738	537	143.635	650	75.103
De 100 a 249	1.014	432.470	561	339.369	453	93.101
De 250 a 499	521	494.259	341	429.782	179	64.476
Com 500 e mais	760	4.331.041	607	4.163.181	153	167.860
<b>Ano de 2003</b>						
TOTAL	4.941	5.098.811	2.432	4.776.797	2.509	322.013
De 10 a 29	2.055	149.635	703	51.946	1.352	97.689
De 30 a 49	624	99.186	217	30.445	407	68.740
De 50 a 99	617	145.693	315	98.676	302	47.017
De 100 a 249	617	233.869	367	190.241	250	43.628
De 250 a 499	323	275.016	232	249.033	91	25.983
Com 500 e mais	705	4.195.412	599	4.156.457	106	38.956

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.

Em síntese, no ambiente de incerteza que prevaleceu em 2003, as empresas foram muito mais seletivas na realização de P&D interna. Não apenas diminuiu o número de empresas e o valor investido, quando comparado com o ano de 2000, como também houve concentração nas empresas que fizeram P&D de forma contínua e nas grandes empresas. A incerteza macroeconômica e a condução da política econômica induziram comportamentos mais cautelosos por parte das empresas do setor industrial.

Muitas das empresas que realizavam P&D ocasional deixaram de realizá-la e entre as que faziam P&D de forma contínua, houve uma redução no montante dos investimentos, o que indica redução no ritmo de execução dos projetos de pesquisa e desenvolvimento. Algo análogo deve ter ocorrido com o investimento em capital fixo<sup>11</sup>.

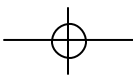
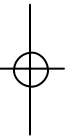
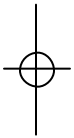
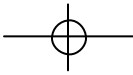
A seletividade da atividade de P&D aparece também em termos setoriais. As atividades que reduziram a taxa de inovação entre 2000 e 2003 são aquelas que apresentaram, em média, taxas de inovação maiores e índices mais elevados de intensidade tecnológica. Nesse grupo se observou a maior redução do número absoluto de empresas que realizavam P&D interna - ainda que o valor médio dessa atividade (valor investido por empresa) tenha se elevado no período analisado (32%). De outra parte, entre as empresas que aumentaram a taxa de inovação, o valor médio investido em P&D interna sofreu uma redução de quase 6%.

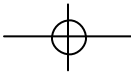
**TABELA 1.15**  
**P&D POR EMPRESA - 2000 e 2003**

Atividades Industriais	2000		2003	
	Nº Empr. c/P&D int	P&D/Empr R\$ mil/03	Nº Empr. c/P&D int	P&D/Empr R\$ mil/03
Total das empresas que realizaram P&D Interna	7.412	776	4.941	1.032
Total das empresas que reduziram a taxa de inovação e realizaram P&D interna	4.474	919	2.903	1.210
Total das empresas que aumentaram a taxa de inovação e realizaram P&D interna	2.929	558	2.096	527

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.

11 Em termos de atividades inovativas, o valor investido em aquisição de máquinas e equipamentos em 2003 foi 35% inferior, em termos reais, ao de 2000, apesar de ter aumentado o número de empresas que fizeram esse tipo de atividade inovativa. Isto quer dizer que não só os investimentos em máquinas e equipamentos foram menores, como o valor médio por empresa foi menor. Isto confirma a hipótese de comportamento mais cauteloso por parte das empresas industriais em um ambiente de maior incerteza macroeconômica.

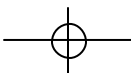
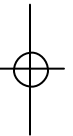
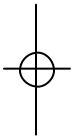




Assim, parece razoável concluir que existe um núcleo, ainda que numericamente reduzido, de empresas que realizam P&D de forma contínua e que são menos sensíveis a alterações no ambiente externo. Esta é justamente a idéia de que a atividade de P&D é seletiva, não realizada por todas as empresas em quaisquer circunstâncias. Por outro lado, o ambiente pode interferir, modificando o ritmo da atividade e a ambição dos projetos de pesquisa e desenvolvimento.

As últimas tabelas a serem apresentadas na comparação entre os dois levantamentos do IBGE dizem respeito à intensidade tecnológica das atividades industriais. Conforme já mencionado acima, as atividades que reduziram a taxa de inovação são mais intensivas em P&D (relação entre investimentos em P&D interna e faturamento).

A intensidade tecnológica do conjunto da indústria brasileira foi de 0,64% em 2000 e de 0,53% em 2003. Tanto as atividades industriais que reduziram a taxa de inovação como as que a aumentaram apresentaram redução de intensidade, embora, em conjunto, as que a reduziram tenham apresentado intensidades maiores do que as que aumentaram. Este fator é decorrente da natureza das atividades industriais, discutida ao longo deste capítulo.



**TABELA 1.16  
COMPARAÇÕES 2000 COM 2003  
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DAS ATIVIDADES QUE TIVERAM REDUÇÃO NA TAXA DE INOVAÇÃO**

CNAE	Atividades Industriais	2000 (em R\$ de 2003)		2003 (em R\$ de 2003)	
		P&D Int. R\$ mil	Intensidade Tecnológ.	P&D Int. R\$ mil	Intensidade Tecnológ.
	TOTAL DAS EMPRESAS QUE REALIZARAM P&D INTERNA	5.755.380	0,64	5.098.811	0,53
	Total das Atividades que Reduziram a Taxa de Inovação e Realizaram P&D interna	4.110.643	0,72	3.420.072	0,56
15.2	Processamento, preservação e produção de conservar de frutas, legumes e outros vegetais	6.564	0,10	4.562	0,06
15.6	Fabricação de refino de açúcar	64.831	0,37	5.192	0,03
16.0	Fabricação de produtos do fumo	36.108	0,64	28.847	0,41
17.2	Fiação	3.913	0,08	5.565	0,14
17.3	Tecelagem	27.594	0,34	18.652	0,26
17.5	Acabamento em fios, tecidos e artigos têxteis, por terceiros	662	0,06	166	0,02
17.7	Fabricação de tecidos e artigos de malha	12.567	0,40	3.042	0,15
19.3	Fabricação de calçados	45.025	0,33	25.657	0,21
21.1	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	28.719	0,51	12.923	0,22
24.6	Fabricação de defensivos agrícolas	67.847	0,96	50.620	0,52
24.8	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	71.297	1,08	70.609	1,19
25.2	Fabricação de produtos de material plástico	91.570	0,37	59.470	0,24
26.1	Fabricação de vidro e de produtos do vidro	12.027	0,26	5.218	0,11
26.4	Fabricação de produtos cerâmicos	42.882	0,71	16.236	0,21
27.4	Metalurgia dos metais não-ferrosos	22.069	0,15	14.211	0,08
28.1	Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldearia pesada	15.833	0,39	8.999	0,31

(continua)

**TABELA 1.16  
COMPARAÇÕES 2000 COM 2003  
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DAS ATIVIDADES QUE TIVERAM REDUÇÃO NA TAXA DE INOVAÇÃO**

CNAE	Atividades Industriais	2000(em R\$ de 2003)		2003(em R\$ de 2003)	
		P&D Int. R\$ mil	Intensidade Tecnológ.	P&D Int. R\$ mil	Intensidade Tecnológ.
29.1	Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	97.187	0,98	102.584	0,97
29.3	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais	151.080	2,75	62.436	0,61
29.8	Fabricação de eletrodomésticos	99.116	0,84	62.000	0,96
32.1	Fabricação de material eletrônico básico	34.436	0,70	14.321	0,40
32.2+32.9	Fabricação, manutenção e reparação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelegrafia e de transmissores de televisão e rádio	516.185	2,30	238.036	1,75
32.3	Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	44.910	0,47	27.128	0,37
33.1	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares	35.522	2,16	26.573	1,34
33.3	Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos de dicados à automação industrial	41.178	2,93	4.492	0,95
33.4	Fabricação de aparelhos, instrumentos e materiais ópticos, fotográficos e cinematográficos	4.038	0,43	3.038	0,37
33.5+33.9	Fabricação de cronômetros e relógios e manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para automação industrial	2.832	0,48	543	0,12
34.1	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	263.823	0,84	918.550	2,12
34.2	Fabricação de caminhões e ônibus	293.859	1,63	216.622	1,95
34.4	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	133.556	0,55	161.428	0,63
35.3	Construção, montagem e reparação de aeronaves	378.846	4,38	655.332	8,00
36.1	Fabricação de artigos do mobiliário	33.443	0,24	20.648	0,18

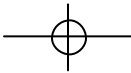
Fonte: IBGE, PINTEC 2003

**TABELA 1.17 - COMPARAÇÕES 2000 COM 2003  
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DAS ATIVIDADES QUE TIVERAM AUMENTO NA TAXA DE INOVAÇÃO**

CNAE	Atividades Industriais	2000(em R\$ de 2003)		2003(em R\$ de 2003)	
		P&D Int. R\$ mil	Intensidade Tecnológ.	P&D Int. R\$ mil	Intensidade Tecnológ.
	TOTAL DAS EMPRESAS QUE REALIZARAM P&D INTERNA	5.755.380	0,64	5.098.811	0,53
	Total das Atividades que Aumentaram a Taxa de Inovação e Realizaram P&D interna	1.633.079	0,47	1.104.176	0,32
15.1	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	54.523	0,16	35.012	0,08
15.4	Laticínios	38.951	0,18	10.746	0,07
17.1+17.4	Beneficiamento de fibras têxteis naturais e fabricação de artefatos têxteis	7.257	0,26	5.638	0,16
17.6	Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos e de outros artigos têxteis	17.571	0,32	13.388	0,23
18.1	Confeção de artigos do vestuário e acessórios	24.806	0,17	32.396	0,29
20.1	Desdobramento de madeira	2.020	0,07	370	0,01
21.2	Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão	17.537	0,20	26.035	0,21
24.1	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	41.847	0,24	19.468	0,08
24.5	Fabricação de produtos farmacêuticos	173.785	0,80	101.718	0,53
26.2	Fabricação de cimento	2.059	0,03	14.091	0,16
27.1+27.2	Produção de ferro-gusa e de ferroligas e siderurgia	160.557	0,48	129.724	0,29
27.3	Fabricação de tubos	3.758	0,11	16.492	0,40
28.3	Foiaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais	11.502	0,41	9.865	0,19
29.2	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	69.362	0,75	59.309	0,68
29.4	Fabricação de máquinas-ferramenta	48.627	1,82	22.709	1,04
30.0	Fabricação de máquinas para escritório e de máquinas e equipamentos de informática	167.759	0,42	173.265	1,87
31.5	Fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação	5.201	0,42	3.227	0,16
31.6	Fabricação de material elétrico para veículos	222.713	3,01	68.837	1,27
33.2	Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle	24.555	1,66	36.624	1,74
34.3+34.5	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques e recondição ou recuperação de motores para veículos automotores	35.168	0,65	22.010	0,49

Fonte: IBGE, PINTEC 2003.





### 1.3 Observações gerais

A análise dos dados do IBGE referentes à inovação na indústria brasileira no período 2001 a 2003 mostra um aumento da taxa de inovação em relação ao período 1998 a 2000. De fato, esse aumento ocorreu entre as empresas de menor porte (que ocupam de 10 a 49 pessoas), e não veio acompanhado de expansão das atividades inovativas ou dos investimentos em atividades de P&D.

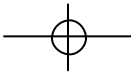
O processo de inovação que não deriva da geração e da conquista de novos conhecimentos tem fôlego curto. Em primeiro lugar, porque se trata de inovação apenas do ponto de vista da empresa, ou seja, de uma busca de atualização de produtos e de processos já existentes no mercado interno.

Em segundo lugar, as inovações que não derivam de atividades inovativas têm em geral menor impacto e não estão associadas a montantes significativos de investimento. Essas inovações não chegam a gerar rendimento adicional: uma vez que não representam novidade para o mercado interno, limitam o potencial de acumulação das empresas sob a ótica microeconômica. Em terceiro lugar, a competitividade, seja no mercado interno seja no mercado externo, pressupõe que a empresa esteja recriando permanentemente as suas vantagens competitivas. Como a inovação no Brasil é principalmente atualização de produtos e processos e como ela não deriva da geração e aquisição de novos conhecimentos, ela não enseja uma liderança competitiva, a médio e longo prazos, com base no conhecimento, que permita a diferenciação das empresas no processo de concorrência.

A comparação da situação da indústria brasileira entre os anos de 2003 e 2000 desperta uma preocupação: as atividades industriais que reduziram a taxa de inovação são, em maior número, atividades consideradas mais intensivas em conhecimento.

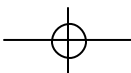
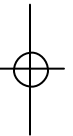
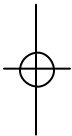
Em 2003, entre as empresas que inovaram, pode-se afirmar que houve maior seletividade na realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento. Houve redução da P&D ocasional e também no montante investido em P&D contínua, mas o valor médio dos investimentos em P&D aumentou, isto é, entre as empresas que investiram em P&D interna, o gasto médio foi maior em termos reais em 2003 do que em 2000. Esse investimento também se concentrou nas atividades mais intensivas em tecnologia e entre as empresas de maior porte.

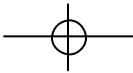
Como já havia sido revelado na pesquisa anterior da PINTEC, o tamanho da empresa é uma variável fundamental na explicação das diferentes taxas de inovação. A origem do capital também é importante, porém em menor grau. Na realidade, as empresas estrangeiras inovam mais porque elas são empresas de maior tamanho do que as empresas brasileiras de capital nacional. As grandes empresas, tanto nacionais como de capital estrangeiro, apresentam indicadores semelhantes.



Além do fator tamanho, o setor de atividade é outro forte elemento explicativo da taxa de inovação e do investimento em atividades tecnológicas. As indústrias mecânica, química e eletro-eletrônica estão entre as atividades industriais com as maiores taxas de inovação e os maiores investimentos em P&D. Conseqüentemente, são as atividades que mais empregam recursos humanos dedicados às atividades de P&D.

Como foi visto neste capítulo, é importante que se analise a inovação num contexto mais amplo, de forma a se avaliar em que medida o processo de inovação na indústria brasileira estaria conduzindo a ganhos de competitividade global. Nem sempre a inovação vem acompanhada da realização de atividades de P&D e os montantes que a indústria investe nesse tipo de atividade inovativa ainda são insuficientes para destacar o Brasil como uma das nações que contam com um empresariado inovador no sentido schumpeteriano. A continuar no caminho em que se encontra, a indústria brasileira tenderá a perder competitividade naqueles setores mais intensivos em tecnologia, justamente aqueles que geram maior valor agregado e contribuem mais para o desenvolvimento econômico.





## 2. O Apoio a P&D no Plano internacional

O objetivo deste capítulo é apresentar a evolução recente da P&D no plano internacional. De uma maneira geral, os números que serão mostrados não trazem grandes surpresas, mas revelam a distância que separa o Brasil dos países que mais investem em tecnologia. Revelam também o surgimento de novos atores no cenário internacional da P&D que, num curto espaço de tempo, passaram à nossa frente e começam a se distanciar de forma preocupante. São os casos de China e Índia; há pouco mais de dez anos, era só a Coreia.

Um aspecto que sobressai na análise da experiência dos países que mais investem em pesquisa e desenvolvimento é a atuação do Estado, voltada primordialmente para induzir um ambiente favorável ao investimento do setor privado em P&D. Nesses países, o Estado criou instrumentos, projetos e programas com o objetivo de aumentar a competitividade das empresas e sobretudo garantiu a prioridade concedida à P&D, articulando as suas ações com o setor privado.

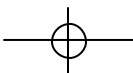
Uma tendência que ganha corpo no cenário econômico internacional é a internacionalização da P&D. Em resposta a ela, os Estados estão mudando, incorporando em seu planejamento formas de indução e estímulo aos investimentos em pesquisa das empresas multinacionais. Assim, não se trata mais de discutir se é pertinente ou não incentivar os investimentos em P&D dessas empresas, mas sim de preparar o país para se constituir numa das bases internacionais de produção de tecnologia.

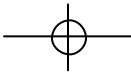
Um grande desafio persiste mesmo para os países desenvolvidos: o apoio às pequenas e médias empresas. Poucos sabem como lidar com essas empresas. Mas existem experiências interessantes e de êxito comprovado que podem servir de exemplo ao Brasil. São projetos que reúnem características semelhantes, disseminados entre um grande número de países, com base na percepção de que o estímulo ao avanço tecnológico das pequenas e médias empresas exige iniciativas mais amplas e medidas especificamente dirigidas a esse grupo de empresas. A criação de centros locais e regionais de apoio tecnológico às pequenas empresas está entre esses projetos.

Tendo em vista as observações acima, este capítulo procurará apresentar uma visão abrangente sobre a P&D no plano internacional<sup>12</sup>. Para tanto ele foi dividido em três partes: a primeira traz informações gerais sobre os investimentos, especialmente em alguns setores e sobre pessoal ocupado em

---

12 Boa parte das informações contidas neste trabalho foi extraída das publicações Science, Technology and Industry Scoreboard, da OCDE, de 2005, e World Investment Report 2005: Transnational Corporations and the Internalization of R&D, UNCTAD, 2005.





P&D nos países desenvolvidos e em desenvolvimento; a segunda trata da internacionalização da P&D - se até o início deste século havia dúvidas quanto a sua materialização, no presente não restam mais; a terceira parte é dedicada às pequenas e médias empresas, com destaque para as políticas específicas adotadas em países selecionados e na União Européia.

Antes de entrar na análise dessas três partes, cabe destacar que a P&D é uma componente importante da chamada economia do conhecimento que, segundo a OCDE, envolve ainda gastos com *software* e educação superior. Para a maioria dos países-membros da OCDE, os gastos com *software* como proporção do PIB foram bem maiores em 2002 do que em 1994, sendo esse crescimento uma das principais razões para o aumento do investimento em conhecimento no período. É importante assinalar, contudo, que em vários desses países o investimento em P&D, no ano de 2002, foi maior do que os gastos com *software* e com educação superior, como proporção do PIB<sup>13</sup>.

Em vista disso, fica o registro de que, daqui para a frente, uma visão integrada dos itens que compõem a economia do conhecimento será fundamental para a definição correta de políticas públicas, inclusive para a P&D.

## 2.1. O quadro geral da P&D

### 2.1.1. Países desenvolvidos

#### 2.1.1.1. Investimentos em P&D

Segundo a UNCTAD, em 2002 os investimentos em P&D estavam concentrados em alguns países: só os Estados Unidos respondiam por mais de 25% desse total.

Como mostra a Tabela 2.1, no grupo dos países em desenvolvimento, apenas China, Índia e Coréia apareciam entre os dez países que mais investiam em P&D (em termos de paridade de poder de compra). Foram principalmente esses países os responsáveis pela queda da participação dos países desenvolvidos nos investimentos totais em P&D: de 97%, em 1991, para 91%, em 2002. No mesmo período, a participação dos países em desenvolvimento da Ásia cresceu de 2% para 6%. Recorde-se que há pouco mais de dez anos somente a Coréia estava no grupo dos dez países que mais investiam.

---

13 OCDE, op. cit.

**TABELA 2.1 - RANKING DOS DISPÊNDIOS COM P&D, EM 2003  
(BILHÕES DE DÓLARES EM PPC) (%)**

1	Estados Unidos	284,6
2	Japão	114,0
3	China	84,6
4	Alemanha	57,1
5	França	37,5
6	Reino Unido	33,6
7	Coréia	24,4
8	Índia <sup>1</sup>	20,7
9	Canadá	18,7
10	Itália <sup>2</sup>	17,7

<sup>1</sup> - Dado de 2001. <sup>2</sup> - Dado de 2002

Fonte: OCDE - Elaboração própria.

Entre os países da OCDE, os dispêndios em P&D são fortemente concentrados. Considerando os dados mais recentes, juntos, Estados Unidos, os quatro maiores investidores europeus (Alemanha, França, Reino Unido e Itália) e Japão respondiam por 80% do total investido pelos países membros dessa Organização, respectivamente 42%, 21% e 17%. Os países que mais investiram em P&D como proporção do PIB foram Suécia (4%), Finlândia (3,5%) e Japão (3,2%). Coréia, Estados Unidos, Suíça e Alemanha investiram aproximadamente 2,5% do PIB<sup>14</sup>. A média dos investimentos para os países da OCDE correspondia a 2,2%.

Entretanto, no período de 1995 a 2003, as taxas médias de crescimento dos investimentos em P&D como percentagens do PIB indicam que Estados Unidos e Japão avançaram mais lentamente (2,7% ao ano) do que a União Européia (3,3%). No período considerado, a União Européia foi responsável por 40% do crescimento dos gastos de P&D nos países da OCDE, enquanto os EUA contribuíram com 20%.

14 Os investimentos em P&D da União Européia alcançaram menos de 2,0% do PIB; no total, somaram US\$ 203,7 bilhões.

Cabe frisar ainda que, no mesmo período, o conjunto dos países da OCDE aumentou seus gastos com P&D como proporção do PIB. Não obstante, quando se subdivide esse período em dois, de 1995 a 2000 e de 2000 a 2003, nota-se uma queda expressiva da taxa de crescimento: de 4,8% ao ano, entre 1995 e 2000, para 1,8% ao ano, entre 2000 e 2003.

O setor privado continuou sendo a maior fonte de financiamento para P&D entre os países da OCDE: quase 62% do total em 2003. Entre os países que mais investiram em P&D, o peso do setor privado variou: no Japão, representou 75% dos gastos; nos EUA, 63%; e na Europa, 55%. A partir de 2000, a participação do setor privado caiu um pouco na Europa e significativamente nos EUA, porém aumentou moderadamente no Japão.

A queda da participação do setor privado nos EUA decorreu do aumento dos gastos do governo com defesa<sup>15</sup>. De fato, após terem experimentado uma redução no início dos anos 90, esses investimentos aumentaram como porcentagem do PIB e atingiram 0,63% em 2005. É importante assinalar que, em 2003, os gastos do governo dos EUA com P&D para defesa representavam 80% dos gastos equivalentes da OCDE, ou cinco vezes os gastos da União Européia<sup>16</sup>. A título de ilustração, na Itália, Austrália, Espanha e Noruega os investimentos em P&D do setor privado representaram cerca de 40% do total.

Porém, em cerca de 1/3 dos países da OCDE o setor privado continua sendo um fraco investidor em P&D - seus investimentos situam-se entre 25% a 35% do total. São os casos, por exemplo, de Portugal e do México.

### 2.1.1.2. Setores Inovadores

Análise realizada pela UNCTAD<sup>17</sup> destaca que os maiores investimentos em P&D também estão concentrados em poucos setores. De acordo com a Tabela 2.2, em 2003, entre os 700 maiores projetos de investimento realizados em P&D, 65,7% ocorreram em apenas três setores: TIC (telecomunicações, TI hardware e TI software e serviços de computadores), automobilística e farmacêutica (incluindo a biotecnologia). Em segmentos de TIC, duas empresas de telecomunicações e duas de TI (software e serviços de computador) foram responsáveis, respectivamente, por 58% e 44% dos investimentos em P&D nesses segmentos.

15 Os gastos do setor público com P&D nos países desenvolvidos estão distribuídos principalmente entre defesa, saúde e meio ambiente.

16 Aproximadamente 57% do orçamento do governo dos EUA para P&D, em 2005, foram destinados à defesa; no Reino Unido, 1/3 do orçamento; na Espanha, França e Suécia, pouco mais de 1/5.

17 UNCTAD. Op. cit.

**TABELA 2.2 - 700 MAIORES INVESTIMENTOS EM P&D REALIZADOS POR EMPRESAS, POR SETOR, EM 2003 (%)**

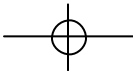
<b>Indústria</b>	<b>Participação</b>	<b>Participação</b>
TI hardware	21,7	13
Automobilística	18,0	21
Farmacêutica e biotecnologia	17,5	18
Eletrônica e elétrica	10,4	31
TI software e serviços de computador	6,3	44
Química	4,8	23
Aeroespacial e defesa	3,9	35
Engineering	2,9	20
Telecomunicações	2,2	58
Produtos e serviços de saúde	2,2	33
Outros	8,2	-

Fonte UNCTAD

Ainda segundo a UNCTAD, a composição dos investimentos em P&D por setor varia entre os países, observando-se na maioria deles uma concentração em alguns poucos setores. Os EUA constituem caso à parte: os investimentos em P&D estão dispersos entre um grande número de setores.

Em determinados países as atividades de P&D chegam a ser desenvolvidas basicamente por uma ou duas grandes empresas. Esse padrão é visível na Finlândia, onde a indústria de telecomunicações respondeu por quase 50% dos negócios em P&D. Isso se deveu em grande parte a uma única empresa, a Nokia, a maior fabricante de telefones celulares do mundo. Em alguns países, a concentração dos investimentos em P&D em certos setores, embora menor, é ainda expressiva. A indústria automobilística, por exemplo, tem forte participação no total das atividades de P&D na Alemanha (29%) e na Suécia (19%). Também tem peso importante em outros países, como França, Japão, República da Coreia e Itália.

A indústria farmacêutica é menos concentrada geograficamente que a indústria automobilística, mas tem forte presença em alguns países. Na Inglaterra, país europeu que mais investe em P&D no setor farmacêutico, essa indústria é responsável por mais de 20% das atividades de P&D. Nesse país está instalado o maior centro de pesquisas da GlaxoSmithKline, a segunda empresa farmacêutica do mundo em investimentos em P&D.



Mais de 90% dos investimentos em P&D, em equipamentos de escritório e computadores, entre os países da OCDE, são realizados nos EUA e no Japão. Somente a Holanda apresenta uma elevada concentração de investimentos em P&D nesse segmento (27%, em 2002), por conta da Philips, a maior empresa de produtos eletrônicos da Europa. No Japão, 90% dos investimentos em P&D estão concentrados em eletrônicos, TIC, automobilística, engineering e na indústria química.

Uma outra maneira de analisar os investimentos em P&D na indústria é classificá-los de acordo com as categorias de intensidade tecnológica da OCDE: alta, média-alta, média-baixa e baixa tecnologia<sup>18</sup>.

Nos EUA, a maior parte (60%) dos investimentos em P&D na indústria é realizada pelo segmento de alta tecnologia. O mesmo se observa para Irlanda, Canadá e Finlândia. Na União Européia e no Japão, os investimentos em P&D na indústria de alta tecnologia representam, respectivamente, 48% e 46%.

Segmentos de média-alta tecnologia representam mais de 50% dos investimentos em P&D da indústria da Alemanha. A Noruega é o único país da OCDE em que a indústria de média-baixa e de baixa tecnologia representa mais de 40% dos investimentos do setor industrial em P&D.

Outra forma de abordar a evolução das inovações é por meio da análise dos registros de patentes em órgãos de países desenvolvidos. Entre esses órgãos está o European Patent Office (EPO). No EPO, a maior parte das patentes relacionadas a TIC pertence à União Européia (39,8%), com destaque para a Alemanha (14,3%). Em seguida, estão os EUA (28,9%) e o Japão (21,8%). Outros países representam 9,4%, sendo que a Coreia 2,0%. Com relação às patentes de biotecnologia, os EUA detêm a liderança, com 41,5% do número de patentes; a União Européia tem 34,4% - novamente, a Alemanha é o país de maior expressão, com 12,8%. O Japão responde por 12,3% das patentes desse segmento e outros países por 11,9% (Canadá, 2,8%, e Coreia, 1,2%).

---

18 OCDE op cit. Segundo a classificação da OCDE, as indústrias de alta-tecnologia são: aeronaves e aeroespacial; farmacêutica; equipamentos de escritório; equipamentos de rádio, televisão e comunicação; instrumentos médicos, de precisão e óticos. As indústrias de média-alta tecnologia são: máquinas e equipamentos elétricos; outras máquinas e equipamentos; motores de veículos; química (excluindo farmacêutica); equipamentos de estradas de ferro e transporte. As indústrias de média-baixa tecnologia são: construção e reparo de navios e barcos; produtos de borracha e plástico; coque, produtos de refinamento de petróleo e combustível nuclear; outros produtos minerais não metálicos; metais básicos e produtos de metal. Finalmente, as indústrias de baixa-tecnologia são: manufatura e reciclagem de madeira; celulose e papel; gráfica e publicação; produtos alimentícios, bebidas e fumo; têxteis, produtos têxteis; couro e calçados.



Ao comparar a participação dos segmentos do setor serviços nos investimentos em P&D com a da indústria, o trabalho da OCDE mostra que os gastos do setor serviços com P&D têm uma participação pequena no PIB de seus países-membros. Em 2002, o setor serviços representava pouco mais de 1/4 do total de negócios com P&D. Vale registrar, contudo, que essa participação aumentou 8 pontos percentuais desde 1993<sup>19</sup>. Mais de 1/3 do total de P&D do setor privado é proveniente do setor de serviços, por exemplo, na Austrália (39%), na Dinamarca (40%) e nos Estados Unidos (33%).

No Japão e na Alemanha, embora a participação do setor serviços nos gastos com P&D tenha aumentado durante a década de 90, ainda ficou abaixo de 10% - entre os membros da OCDE, esses países apresentam as menores participações do setor de serviços nos gastos totais com P&D.

Desde 1993, em todos os países da OCDE, as taxas médias anuais de crescimento dos investimentos em P&D são maiores no setor serviços do que na indústria, com poucas exceções, como a Finlândia. A Irlanda apresenta a maior diferença entre as taxas de P&D dos dois setores: entre 1993 e 2001, os gastos com P&D na Irlanda cresceram 27% ao ano em serviços (devido, principalmente, ao aumento de P&D em serviços de TI e nestes, em serviços de computadores) e 7% na indústria.

### 2.1.1.3. Pessoal Ocupado em P&D

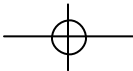
O número de pesquisadores vem aumentando no âmbito da OCDE. Em 1995, eram 5,6 pesquisadores por 1.000 empregados; em 2000, 6,6. Entre 1995 e 2000, o crescimento do número de pesquisadores foi maior na Nova Zelândia: 9,5% ao ano, mais que o dobro da média da OCDE (3,7%).

Finlândia, Estados Unidos, Japão e Suécia são os únicos países nos quais o número de pesquisadores excede 6 por 1.000 empregados. Nas maiores economias européias são 3 ou 4 por 1.000. Essa relação é inferior a 1 por 1.000, por exemplo, no México e em Portugal.

Entre as principais economias da OCDE, o Japão tem o número mais elevado de pesquisadores relativamente ao total da população empregada, seguido dos EUA e da União Européia. Entretanto, 38% dos pesquisadores de toda a OCDE residem nos EUA, 29% na União Européia e 19% no Japão.

---

19 De acordo com a OCDE, a participação dos serviços nos investimentos em P&D não é mensurada em todos os países. Essa participação, portanto, é maior do que apontam os números - não deve ser muito maior, uma vez que não fizeram esses levantamentos apenas alguns países em desenvolvimento. A própria OCDE assinala que não é simples mensurar a participação de serviços nos gastos com P&D.



Por outro lado, nas maiores economias da OCDE, a participação dos pesquisadores nos setores público e privado é extremamente diferenciada. Nos EUA, 4 entre 5 pesquisadores trabalham no setor privado; na União Européia, essa repartição é eqüitativa.

Chama a atenção o fato de que o aumento do número de pesquisadores no setor privado foi maior nas menores economias da OCDE, possivelmente porque a base de referência é muito pequena. Na década de 1990, o número de pesquisadores na iniciativa privada na Nova Zelândia, em Portugal, na Islândia e no México aumentou mais de 15% ao ano. Nos Estados Unidos e na União Européia, o número de pesquisadores no setor privado cresceu 5% ao ano, enquanto no Japão, menos de 2,5% ao ano.

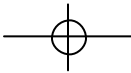
Segundo a OCDE, o número de pesquisadores está crescendo em ritmo mais acelerado do que o das demais categorias de trabalhadores envolvidos com atividades de P&D - o que não quer dizer que estes sejam dispensáveis. A redução relativa do número de técnicos e do pessoal de apoio pode ser explicada pelo aumento do uso das novas TICs nas atividades de P&D.

**TABELA 2.3 - RANKING DAS ECONOMIAS EM DESENVOLVIMENTO, DE ACORDO COM O VOLUME DE INVESTIMENTOS EM P&D, 2003 (BILHÕES DE DÓLARES EM PPC) (%)**

1	China	84,6
2	Coréia	24,4
3	Índia <sup>1</sup>	20,7
4	Rússia	16,9
5	Brasil <sup>2</sup>	12,2
6	África do Sul	4,0
7	México <sup>3</sup>	3,6
8	Turquia <sup>4</sup>	3,0
9	Cingapura	2,2
10	Tchecoslováquia	2,2

1 - Dado de 2001. 2 - Dado de 2000. 3 - Dado de 2001. 4 - Dado de 2002.

Fonte: OCDE - Elaboração própria.



### 2.1.2. Países em desenvolvimento

Como foi visto anteriormente (Tabela 2.1), China, Coréia e Índia são os únicos países em desenvolvimento que figuram no ranking dos dez países que mais investem em P&D. Na Tabela 2.3, apresenta-se o mesmo ranking para os países em desenvolvimento:

Entre 1995 e 2003, foram os países em desenvolvimento, especialmente China, Coréia e Índia, os que apresentaram as maiores taxas de crescimento em investimentos em P&D. Nesse período, os investimentos em P&D aumentaram 2,7% ao ano nos EUA e 3,3% ao ano na União Européia, contra um crescimento de quase 20% ao ano na China e de aproximadamente 6% ao ano na Coréia .

**TABELA 2.4 - DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM P&D, POR REGIÃO (%)**

Região	1996	2002
Sul, Leste e Sudeste da Ásia	63,5	70,1
América Latina e Caribe	21,1	16,0
Sudeste da Europa e CEI	11,2	9,6
Ásia Ocidental	2,0	2,4
África	2,2	1,9
Total das economias em desenvolvimento	100,0	100,0

Fonte: UNCTAD. Elaboração própria.

20 UNCTAD op cit.

21 Os países do Sul, Leste e Sudeste Asiático são: China, Índia, Coréia, Malásia, Mongólia, Nepal, Paquistão, Filipinas, Cingapura, Sri Lanka e Tailândia. O Sudeste da Europa é composto pelos seguintes países: Bulgária, Croácia, Macedônia, Romênia e Servia e Montenegro. A CEI (Comunidade dos Estados Independentes) abrange: Armênia, Azerbaijão, Bielorrússia, Geórgia, Cazaquistão, Quirguistão, República da Moldóvia, Rússia e Ucrânia. Já os países da Ásia Ocidental são: Kuwait, Síria e Turquia.

Entre 1996 e 2002, foram esses países asiáticos os responsáveis por mais de 2/3 do crescimento dos investimentos em P&D dos países em desenvolvimento. Como mostra a Tabela 2.4, no mesmo período, os países em desenvolvimento de outras regiões reduziram sua participação relativa nos investimentos em P&D do conjunto dos países em desenvolvimento. A região da América Latina e do Caribe teve sua participação reduzida de 21% para 16%, a maior queda observada entre todas as regiões.

Ainda segundo a UNCTAD, entre os períodos de 1991-1993 e de 2001-2003, a participação de patentes de países em desenvolvimento, da Europa Oriental e CEI no United States Patents and Trademark Office, aumentou de 7% para 17%. Em tese, isso poderia estar em contradição com o que mostra a tabela 2.4, mas a provável explicação está no crescimento do número de patentes registradas no escritório de patentes dos EUA por empresas da Rússia, país com larga tradição em pesquisa.

Com relação à divisão entre setor privado e público no total dos investimentos em P&D, dados da OCDE<sup>22</sup> mostram que em países como China, Coréia, Rússia e Cingapura, assim como nos Estados Unidos e no Japão, a participação do setor privado supera 60%. Na Coréia, a participação desse setor nos gastos nacionais supera, inclusive, a observada no Japão, alcançando cerca de 78%. Em contraste, a participação do setor público é elevada, por exemplo, na Índia (70%).<sup>23</sup>

Ainda que seja o país em desenvolvimento que mais investe em P&D, a China pouco realiza em pesquisa básica. Seus gastos com esse tipo de pesquisa sobre o PIB (0,07%) são menores que os de Argentina (0,10%) e México (0,12%). No país, a ênfase é dada à pesquisa aplicada, conforme o padrão adotado por Taiwan, Cingapura, Coréia e Japão. Em geral, nesses países a pesquisa básica representa 15% ou menos do total de gastos com P&D.<sup>24</sup>

Em países menos desenvolvidos os gastos com pesquisadores são consideravelmente menores também devido a salários mais baixos. A China tem o segundo maior número de pesquisadores no mundo: 862.000 (atrás apenas dos Estados Unidos, que detinham 1,3 milhão de pesquisadores em 1999). O número de pesquisadores na China é superior ao do Japão (675.000) e ao da Federação Russa (487.000), mas a participação dos pesquisadores chineses no número total de empregados é muito menor que a dos países da OCDE - são também os casos de Brasil e Índia. Em Cingapura, Federação Russa e Taiwan, ao contrário, essa percentagem é maior que a dos países da OCDE.

22 OCDE, op. cit.

23 No Brasil, segundo dados do MCT, as participações do setor público e privado em 2004 correspondiam, respectivamente, a cerca de 60% e 40%.

24 Mais adiante, veremos que a Coréia está investindo muito em pesquisa básica, de maneira a ser ainda mais competitiva.

Entretanto, os gastos da China em P&D vêm crescendo em função do aumento significativo dos salários de seus pesquisadores - o crescimento do número de pesquisadores, entre 2000 e 2003, foi mais moderado (7,4%) do que o crescimento dos investimentos em P&D (18,6%).

Na China, 885 mil estudantes universitários foram diplomados em 2002, mas somente 1,7% deles com PhD. No total, Rússia e Brasil diplomaram menos que a China (respectivamente, 635 mil e 396 mil), mas diplomaram um número bem maior de estudantes com grau de PhD. Um aspecto importante: 152 mil estudantes universitários chineses estudam em países da OCDE e correspondem a quase 10% do total dos estudantes universitários estrangeiros nesses países.

Contudo, apesar dos saltos dados pela China, ainda é a Coréia, com mais tradição em pesquisa e com estratégias bem articuladas, que deve servir de paradigma na área tecnológica para os países em desenvolvimento. É o único país em desenvolvimento que apresenta investimentos em P&D sobre o PIB (2,6%) superior à média dos países da OCDE.

Uma das marcas da Coréia é o estabelecimento de prioridades estratégicas a partir de um plano de longo prazo<sup>25</sup>. Por exemplo, o país tem projeto bem delineado para 2025, quando pretende ser a sétima potência em ciência e tecnologia - atualmente é a 19ª, atrás de Taiwan. Como etapa intermediária, em 2015, pretende ser o principal centro de P&D da Ásia e região do Pacífico.

Para tanto, o governo da Coréia vem investindo volume expressivo de recursos em tecnologias portadoras de futuro. Em 2003, somente o governo investiu nessas tecnologias mais de 30% do total investido em P&D: 9,2% em tecnologia da informação, 9% em biotecnologia, 4,5% em tecnologia ambiental, 3,8% em tecnologia espacial e 3,6% em nanotecnologia. Do total do orçamento governamental, 4,8% foi destinado a P&D. O esforço realizado pelo governo também pode ser visto de outra forma: a parcela do orçamento público destinada a P&D, em 1971, representava 1,9% do orçamento; em 1990, 3%; e, em 2004, quase 5%. Em 2007, deverá ser de 7%. Para 2012, há previsão de aumento para 50% da parcela do orçamento destinada às novas tecnologias.

A importância que o governo coreano atribui à pesquisa básica também se reflete no orçamento de P&D. Em 2004, 20,4% dos recursos foram destinados a esse tipo de pesquisa; em 2007, essa parcela deverá chegar a 25%, o que colocaria o país no grupo dos 10 que mais investem em ciência.

Segundo o MOST, o número de pessoas ocupadas em P&D aumentou 79 vezes nos últimos 40 anos. Em 2003, eram 151.254 pesquisadores.

Ainda de acordo com o MOST, a contribuição do progresso tecnológico para o crescimento econômico da Coréia passou de 12,8%, entre 1970 e 1979, para 39,5%, entre 1990 e 2000.

---

25 Science and Technology in Korea, Ministry of Science and Technology (MOST), 2005.

## 2.2. A internacionalização da P&D

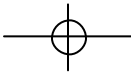
Os investimentos em P&D de algumas das empresas multinacionais são bem superiores aos de muitos países em desenvolvimento. De acordo com a UNCTAD, uma estimativa conservadora aponta que essas empresas são responsáveis pela metade dos gastos totais com P&D no mundo e, no mínimo, por dois terços do total de gastos com atividades de P&D em geral. Como mostra a tabela 2.5, seis multinacionais (FORD, Pfizer, DaimlerChrysler, Siemens, Toyota e General Motors) investiram em P&D mais de US\$ 5 bilhões, em 2003.

**TABELA 2.5 - AS 20 EMPRESAS QUE MAIS INVESTIRAM EM P&D, EM 2003**  
(em milhões de dólares)

Mundo			
Ranking	Empresa	País de Origem	Gastos em P&D
1	Ford Motor	Estados Unidos	6.841
2	Pfizer	Estados Unidos	6.504
3	DaimlerChrysler	Alemanha	6.409
4	Siemens	Alemanha	6.340
5	Toyota Motor	japan	5.688
6	General Motors	Estados Unidos	5.199
7	Matsushita Electric	Japan	4.929
8	Volkswagen	Alemanha	4.763
9	IBM	Estados Unidos	4.614
10	Nokia	Finlândia	4.577
11	Glaxo Smith Kline	Reino Unido	4.557
12	Johnson & Johnson	Estados Unidos	4.727
13	Microsoft	Estados Unidos	4.249
14	Intel	Estados Unidos	3.977
15	Sony	Japan	3.771
16	Honda Motor	Japan	3.718
17	Ericsson	Suécia	3.715
18	Roche	Suiça	3.515
19	Motorola	Estados Unidos	3.439
20	Novartis	Suiça	3.426

Fonte: UNCTAD

A tabela acima mostra que entre as 20 empresas multinacionais que mais investiram em P&D: (i) seis eram produtoras de automóveis, sendo que cinco delas estavam no grupo das 10 primeiras, e três entre as cinco primeiras;



(ii) seis eram produtoras de TIC - poderiam ser nove, uma vez que Siemens, Matsushita Electric e Sony são conglomerados com grande peso nesse segmento; e (iii) cinco eram fabricantes de produtos farmacêuticos, sendo uma delas a segunda multinacional que mais investe em P&D no mundo. Portanto, as multinacionais que mais investem em P&D estão ligadas a três grandes setores da economia. É importante considerar também que oito das 20 multinacionais têm sede nos EUA, quatro no Japão, três na Alemanha, duas na Suíça, uma na Inglaterra, uma na Suécia e uma na Finlândia.

Ainda de acordo com a UNCTAD, as multinacionais realizam, de forma crescente, P&D fora dos seus países de origem. Como reflexo desse processo de internacionalização, as subsidiárias das multinacionais em países em desenvolvimento estão assumindo papel cada vez mais importante. Entre 1993 e 2002, o peso dos investimentos em P&D das subsidiárias no total dos seus investimentos nesses países passou de 10% (US\$ 30 bilhões) para 16% (US\$ 67 bilhões). As subsidiárias das empresas dos EUA, por exemplo, aumentaram a sua participação no total dos gastos em P&D, entre 1994 e 2002, de 11% para 13%; e as subsidiárias de empresas suecas, de 22% para 43%, entre 1995 e 2003.

O Gráfico 2.1. mostra que varia consideravelmente a participação das subsidiárias de empresas estrangeiras no total dos investimentos em P&D. A título de exemplo, em 2003 essa participação foi superior a 50% em países como Irlanda, Hungria e Singapura; mais de 40% no Brasil, na Austrália, na Suécia, na Inglaterra e na República Checa; e menos de 10% no Japão, na República da Coreia, na Índia e no Chile.

Esses números, porém, podem levar a interpretações equivocadas. Na realidade, poucas economias em desenvolvimento conseguirão atrair atividades de peso das multinacionais em P&D. No presente, são os países em desenvolvimento da Ásia - principalmente China, Singapura, Hong Kong (China) e Malásia - os que recebem mais investimentos dessas empresas. Assim, entre 2002-2004, dos 1.773 projetos de multinacionais envolvendo P&D internacional, cerca da metade (861) foi para países da Ásia e Oceania.

Pesquisa da UNCTAD<sup>27</sup>, realizada entre 2004 e 2005, aponta que esse número deverá crescer, uma vez que mais da metade das multinacionais declarou preferir desenvolver P&D na China, Índia e em Singapura. Fora da Ásia, a Federação Russa foi praticamente o único país mencionado para a realização de atividades relevantes.

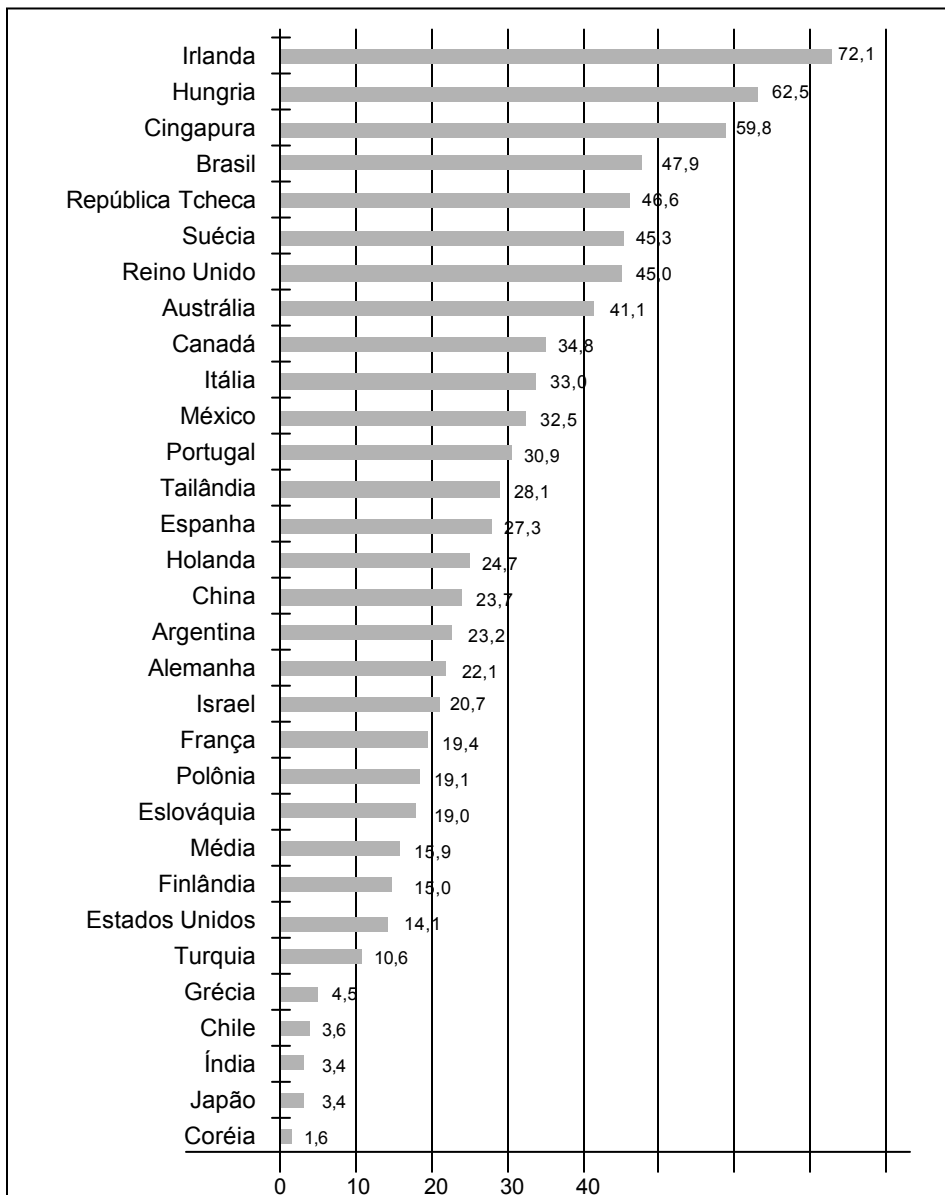
A pesquisa revela ainda (Gráfico 2.2) uma nova realidade: a China é o destino mencionado pelo maior número de empresas para futuras expansões

26 Os números quando apresentados em porcentagem não mostram a realidade desses países.

Tomando o Brasil como exemplo, o fato de as multinacionais participarem com 40% dos investimentos em P&D não significa que investem muito, pois o país investe pouco.

27 UNCTAD, op.cit. Trata-se de survey analisado pelo trabalho citado.

**GRÁFICO 2.1 - PARTICIPAÇÃO DAS SUBSIDIÁRIAS ESTRANGEIRAS NAS ATIVIDADES DE P&D, 2003 (%)**

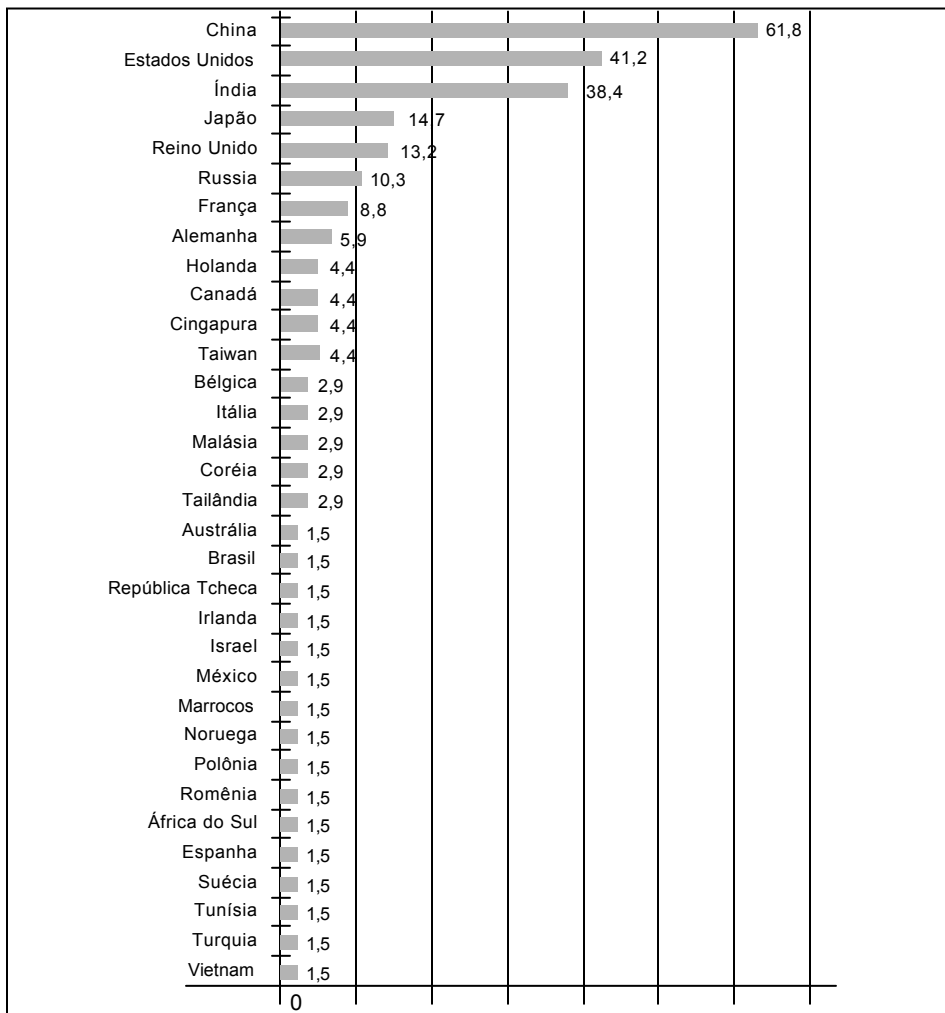


Fonte: UNCTAD



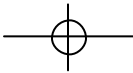
em projetos de P&D, à frente, inclusive, dos Estados Unidos<sup>28</sup>. Em terceiro lugar está a Índia, aparecendo ainda Coréia, Singapura, Taiwan, Tailândia e Vietnam. A Rússia seria uma outra opção das multinacionais. Poucas delas indicaram ter

**GRÁFICO 2.2 - PAÍSES MAIS ATRATIVOS PARA FUTUROS PROJETOS DE P&D  
2005 - 2009 - (% DE RESPOSTAS)**



Fonte: UNCTAD

28 Essa pesquisa derruba a tese da maioria dos estudos anteriores, de que a internacionalização de P&D não ocorreria. Esses estudos não estavam de todo errados, uma vez que se baseavam em informações do final da década de 1990 ou do início deste século. De lá para cá houve uma grande mudança no comportamento das multinacionais, ligada a razões que este trabalho abordará mais adiante.



planos para expandir atividades de P&D em países da América Latina, sendo Brasil e México as únicas exceções - assim mesmo com percentual muito baixo. Note-se, ainda, que na lista dos países mais atrativos, o Brasil exhibe o mesmo percentual de outros quinze países, entre os quais somente a Suécia tem tradição em P&D.

A preferência pela Ásia é reforçada quando se analisa a implementação das atividades de P&D para o mercado internacional. Com efeito, para as multinacionais, somente alguns países reúnem condições para realizar atividades de P&D para esse mercado, quase todos na Ásia. Assim, China, Índia, Taiwan, Cingapura e Tailândia tornaram-se, para as multinacionais, importantes em suas redes de P&D. São exemplos conhecidos os casos dos centros de P&D da Toyota na Tailândia, da Motorola na China, e de um dos seis centros de P&D da Microsoft em Bangalore, na Índia.

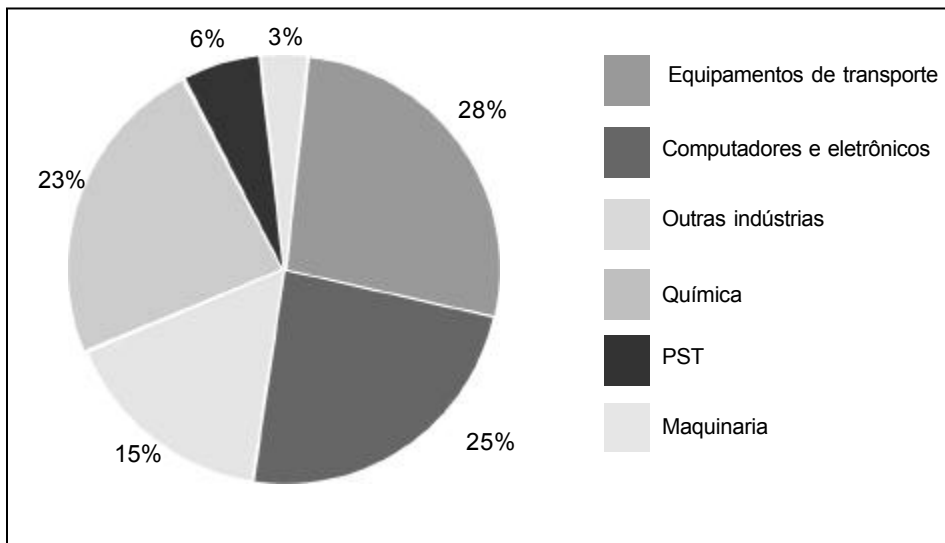
Todavia, esses exemplos não passam de meras referências, uma vez que, depois que a Motorola estabeleceu seu centro de P&D na China, em 1993, mais de 700 centros estrangeiros de P&D foram instalados nesse país. Na Índia, somente a General Electric - uma das maiores empresas do mundo - emprega 2.400 pessoas em P&D em áreas diversas como produtos para aeronaves, bens de consumo duráveis e equipamentos médicos. Companhias farmacêuticas como Astra-Zenica, Eli Lilly, GlaxoSmithKline, Novartis, Pfizer e Sanofi-Aventis realizam pesquisas na Índia<sup>29</sup>. Em relação ao desenho de semicondutores, se a Ásia não desenvolvia quase nada até meados dos anos 90 - Japão e Coréia eram as exceções - a região foi responsável, em 2002, por quase 30% do total dessa atividade no mundo.

Na América Latina, os investimentos das multinacionais em P&D destinam-se sobretudo à adaptação dos produtos aos mercados locais, a chamada "tropicalização". Brasil e México têm alguns exemplos que fogem a essa regra, mas em geral se encaixam perfeitamente nela. Como exemplo, o estudo da UNCTAD ressalta a posição da GM brasileira que compete com outras subsidiárias do grupo norte-americano pelo direito de projetar e construir novos veículos e de realizar atividades que fazem parte do core-business da empresa global.

Há uma grande diversidade das atividades de P&D entre regiões e economias. Por exemplo, em 2002, três quartos das atividades de P&D das subsidiárias das multinacionais, na Ásia, eram relacionadas com computadores e produtos eletrônicos; na Índia, percentual equivalente associava-se ao desenvolvimento de software. O Gráfico 2.3 mostra o destino da P&D das subsidiárias das empresas multinacionais norte-americanas.

29 De acordo com trabalho realizado pela Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry (FICCI), "Competitiveness of Indian Pharmaceutical Industry in The New Product Patent Regime", de março de 2005, os custos de pesquisas na Índia, no setor farmacêutico, correspondem a 1/5 dos custos incorridos nos EUA.

**GRÁFICO 2.3 - INDÚSTRIA DE DESTINO DE P&D DAS SUBSIDIÁRIAS DAS MULTINACIONAIS NORTE-AMERICANAS, 2002 (%)**

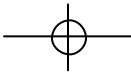


Nota: PST: Serviços profissionais, científicos e técnicos (professional, scientific and technical services).  
 Fonte: UNCTAD.

No Brasil e no México, produtos químicos e equipamentos de transporte representavam metade dos investimentos de todas as atividades de P&D das subsidiárias dos Estados Unidos nesses países.

O interesse das multinacionais no desenvolvimento de P&D em países em desenvolvimento reflete a preocupação delas com a redução de custos da pesquisa e com o acesso crescente a grupos de talentos desses países<sup>30</sup>, inclusive à infra-estrutura de serviços proporcionada por instituições de pesquisa de padrão elevado. Sem dúvida, esta é a lógica do próximo passo da globalização produtiva dessas empresas, que objetiva o aumento da competitividade, explorando o que há de melhor em diferentes localidades.

30 A atração de investimentos estrangeiros em P&D por países como o Brasil dependerá, cada vez mais, de instrumentos que permitam a redução dos custos de mão-de-obra, por exemplo, por meio de incentivos fiscais (abatimento do imposto incidente sobre o lucro líquido, de parte dos gastos com salários de pesquisadores) e da subvenção econômica. Fica o alerta de que a relação câmbio/salário, com a valorização do real, tornou a mão de obra brasileira ainda mais cara em relação aos países asiáticos, sobretudo em relação à China e Índia.



Existem outras razões para a internacionalização da P&D continuar crescendo. Uma delas é a necessidade de maior flexibilidade em resposta às rápidas mudanças tecnológicas. Isso demanda considerável número de pesquisadores especializados, o que atrai as atividades de P&D para os locais onde se encontram esses grupos. Outra razão é o envelhecimento da população em muitos países desenvolvidos, resultando numa oferta insuficiente de especialistas com conhecimento atualizado, o que leva as empresas multinacionais a procurarem locais com novos talentos<sup>31</sup>.

No período 2000-2001, China, Índia e Rússia tinham quase um terço dos estudantes universitários do mundo. Ademais, um número crescente de cientistas e engenheiros está retornando à Índia e à China para participar de centros de P&D de empresas multinacionais e de empresas nacionais instalados nesses países, ou para abrirem seus próprios negócios. Somente para Bangalore, na Índia, voltaram 35.000 indianos que trabalhavam nos Estados Unidos.

Infelizmente, apenas 7% dos empregos de subsidiárias de empresas estrangeiras no mundo, na área de P&D, estão em países da América Latina e do Caribe, a maior parte deles no Brasil e no México.

A experiência desses países indica que a atração de investimentos das multinacionais em P&D requer políticas públicas e um ambiente institucional que favoreça a inovação. Portanto, construir esse ambiente como parte de um verdadeiro sistema nacional de inovação é um desafio para os demais países em desenvolvimento. Quanto mais forte for o sistema nacional de inovação, maior a probabilidade de atração de P&D das multinacionais e de aproveitamento dos benefícios dos transbordamentos (*spillover*) gerados pela P&D.

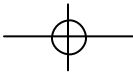
De acordo com o trabalho da UNCTAD, políticas públicas são necessárias em pelo menos quatro áreas<sup>32</sup>: recursos humanos, capacitação dos institutos de pesquisas públicos, propriedade intelectual e política de concorrência.

Sobre a oferta de recursos humanos, devem ser postas em prática políticas educacionais que assegurem competências - não somente técnicos com nível superior - e atraiam especialistas do exterior. Para que os institutos públicos de pesquisa possam contribuir efetivamente para o sistema nacional de inovação, é essencial que criem laços fortes com os departamentos de P&D das empresas e promovam o spin-off de novas empresas. Um sistema de propriedade intelectual (PI) efetivo pode ajudar a atrair P&D, mas um regime de

---

31 Esse conjunto de razões é reforçado pela observação do crescimento inexpressivo do número de pesquisadores, na década de noventa do século passado, nos EUA, Europa e Japão.

32 UNCTAD, op. cit.



PI com padrões excessivos não é necessário para exercer essa atração<sup>33</sup>. O desafio é implementar um sistema que encoraje a inovação e ajude a assegurar maiores benefícios por atividade. Porém, é importante ter presente que a proteção dada a PI necessita ser complementada por políticas apropriadas de concorrência.

Certamente, a coerência no traçado das políticas públicas é uma das lições mais importantes a aprender dos países em desenvolvimento que estão emergindo como importantes nodos na rede de conhecimento das multinacionais. Em muitos desses países, o ponto de partida foi uma visão de longo prazo, centrada na busca de atividades com maior valor agregado e baseada em conhecimento. Nesse sentido, o sucesso de alguns países da Ásia não é coincidência; é resultado de políticas governamentais coerentes e focadas no fortalecimento do ambiente interno de inovação e conhecimento. Todos eles investiram estrategicamente em recursos humanos, especialmente em ciência e engenharia; todos investiram no desenvolvimento de infra-estrutura de P&D (science parks, laboratórios públicos, incubadoras); muitos usaram incentivos como parte da estratégia de atrair investimentos de multinacionais em atividades prioritárias; e todos promoveram políticas de proteção à propriedade intelectual. De alguma forma (e com graus diferenciados), eles souberam atrair ativamente tecnologia, *know-how*, recursos humanos e capital externo<sup>34</sup>.

Ainda assim, esses países não parecem considerar esses esforços suficientes. As políticas mais recentes de atração de investimentos estrangeiros em P&D na Coreia mostram que há uma tomada de posição mais ofensiva. Esse país, há pouco fechado ao capital estrangeiro, passou a incentivar a atração de P&D das multinacionais<sup>35</sup>. Em 2001, foi editado o "Ato de Designação e Gerência de Zonas Econômicas Livres". Através dele, as empresas estrangeiras estabelecidas nessas zonas, escolhidas pelo governo, recebem incentivos fiscais e ficam sujeitas a leis trabalhistas mais flexíveis, além de usufruir de infra-estrutura e serviços (educação e serviços médicos, entre outros).

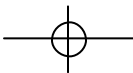
Além disso, o governo editou, em 2003, "O Plano Abrangente para Atrair Investimento Estrangeiro" e está aprimorando leis e regulamentos relevantes para continuar a estimular o investimento estrangeiro. O objetivo é fortalecer os incentivos concedidos e reformar o ambiente de negócios, assim como melhorar as condições de vida para os estrangeiros.

Papel importante na atração de investimentos estrangeiros, sobretudo os voltados para o desenvolvimento de P&D, é exercido pelas Agências de

33 UNCTAD, op. cit.

34 UCTAD, op.cit.

35 "Policy to support the advancement of foreign R&D centers into Korea" - Ministry of Science and Technology - MOST; 2005.



Promoção ao Investimento Estrangeiro (Investment Promotion Agencies, IPA). Elas servem, principalmente, a duas funções: primeiro, facilitar o acesso a informações sobre oportunidades de investimento; segundo, informar sobre as localidades que oferecem melhores condições para investimentos em P&D.

Pesquisa da UNCTAD<sup>36</sup> sobre as essas agências mostra que a grande maioria dessas agências em países desenvolvidos promove ativamente investimentos estrangeiros em atividades de P&D (79%). No entanto, somente 46% delas, em países em desenvolvimento, realizam bem esse trabalho. A maior parte dessas últimas (94%) está localizada na Ásia e na Oceania. Na América Latina e Caribe somente 11% das agências desempenham seu papel a contento<sup>37</sup>. No caso brasileiro, ao invés de cuidar da atração de investimentos estrangeiros lato sensu, o mais importante seria a atração de investimentos estrangeiros em P&D, uma vez que o País já conta com uma forte presença de multinacionais no setor produtivo.

Cabe menção ainda a outra forma de internacionalização da P&D, diferente da relação entre matriz e subsidiária das multinacionais. Trata-se do outsourcing, que está se expandindo rapidamente. Em TIC, ela já é uma realidade: DELL, Motorola e Philips estão encomendando *design* completos de algumas de suas invenções digitais a designers asiáticos. E não somente para telefones celulares. Os fornecedores asiáticos desses produtos e as empresas independentes de design tornaram-se verdadeiras forças em cada uma das inovações tecnológicas, de laptops e TVs de alta-definição a equipamentos de MP3 e câmeras digitais<sup>38</sup>.

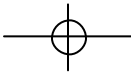
Mas o outsourcing não se limita a TIC. Em fevereiro de 2005, a Boeing anunciou que está trabalhando com a indiana HCL Technologies no desenvolvimento conjunto de software de sistemas de navegação. Gigantes farmacêuticos como GlaxoSmithKline e Eli Lilly estão trabalhando em parceria com empresas de pesquisa em biotecnologia na Ásia, objetivando cortar custos da ordem de US\$ 500 milhões para lançamento de novas drogas no mercado.

Segundo matéria da Business Week, executivos de empresas se perguntam se devem manter ou não a P&D sob seu domínio exclusivo. O fato é que a maioria das multinacionais está à procura de um novo modelo de inovação, um dos quais poderia ser a formação de uma rede de parceiros internacionais, contemplando fabricantes de chips norte-americanos, engenheiros taiwaneses, desenvolvedores de softwares indianos e fábricas chinesas. A IBM, por exem-

36 UNCTAD, op.cit.

37 Sobre as Agências de Promoção ao Investimento Estrangeiro, dois trabalhos que as descrevem com detalhes são: (i) "Policies Towards Foreign Direct Investment in Developing Countries: Emerging Best-Practices and Outstanding Issues", de Dirk Willem Velde, Overseas Development Institute (ODI), Londres, março de 2001; (ii) "International Foreign Investment Promotion Practices", de Iryna Piontkivska e Edilberto Segura, The Bleyzer Foundation, agosto de 2003.

38 Business Week online, "Outsourcing Innovation", 21 de março de 2005.



plo, está oferecendo especialistas de seu laboratório de pesquisas e uma nova equipe global de 1.200 engenheiros para ajudar fornecedores a desenvolverem produtos de tecnologias de próxima geração.

### 2.3. O apoio às pequenas e médias empresas

Os países desenvolvidos e os mais avançados países em desenvolvimento reservam um papel importante para as pequenas e médias empresas (PMEs) nos seus respectivos sistemas de inovação. Esses países têm pleno conhecimento dos problemas enfrentados pelas PMEs para inovar e adaptar novas tecnologias e de outros, que acabam prejudicando a própria inovação, como o acesso a financiamento, mercados e trabalho qualificado.

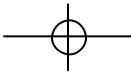
Não obstante, freqüentemente suas políticas não conseguem contemplar apropriadamente as PMEs, sem mencionar que em alguns segmentos a prioridade é para as grandes empresas. Segundo a OCDE, as políticas governamentais favorecem as grandes empresas em detrimento das pequenas e médias, sobretudo em países que destinam grande parte do seu orçamento à defesa.

O papel das pequenas e grandes empresas varia entre indústrias e países. Na OCDE, a participação das pequenas e médias empresas (empresas com menos de 250 funcionários) no total dos investimentos realizados pelas empresas em P&D tende a ser maior em economias menores<sup>39</sup>. Por exemplo, as PMEs representam grande parcela dos investimentos em P&D na Nova Zelândia (72%), na Noruega (70%), na Irlanda, na Grécia (49%) e na Eslováquia (46%). Nos maiores países da União Européia essa participação é menor que 20% e, nos Estados Unidos, menor que 15%. O Japão apresenta uma das menores participações entre os países da OCDE: apenas 9%.

Empresas com menos de 50 funcionários têm uma participação importante no investimento em P&D realizado pelo setor privado: aproximadamente 20% na Noruega, Nova Zelândia, Irlanda, Dinamarca e Austrália.

Os países da OCDE também diferem bastante em termos de financiamento governamental para P&D, por tamanho de empresas. Na Irlanda, Nova Zelândia e Austrália, as PMEs respondem por  $\frac{3}{4}$  ou mais do financiamento governamental para P&D. Nesses países, mais da metade da P&D financiada pelo governo destina-se a empresas com menos de 50 funcionários. Entretanto, na Inglaterra, na França e nos Estados Unidos, assim como em alguns países menores como a Turquia, os financiamentos do governo para investimentos em P&D são direcionados, principalmente, às grandes empresas.

<sup>39</sup> OCDE op cit.



Uma parte do financiamento nas PME's é realizada por fundos de *venture-capital*. Relativamente ao PIB, os investimentos desses fundos são pequenos, mas constituem a maior fonte de recursos para as empresas de base tecnológica. Estas atraem 60% dos investimentos de *venture-capital*.<sup>40</sup>

Os investimentos desses fundos em setores de alta tecnologia são elevados na Irlanda (93%), no Canadá (85%) e nos Estados Unidos (75%), e são pequenos em países como Espanha e Portugal. Isto tem a ver com o tipo de negócio que, em cada país, as pequenas empresas mais exploram.

As diferenças na distribuição dos investimentos entre os setores de alta tecnologia também são grandes. Nos Estados Unidos, que detêm 60% da indústria de *venture-capital* no mundo, o setor que recebe mais recursos é o de tecnologia da informação (35%); o mesmo acontece na Irlanda (72%) e no Canadá (44%). As empresas dos setores de saúde e de biotecnologia obtiveram mais de 28% do total dos investimentos na forma de *venture-capital* na Dinamarca e 20% na Suécia e na Bélgica.

A análise a seguir se concentrará no exame de algumas regiões e países em relação às PME's, com a preocupação de mostrar as principais políticas públicas que adotam. Como se verá, muitas delas se repetem.

### 2.3.1. União Européia

Na União Européia, fração equivalente a 65% do PIB decorre de atividades desenvolvidas pelas pequenas e médias empresas. Para alguns especialistas, as PME's européias estão perdendo a batalha da concorrência global para a indústria da Ásia-Pacífico, com seus produtos baratos, e para a indústria de ponta norte-americana, mais avançada tecnologicamente<sup>41</sup>.

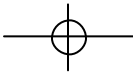
A Carta Européia para as Pequenas Empresas, lançada em 2000, foi enriquecida, em 2001, com o documento "Estratégia de Lisboa para a União Européia", e reforçada em 2003, em Barcelona. Nela se estabeleceu como prioridade estimular ações nacionais e regionais direcionadas ao desenvolvimento de *clusters* e redes que, entre outros benefícios, facilitam o compartilhamento de informações tecnológicas entre as pequenas e médias empresas. Para que os objetivos dessa Carta fossem postos em prática, criou-se o Programa Plurianual da União Européia (2001-2005).

Com o intuito de estimular a participação de PME's da União Européia em atividades de P&D, a Comissão Européia lançou, em 2004, o *DETECT-IT*,

40 OCDE op cit.

41 "Innovation Business Partnering in Europe and the USA - are European SMEs Losing the Battle?" - de Ruth Taplin, Diretora do "Centre for Japanese and East Asian Studies", em Londres - em KnowledgeLink Newsletter, outubro de 2005.





programa de financiamento de pesquisas que conta com € 2,2 bilhões. Segundo a Comissão Européia, este é o mais elevado orçamento destinado às PMEs, o que faz dele o mais importante instrumento de apoio à pesquisa e inovação desse grupo de empresas. O objetivo é fazer com que os investimentos das PMEs em P&D ajudem a União Européia a alcançar gastos totais da ordem de 3% do PIB, em 2010. Este programa é parte do *Sixth Framework Programme* (FP6), e conta com 42 parceiros em 16 países e milhares de PMEs associadas na Europa<sup>42</sup>.

Existem outros projetos da União Européia que também beneficiam as pequenas e médias empresas<sup>43</sup>. O *Best Procedure* é um deles. O projeto está centrado no estímulo à transferência de tecnologia por institutos públicos de pesquisa e universidades. A rede de escritórios de tecnologia *ProTon Europe*, associada aos institutos e universidades, promove a comercialização da pesquisa realizada por essas instituições.

Criar novas empresas inovadoras, assim como redes e clusters, constitui outro projeto para o desenvolvimento tecnológico das PMEs. O projeto *Enterprise*, lançado em 2002, tem o objetivo de aproveitar o conhecimento existente em clusters e redes na Europa, promovendo a análise de iniciativas realizadas dentro da União Européia, para identificar práticas ideais e ações futuras nesta área.

O projeto *Intellectual Property Rights Helpdesk* apóia um número relevante de PMEs que participam dos projetos de pesquisa, tecnologia e desenvolvimento financiados pela Comunidade Européia, através de um portal na internet que dá acesso a um vasto material relacionado aos direitos de propriedade intelectual.

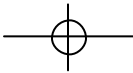
O *Innovation Relay Centre Network* apóia a inovação e a cooperação tecnológica internacional, principalmente de PMEs, por meio de um conjunto de serviços especializados. O projeto conta com 68 centros de inovação regionais entre 31 países.

Muitas PMEs européias consideram difícil adotar TICs, principalmente o e-business. Os obstáculos identificados por essas empresas são: a ausência de conhecimento técnico e gerencial sobre soluções de *e-business* apropriadas; os elevados custos dos equipamentos de TIC; a segurança e a privacidade; e a regulação complexa para o *e-commerce*. Muitas dessas empresas, além disso, ainda não estão convencidas de que o *e-business* é adequado às suas necessidades.

---

42 "Strengthening R&D in Europe's SME backbone" - Research, Funding: Europe. April, 2004.

43 "Creating an entrepreneurial Europe: the activities of the European Union for small and medium-sized enterprises (SMEs)". Commission of the European Communities. Brussels, 2003.



Para estimulá-las foram criados programas como o *e-Europe Action Plan*, o qual tem como propósito um conjunto específico de ações em relação a normas legais, e-conhecimento, operacionalidade e confiança. Também há o Go Digital, iniciativa para identificar as necessidades de PME com relação à adoção de TIC e e-business.

O projeto *EFT Start-up Facility*, lançado em 1998, é mais antigo que os programas e projetos mencionados. Seu objetivo é apoiar o estabelecimento e o financiamento de pequenas e médias empresas nos estágios iniciais de suas atividades, investindo em fundos de *venture capitale* incubadoras. O Fundo de Investimento Europeu (FIE) investe em fundos especializados de *venture capital* - principalmente em fundos menores, regionais -, focados em setores ou tecnologias específicas, ou em fundos de *venture capital* que financiam a exploração de resultados de P&D - como, por exemplo, fundos associados a centros de pesquisa e parques tecnológicos que fornecem capital para as PMEs locais.

Cabe mencionar que uma importante iniciativa no âmbito da União Européia é a promoção de incubadoras de empresas. Em 2002, foi concluído um projeto cujo objetivo era identificar os indicadores de desempenho delas<sup>44</sup>. Concluiu-se, a partir da experiência desse projeto, que 90% das empresas que surgiram nas incubadoras ainda estavam ativas depois de três anos e que os gastos públicos para criar empregos nas incubadoras eram pequenos quando comparados com os gastos de outros instrumentos e programas.

O estudo concluiu também que 850 incubadoras de empresas européias geraram 29.000 novos postos de trabalho e, ainda, que esses empregos tinham mais sustentabilidade que os das empresas que não foram criadas em incubadoras. Além disso, o estudo observou que o número de incubadoras varia entre os países-membros da União Européia e que há diferenças também na forma de apoio entre elas.

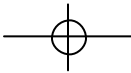
Antes de encerrar a análise sobre a União Européia, vale acrescentar que:

- Aproximadamente, 1/3 das PMEs européias desenvolveram alguma inovação in house (incluindo a colaboração com outras empresas) e não incorporaram inovações desenvolvidas fora da empresa. As inovações realizadas internamente foram em maior número na Suíça, na Islândia, em Luxemburgo, na Bélgica e na Alemanha.

- A cooperação das PMEs com outras empresas ou com entidades governamentais é baixa na Europa (em média, somente 7% delas participam de projetos cooperativos); na Finlândia, ao contrário, 20% dessas empresas desenvolvem projetos cooperativos. No leste e no sul da Europa a cooperação é menos freqüente.

---

44 Commission of the European Communities. Op.cit.



### 2.3.2. Inglaterra

No presente, a Inglaterra é considerada o país europeu com o melhor ambiente para o empreendedorismo<sup>45</sup>. Há um programa de recursos não-reembolsáveis, SMART (*Small Firms Merit Award for Research and Technology*), reconhecido como de grande importância para as pequenas e médias empresas que desenvolvem projetos em P&D. Seu objetivo é a concessão de subvenção às ações de risco elevado. O montante dos recursos varia, de acordo com as características do projeto, entre £2.500 a £150.000. Alguns projetos especiais, com custos elevados, podem conseguir até £450.000.

Além disso, o Departamento de Comércio e Indústria (DTI) inglês desenvolveu cinco modalidades de auxílio financeiro às PMEs para apoiar atividades de inovação e P&D, os quais são descritos a seguir.

- O *Grant for Investigating an Innovative Idea* é um auxílio financeiro que pode alcançar até 75% dos custos de implementação de uma idéia inovadora, além de consultoria para todas as fases de implementação dessa idéia. O valor desse tipo de auxílio, normalmente, situa-se entre £2.500 e £7.000, mas pode chegar a £12.000.
- O *Grant for Research and Development* garante auxílio para a realização de P&D para empresas que não conseguiram financiamento de fontes convencionais de recursos. Para este auxílio, os recursos disponíveis podem alcançar de £2.500 a £500.000, dependendo do tipo de projeto de P&D.
- O *Knowledge Transfer Partnerships* e *Knowledge Transfer Networks* garante parte dos recursos necessários para a transferência de tecnologia por meio de parceiros ou redes. Parte dos recursos provém do DTI, que reembolsa parcela dos custos de pesquisa dos parceiros no projeto. A outra parte dos recursos é de responsabilidade da empresa que ingressa no programa (normalmente, cerca de £16.000 durante um ano de pesquisa).
- O *Colaborative Research and Development* concede financiamento a P&D realizada em conjunto por empresas, universidades e outros parceiros. Os recursos cobrem entre 25% e 75% dos custos diretos de P&D dos parceiros.

Além dessas cinco soluções, o DTI promove outras formas de apoio como: incentivos fiscais para P&D (150% de abatimento fiscal para gastos associados a P&D); estímulos a patentes e a outras formas de direitos de propriedade intelectual; e um serviço on-line que possibilita o acesso a informações de suporte à inovação<sup>46</sup>.

45 Milken Institute Report, de 27 de outubro de 2005.

46 "Succeeding through innovation: a guide for small and medium sized business". DTI, 2004.

### 2.3.3. Estados Unidos

Vários são os programas do governo norte-americano de apoio às pequenas empresas. O *Small Business Administration* (SBA) é a agência que implementa esses programas. Muitos se assemelham aos descritos para a União Européia.

É importante ter presente que o SBA, ao contrário dos seus congêneres em outros países, é acima de tudo uma entidade que financia as pequenas empresas por meio de lenders, agentes financeiros credenciados. São mais de US\$ 50 bilhões anuais do orçamento do governo dos EUA direcionados a esse tipo de financiamento.

É também por essa razão que os principais programas relacionados com o desenvolvimento tecnológico são de natureza financeira: o SBIR e o STTR.

Nos Estados Unidos, o programa *Small Business Innovation Research* (SBIR) é um sistema altamente competitivo, composto por três fases, que premia as pequenas empresas que proponham idéias inovadoras relacionadas a um campo específico de pesquisa, e que atendam a prioridades do governo federal.

A primeira fase se refere à avaliação do mérito científico e tecnológico da idéia e prevê uma remuneração de US\$ 100.000 por um período de seis meses. A segunda analisa os resultados e a implementação da idéia da primeira fase; o período de remuneração é de dois anos e o montante chega à US\$ 750.000. Finalmente, a terceira fase refere-se à comercialização dos resultados da segunda fase e requer o financiamento do setor privado ou recursos extra-SBIR<sup>47</sup>.

Outro programa de estímulo ao desenvolvimento de P&D por pequenas e médias empresas é o *Small Business Technology Transfer* (STTR). Seu objetivo é expandir a parceria entre os setores público e privado, incluindo oportunidades de joint-ventures para pequenas empresas e instituições de pesquisa não lucrativas. Por um lado, o programa diminui o risco e o custo de implementar esforços intensivos em P&D por parte das PMEs. Por outro, promove a implementação das inovações *high-tech* das instituições de pesquisa que têm dificuldade para inserir as suas inovações no mercado.

Assim, o governo promove, através de auxílio financeiro, a transferência de tecnologia de ponta para o mercado. Como no SBIR, o STTR também é constituído por três fases: análise da idéia (com remuneração por aproximadamente um ano), dos resultados (período de remuneração de dois anos) e a transferência da tecnologia para o mercado. O valor da remuneração previsto

---

47 US *Small Business Administration* (SBA).

para cada fase é igual ao do SBIR (US\$ 100.000 para a primeira fase e US\$ 750.000 para a segunda fase, sendo a terceira financiada por fundos externos ao STTR).

Mas, o sistema de inovação dos EUA também se preocupa com o extensionismo tecnológico às pequenas empresas. O *National Institute of Standards and Technology* (NIST), agência ligada ao Departamento de Comércio dos EUA, promove assistência às pequenas e médias empresas através do *Manufacturing Extension Partnership* (MEP), uma rede de centros sem fins lucrativos presente em mais de 350 locais (em todos os estados norte-americanos). Os centros são financiados pelo governo federal, estados, municípios e setor privado. O objetivo do MEP é oferecer às pequenas e médias empresas conhecimento e serviços referentes ao processo de produção e treinamento de pessoal, assim como a práticas comerciais, aplicação e informação de novas tecnologias. O orçamento do MEP para 2005 foi de US\$ 107,522 milhões<sup>48</sup>.

Uma pesquisa do NIST constatou que, entre 2003 e 2004, o MEP criou 43.624 empregos, aumentou a venda das empresas em US\$ 1,9 bilhão e economizou US\$ 721 milhões em custos para as empresas. Além disso, o programa investiu US\$ 941 milhões em modernização de plantas e equipamentos, sistemas de informação e contratação e treinamento de pessoal. No mesmo período, atendeu 16.448 clientes.

#### 2.3.4. Coréia

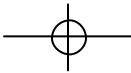
A Lei de Promoção do Desenvolvimento Tecnológico de 1972 deu amparo à criação de vários tipos de organizações privadas de pesquisa industrial, tais como os centros de P&D na indústria, centros de pesquisa tecnológica industrial e centros de pesquisa em *clusters*.

Em 2004, existiam 10.117 centros de P&D na indústria (hoje ultrapassam 12 mil) e 67 centros de pesquisa tecnológica industrial para promover projetos cooperativos de P&D. Em 2002, foi criado o "*Industrial Research Cluster Support Program*", iniciado pelo MOST (*Ministry of Science and Technology*), para apoiar institutos de pesquisa de pequenas e médias empresas em 23 clusters, com o objetivo de identificar e desenvolver, em conjunto, tecnologias-chave comuns a todas as empresas.

A preocupação com a criação de centros locais de pesquisa para atendimento às pequenas empresas - em alguns casos, às médias - é comum na Ásia<sup>49</sup>. Vale mencionar o exemplo do Japão, em que um dos instrumentos

48 National Institute of Standards and Technology (NIST).

49 São também comuns em países desenvolvidos da Europa e nos EUA.



mais importantes na área tecnológica para as PMEs são os Kohsetsushi, criados para atuar em clusters industriais. Eles estão presentes em clusters de diferentes tipos de indústria e territórios. São centros tecnológicos públicos que oferecem pesquisas, testes e ensaios, treinamento e aconselhamento para empresas com menos de 300 empregados. Para muitos autores, os Kohsetsushi desempenharam e continuam a desempenhar papel importantíssimo na modernização das PMEs<sup>50</sup>.

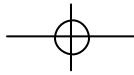
Outro esforço do governo coreano para promover P&D em pequenas empresas que merece registro foi a criação, em 1979, do Small and Medium Industry Promotion Corporation (SMIPC), uma organização autônoma não lucrativa, com o objetivo de implementar vários programas que visam promover as pequenas e médias empresas industriais (PMI)<sup>51</sup> e que continua ativo até hoje. São os seguintes os programas tocados pelo SMIPC:

- O *Automation Program* fornece informação, promove treinamento e concede financiamento para PMIs que desejam automatizar a produção.
- O *Cooperative Program* objetiva aproximar as PMIs que atuam nas mesmas linhas de negócio para compartilhar complexos industriais, infra-estrutura ou tecnologia.
- O *Business Settlement Program* promove a implementação de parques tecnológicos para PMIs.
- O *Business Start-Up and Incubation Program* desenvolve a capacitação tecnológica no início das atividades das empresas.
- O *Rural Industry Development Program* foi implementado para dar mais equilíbrio ao desenvolvimento regional, por meio de financiamento para empresas que se estabelecem em regiões rurais.
- O *Computerization Program* oferece financiamento para a aquisição de sistemas e desenvolvimento de softwares universais e redes de computadores.
- O *Extension Service Program* ajuda as PMI a resolver problemas de gerenciamento e tecnológicos.
- O *Training Program* oferece treinamento nas áreas de gerenciamento e tecnologia.
- O *Information Service Program* fornece informações de diversas fontes sobre PMI.

---

50 Sobre o papel dos Kohsetsushi no desenvolvimento das PME no Japão, ver: Hideki Yamawaki, "The Evolution and Structure of Industrial Cluster in Japan", in *Small Business Economics*, Spring Netherlands, 2002; e Philip Shapira, "Modernizing small manufacturers in Japan: The role of local public technology centers", in *The Journal of Technology Transfer*, Spring Netherlands, 1992.

51 "Best Practices for SMEs in APEC". Coordinating Agency: Small and Medium Enterprises Agency, Ministry of International Trade and Industry. Japan.



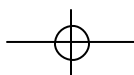
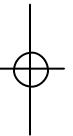
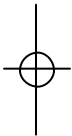
- O *International Cooperation Program* promove a cooperação internacional nas áreas de transferência de tecnologia e investimento.

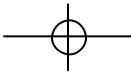
## 2.4. Observações Gerais

O cenário internacional é preocupante. O Brasil perdeu posições relativas importantes. É o último dos BRICs (Brasil, Rússia, Índia e China), tendo sido ultrapassado, e muito, pela China e Índia em investimentos em P&D. Não bastasse isso, se a visão sobre o seu futuro corresponder à que as multinacionais mencionaram em pesquisa da UNCTAD - gráfico 2 - o Brasil perderá ainda mais.

Considerando o que este capítulo mostrou, sem a pretensão de esgotar os pontos abordados, algumas conclusões podem ser apontadas:

- Há uma grande diferença entre os países que mais investem em P&D e os que menos investem (entre os quais, o Brasil): enquanto os primeiros investem muito em pesquisa (P), os demais investem, quando investem, em desenvolvimento (D).
- Outra grande diferença é que os países que mais investem, investem em P&D nos setores de alta-tecnologia consideravelmente; nunca menos de 40% do total.
- Para competir minimamente com a China e com a Índia é necessário reduzir custos de pesquisas, a começar pelos custos com mão-de-obra (pesquisadores). Incentivos fiscais e subvenção, entre outros instrumentos, são importantíssimos. No caso brasileiro, um aspecto a mais terá de ser considerado na redução desses custos: a valorização do real frente a outras moedas, que tem encarecido muito a mão-de-obra nacional (a relação câmbio/salário tornou-se desfavorável nos últimos dois anos). Valeria a pena aprofundar a discussão desse ponto.
- A atração dos investimentos das multinacionais em P&D depende da existência de instrumentos adequados, como os citados no item anterior. Porém, talvez seja mais importante criar um ambiente favorável - que não deve ser visto pelo seu ângulo mais simplista, de que as empresas multinacionais poderão usufruir os mesmos benefícios das empresas nacionais. É preciso mais que ter um IPA, por exemplo. As multinacionais conhecem as deficiências de cada país nas áreas em que atuam, principalmente quando estão presentes no país há muito tempo. Sabem quando existe compromisso efetivo com P&D, se esta é de fato uma prioridade além do discurso dos governos.
- Pelas mesmas razões, embora com chances maiores de acontecer, o *outsourcing* das multinacionais encontrará dificuldades para ser uma alternativa com muitos projetos em países como o Brasil. Se acontecer, ficará restrita a casos isolados em determinados setores.

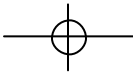




- Sobre as pequenas e médias empresas, os países que menos investem em P&D são os que menos têm projetos adequados a elas. Entre os países que mais investem uma experiência bem sucedida são os centros de prestação de serviços tecnológicos a empresas situadas em clusters. A idéia é atender o conjunto. São exemplos desse foco, embora com escopos de atuação diferentes: no Japão, os Kohsetsushi; nos EUA, os MEP; e na União Européia, os "Innovation Relay Centre Network". Ainda não há nada semelhante no Brasil. Alguns desses programas também apóiam P&D nas pequenas empresas, merecendo destaque o "Industrial Research Cluster Support Program" da Coréia, que apóia institutos de pesquisa de pequenas e médias empresas em 23 clusters, com o objetivo de identificar e desenvolver, em conjunto, tecnologias-chave comuns a todas as empresas.
- São comuns nos países que mais investem em P&D programas de apoio financeiro direto às pequenas e médias empresas, com recursos não-reembolsáveis. O trabalho detalhou um pouco mais os projetos da União Européia, dos EUA e da Inglaterra. No Brasil, essas empresas poderão vir a se beneficiar da subvenção prevista na Lei de Inovação. Seria importante, para aprovação de projetos dessas empresas, explicitar os tipos de projetos que mereceriam recursos subvencionados.

Porém, há um ponto que antecede todos esses, sem o qual qualquer país dificilmente será competitivo em P&D: é necessário que a P&D faça parte de um projeto de longo prazo e que o Estado seja minimamente organizado para a sua consecução. Esta é com certeza a principal fragilidade brasileira, e uma importante diferença entre o país e, por exemplo, a Coréia.





### 3. Os novos instrumentos da Política Tecnológica

Na última década, o conhecimento da experiência internacional de estímulo à inovação das empresas e a percepção da oportunidade de reproduzi-la no país para elevar a produtividade e a capacidade competitiva da indústria brasileira ensejaram uma importante mudança na agenda da política de ciência e tecnologia, dominada pelas demandas da comunidade científica e de cunho marcadamente acadêmico. Isso se refletiu no estabelecimento de um amplo rol de novos instrumentos que buscavam incentivar a adoção de estratégias empresariais de inovação, sobretudo através da criação de um ambiente microeconômico mais favorável, da instituição de mecanismos de cooperação mais efetivos entre as esferas pública e privada, do reforço de externalidades positivas, da redução do custo de capital e da diminuição dos riscos associados às atividades inovativas.

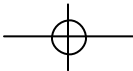
Os primeiros desses instrumentos de alcance geral foram os incentivos fiscais instituídos em 1993 pela Lei n. 8.661<sup>52</sup>, cujos destaques eram as deduções de despesas de pesquisa e desenvolvimento do imposto de renda devido e isenção do imposto sobre produtos industrializados incidente sobre os equipamentos e instrumentos destinados a atividades de P&D, além da possibilidade de lançar mão da depreciação acelerada desses equipamentos e instrumentos. Para usufruir os benefícios as empresas estavam obrigadas a apresentar previamente programas de desenvolvimento tecnológico industrial (ou de desenvolvimento tecnológico agropecuário) - PDTI/PDTA - para análise e aprovação do Ministério da Ciência e Tecnologia. Embora não sejam desprezíveis os investimentos que induziram, esses incentivos acabaram sendo pouco efetivos, principalmente após as restrições fiscais impostas em 1997, que ampliaram as dificuldades que as empresas já encontravam para usufruir os benefícios previstos<sup>53</sup>.

Em 2002, os incentivos fiscais previstos pela legislação do imposto de renda foram ampliados pela Lei n. 10.637<sup>54</sup>, permitindo às empresas em geral (e não apenas às detentoras de PDTI) abaterem, do lucro líquido, as despesas de custeio associadas à pesquisa tecnológica e ao desenvolvimento da inovação na determinação do lucro real para efeito do cálculo do IR e da base de

52 Para o setor de informática e telecomunicações, havia desde 1991 uma legislação de incentivos fiscais específica, criada inicialmente pela Lei nº 8.248/91 e renovada pela Lei nº 10.176/01 (Ver Anpei, 2004).

53 Para uma análise mais pormenorizada do impacto dos incentivos fiscais da Lei 8.661, ver Anpei (2004), pp. 83-87.

54 Esta lei, datada de 30 de dezembro de 2002, só seria regulamentada em dezembro de 2003 pelo decreto n.º 4.928.



cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido. A novidade era a permissão para a dedução em dobro das despesas de custeio e de capital quando o projeto gerasse depósito de patente<sup>56</sup>.

No período 1999 a 2002, ainda seriam criados os fundos setoriais e estabelecidos instrumentos novos como a subvenção econômica, a equalização de taxa de juros e os mecanismos de provisão de liquidez aos investimentos em fundos de investimento em empresas de base tecnológica. No caso dos fundos setoriais, o mecanismo do funding é variável segundo o setor e/ou área do conhecimento. Quanto aos demais instrumentos, a fonte dos recursos é a destinação de 43% da receita estimada com a arrecadação do IPI sobre os bens e produtos de informática beneficiados pela Lei n. 10.176/01<sup>56</sup>.

À exceção dos incentivos fiscais, todos esses instrumentos correspondem a programações específicas do orçamento e, por estarem submetidos às regras rígidas da execução orçamentária ou, em alguns casos, por esbarrarem no problema de funding da Finep, ou mesmo devido a eventuais dificuldades de gestão, tiveram seu impacto bastante reduzido em seu pouco tempo de existência. Além disso, conforme apontado em balanços posteriores<sup>57</sup>, as iniciativas da política de incentivo à inovação ressentiam-se, naquele período, de um certo "isolamento" no âmbito da política econômica e da ausência de estratégias mais amplas para o desenvolvimento da indústria. A preocupação em construir essas referências e em criar um marco institucional mais adequado para a coordenação das ações de governo nessa área inspirou os desenvolvimentos observados no período mais recente, que serão analisados a seguir.

### **3.1. A criação de um ambiente favorável à inovação**

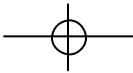
#### **3.1.1. A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE)**

No final de 2003, o governo Lula divulgou o documento contendo as linhas gerais da *Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior* (PITCE). Seu objetivo declarado é incentivar a mudança do patamar competitivo da indústria brasileira com base na diferenciação e inovação de produtos<sup>58</sup>. Nesse documento, procura-se diferenciar a PITCE tanto das políticas industriais dos anos 60 e 70, cujo foco era a expansão da capacidade física do parque industrial, como da política de estímulo à competitividade dos anos 90, desvinculada de uma política de desenvolvimento industrial. Além da inovação e do

56 Para uma descrição detalhada da Lei de Informática, ver Anpei (2004).

57 Salerno (2004)

58 Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, 2003, mimeo.



desenvolvimento tecnológico, são identificados como eixos horizontais da PITCE: a inserção externa e a modernização industrial.

O documento básico da nova política industrial também identificou suas prioridades "verticais", as quais foram denominadas como opções estratégicas: semicondutores, *software*, fármacos e medicamentos e bens de capital. É verdade que as atividades escolhidas representam uma pequena parcela da estrutura industrial brasileira e que só devem ter impacto agregado significativo em prazo muito longo. Mas é inegável seu caráter estratégico, tendo em vista que podem ser consideradas como geradoras e transmissoras de progresso técnico para o conjunto da indústria<sup>59</sup>. Também cabe chamar atenção para as chamadas atividades portadoras de futuro incluídas na PITCE, Biotecnologia, Nanotecnologia e Biomassa, percebidas como capazes de gerar oportunidades para a indústria num horizonte de longo prazo, com base na competência científica acumulada pelo país em áreas correlatas.

Aspecto central do diagnóstico que serviu de base à construção da PITCE é o reconhecimento das lacunas do aparato institucional dedicado ao desenvolvimento tecnológico e da insuficiência dos instrumentos de estímulo à inovação. Para enfrentá-las, o documento aponta para a necessidade de: estruturar o Sistema Nacional de Inovação; fortalecer as instituições públicas e privadas de pesquisa e de serviços tecnológicos; definir um modelo adequado de leis de incentivo; e reestruturar os institutos de pesquisa.

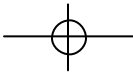
No detalhamento das linhas de ação da PITCE, divulgado em março de 2004, um dos destaques foi o conjunto de novos programas no campo da Tecnologia Industrial Básica (TIB)<sup>60</sup>: o Programa Nacional de Revigoração da Rede Brasileira de Metrologia; o Programa Brasileiro de Certificação Florestal; o Programa de Certificação de Produtos; Implantação de Laboratório de Metrologia Química; e a Implantação de Laboratório de Metrologia de Materiais. Esses programas, contudo, não previam recursos de investimentos e suas metas eram bastante genéricas, tais como: dar maior competitividade e qualidade aos produtos; aumentar a competitividade de pequenas e médias empresas; aumentar a competitividade dos produtos brasileiros etc<sup>61</sup>.

Também foram detalhadas medidas voltadas às opções estratégicas da PITCE. Entre as medidas voltadas para semicondutores, destacam-se: a adoção de um Regime Aduaneiro Especial; a implantação do Laboratório Nacional de Tecnologia Industrial em micro e nanotecnologia; o estabelecimen-

59 IEDI (2006).

60 A Tecnologia Industrial Básica (TIB) engloba a metrologia, a normalização, a regulamentação técnica e a avaliação da conformidade (inspeção, ensaios, certificação etc.). Em termos amplos, a TIB envolve ainda os serviços de informação tecnológica, tecnologias de gestão e propriedade intelectual, genericamente referidos como serviços de infra-estrutura tecnológica.

61 IEDI (2006)



to do Programa de Recursos Humanos em microeletrônica, com ênfase no Pólo Industrial de Manaus; e o incentivo à produção de chips, por meio de uma linha de crédito do BNDES, de R\$ 10 milhões e prazo de financiamento de 18 meses<sup>62</sup>.

Tendo em vista as dificuldades da concorrência e a elevada escala dos investimentos requeridos para a montagem de empreendimentos de maior porte no setor, o pacote de medidas voltado para semicondutores teve objetivos bem mais modestos do que no passado. Pode-se dizer que essas medidas estão mais orientadas para o desenho de circuitos integrados do que para a produção propriamente dita<sup>63</sup>. Ainda assim, os recursos previstos parecem bastante tímidos para alcançar os objetivos propostos.

Para *software*, as principais medidas incluíram o estabelecimento: do novo PROSOFT (Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos), que corresponde a linha de financiamento do BNDES voltada à produção, comercialização e exportação de *software*; do Programa Nacional de Certificação em *Software* e Serviços, destinado a capacitar instituições nacionais para realizar certificação; e do Programa de Exportação de *Software* e Serviços, que visa desenvolver ações e projetos de outsourcing, plataformas de exportação e consórcios de empresas com vistas a ampliar a penetração de *software* brasileiro no mercado internacional;

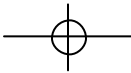
Neste caso, provavelmente devido ao menor volume de recursos exigidos, à intensiva utilização de recursos humanos e à relativa capacitação nacional no setor, os formuladores da política parecem apostar mais na possibilidade de o Brasil ocupar um espaço no cenário internacional tanto na produção como na comercialização de software. No entanto, ainda está ausente a percepção de que as empresas de software, em sua grande maioria empresas de pequeno porte, ressentem-se de estrutura empresarial e de capital para alcançar os mercados mais dinâmicos<sup>64</sup>. Isso requereria medidas mais ousadas de estímulo à fusão e aquisição entre empresas do setor.

Essa preocupação aparece apenas para o setor de fármacos e medicamentos, que previu uma linha especial de financiamento do BNDES para a produção de medicamentos, insumos e conexos, estímulo de atividades de pesquisa e para a incorporação, aquisição e fusão de empresas (PROFARMA). Cabe destacar ainda duas iniciativas: a modernização dos laboratórios oficiais, com investimentos do Ministério da Saúde em 10 laboratórios; e a Regulamentação da Anvisa, para atender de forma mais adequada às necessidades do setor.

62 Desenvolvimento, da Indústria e do Comércio Exterior, <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/ascom/imprensa/20040331PlanoPoliticaIndustrial>.

63 Iedi (2006)

64 Iedi (2006)



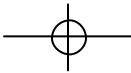
Vale ressaltar o acerto da prioridade desse programa ao estímulo à aquisição e fusão de empresas, num contexto em que se observa, no plano internacional, uma onda de fusões e aquisições no setor com o objetivo de ampliar as economias de escala e otimizar os investimentos em P&D. A parceria entre empresas e universidades e institutos de pesquisa também é um dos caminhos para o setor empresarial investir mais em pesquisa e desenvolvimento.

Ainda assim, as medidas parecem muito tímidas frente aos desafios colocados para o setor de fármacos. Não são definidas claramente as prioridades da política setorial e tampouco são identificadas as oportunidades mais visíveis para orientar as estratégias competitivas das empresas brasileiras. Em particular, não se observa qualquer esforço de articulação da política industrial com a política de compras estatais de medicamentos, num setor em que é crucial a importância do setor público como comprador.

Finalmente, no que diz respeito ao setor de bens de capital, não estão contempladas medidas de política tecnológica, prevendo-se apenas duas iniciativas gerais, a primeira delas a criação de linha de financiamento para bens de capital sob encomenda e a segunda, a desoneração do IPI de máquinas e equipamentos.

Mesmo levando em conta que a nova política industrial tem pouco tempo de existência, pode-se dizer que ela não conseguiu avançar além de um conjunto de proposições genéricas. Em grande parte, isso reflete o relativo descompasso entre a agenda microeconômica da inovação e o ajuste macroeconômico do país, que não favorece a expansão do investimento produtivo e tende a dificultar um ritmo de crescimento mais acelerado, em particular devido às elevadas taxas de juros reais. Também é importante destacar que a reformulação do arranjo institucional, que contemplou a criação da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), não parece ter sido capaz de dar uma resposta eficaz às reconhecidas dificuldades de articulação e coordenação dos atores envolvidos na formulação e execução da política industrial e tecnológica no âmbito do aparelho de Estado.

Não obstante, sob o amparo da nova política industrial foram desenvolvidas iniciativas de política tecnológica relevantes pelo seu impacto potencial tanto na criação de um ambiente propício à inovação como no suporte direto às empresas. Entre elas, destacam-se: a aprovação e regulamentação da Lei de Inovação, o estabelecimento da nova legislação de incentivos, a ampliação do mecanismo de subvenção e a introdução de um novo modelo de gestão dos recursos dos fundos setoriais, as quais serão objeto de análise mais detalhada a seguir.



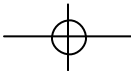
### 3.1.2. A Lei de Inovação

A Lei n. 10.973, conhecida como Lei de Inovação, foi sancionada em dezembro de 2004 e regulamentada em outubro de 2005 pelo Decreto n. 5.563. A nova Lei foi organizada em torno de três eixos: a constituição de um ambiente propício à construção de parcerias entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; o estímulo à participação de institutos de ciência e tecnologia no processo de inovação; e o estímulo direto à inovação na empresa.

No que diz respeito ao primeiro eixo, a Lei abre espaço para o compartilhamento de infra-estrutura, equipamentos e recursos humanos das Instituições Públicas Científicas e Tecnológicas (ICT) com micro e pequenas empresas para atividades voltadas à incubação, além de permitir a utilização de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações dessas entidades por empresas nacionais e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa. No mesmo capítulo da Lei, a União e suas entidades também são autorizadas a participar minoritariamente do capital de empresa privada de propósito específico que vise ao desenvolvimento de projetos científicos ou tecnológicos para obtenção de produto ou processo inovadores.

Em relação ao segundo eixo, a Lei de Inovação flexibilizou as regras para que as ICT possam participar da execução de projetos de desenvolvimento científico e tecnológico conjuntos com o setor privado. Os principais pontos contemplados nesse tópico são: a permissão para que as ICT possam negociar com as empresas, por meio de contratos de licenciamento de tecnologias, os resultados gerados pelos projetos de parceria; a previsão de que as instituições e os pesquisadores envolvidos possam receber rendimentos pelo desenvolvimento das tecnologias que vierem a ser utilizadas pelas empresas a partir do projeto de parceria; e a autorização para que pesquisadores e docentes se licenciem (sem vencimentos) das suas atividades nas ICT para participarem de atividades privadas que visem o lucro, mantendo durante o período de licença o vínculo com suas instituições de origem.

No que tange ao estímulo direto às empresas, a Lei de Inovação prevê a concessão de financiamento público, a subvenção econômica e a participação societária em empresas. Embora esses mecanismos não constituíssem uma novidade no âmbito do fomento governamental às atividades de P&D, é importante sublinhar que a nova Lei, enquanto resultado de um amplo debate, reforçou o caráter estratégico da inovação para o país e legitimou a aplicação de recursos públicos diretamente nas empresas industriais. Além disso, ela estabeleceu alguns princípios gerais importantes em relação: aos direitos de propriedade dos resultados gerados em projetos de parceria; à contrapartida privada nos projetos que envolvem financiamentos sem retorno; e à transparência das informações na aplicação de recursos públicos.



Ademais, há uma novidade interessante no uso do poder de compra do Estado para estimular a inovação nas empresas brasileiras. A Lei de Inovação admite a possibilidade de que entidades da administração direta contratem empresas, consórcio de empresas e entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, de reconhecida capacitação tecnológica no setor, para a realização de atividades de P&D que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto ou processo inovador de interesse público. Esse dispositivo viabiliza a contratação do desenvolvimento de tecnologias e não simplesmente a compra de bens e serviços por essas entidades.

A Lei de Inovação previa o envio ao Congresso Nacional, no prazo de 120 dias, de projeto de lei da União concedendo incentivos fiscais para a inovação nas empresas. Entretanto, isso não ocorreu. Os novos incentivos foram incluídos na Lei n. 11.196, sancionada em novembro de 2005<sup>65</sup>.

## 3.2. Os mecanismos de apoio direto às empresas

### 3.2.1. Os novos incentivos fiscais

A Lei n. 11.196 reservou um capítulo específico (capítulo III) para a consolidação dos incentivos fiscais destinados à inovação tecnológica. Nessa consolidação foram preservados incentivos fiscais contidos na legislação do imposto de renda, na Lei n. 8.661 de 1993 e na Lei n. 10.637 de 2002<sup>66</sup>, e adicionados outros mais atrativos. Cabe destacar que, pela nova Lei, a concessão dos incentivos fiscais passa a ser automática. Ou seja, as empresas ficam dispensadas de submeter previamente seus projetos ao governo para ter acesso aos incentivos fiscais previstos na Lei, sujeitando-se a fiscalização posterior. Com isso, o governo atendeu a uma antiga reivindicação dos empresários, que reclamavam da burocracia e da morosidade nos procedimentos de concessão dos benefícios.

Resumidamente, os incentivos fiscais da Lei do Bem compreendem:

---

65 Esta Lei, conhecida como Lei do Bem, foi inicialmente editada na forma de medida provisória e regulamentada pelo Decreto n.º 5.798 de 7 de junho de 2006.

66 A Lei do Bem revogou a Lei 8.661 e os dispositivos pertinentes à inovação da Lei 10.637. Vale observar que os PDTI/PDTA e os projetos aprovados até 31 de dezembro de 2005 seriam regidos pela legislação em vigor na data de publicação da Lei n.º 11.196, com a possibilidade de migração para o regime previsto na Lei do Bem, desde que cumpridas certas exigências. É importante chamar atenção ainda para o fato de que os incentivos previstos nessa Lei não se aplicam às empresas beneficiadas pela Lei de Informática.

- a dedução, para efeito de apuração do lucro líquido e da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido, do valor correspondente à soma dos dispêndios realizados com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica classificáveis como despesas operacionais pela legislação do Imposto de Renda de Pessoa Jurídica<sup>67</sup>. Essa dedução já era prevista na legislação do imposto de renda e amplamente utilizada pelas empresas;
- adicionalmente, a exclusão no cálculo do lucro líquido, para determinação do lucro real e da base de cálculo da CSLL, do valor corresponde a até 60% da soma dos dispêndios realizados no período de apuração com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica. Esse limite pode chegar a 80% se a empresa aumentar o número de pesquisadores contratados<sup>68</sup> no ano de usufruto do benefício em percentual acima de 5%, em relação à média do ano anterior; se o percentual de aumento for inferior a 5%, o limite do benefício alcança 70%<sup>69</sup>;
- e ainda, a exclusão no cálculo do lucro líquido, para determinação do lucro real e da base de cálculo da CSLL, do valor correspondente a até vinte por cento da soma dos dispêndios vinculados a projetos de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica objeto de patente concedida ou cultivar registrado;
- a redução de 50% do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, bem como os acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanhem esses bens, destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico. O benefício constava da Lei 8.661<sup>70</sup>;
- a depreciação acelerada, calculada pela aplicação da taxa de depreciação usualmente admitida, multiplicada por dois, sem prejuízo da depreciação normal das máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos, novos, destina-

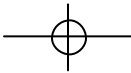
67 Isso se aplica também aos dispêndios com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica contratadas no País com universidade, instituição de pesquisa ou inventor independente. A Lei prevê ainda que poderão ser deduzidas como despesas operacionais as importâncias transferidas a microempresas e empresas de pequeno porte destinadas à execução de pesquisa tecnológica e de desenvolvimento de inovação tecnológica.

68 No decreto que regulamenta a Lei do Bem, a definição de pesquisador inclui, além do pesquisador graduado ou pós-graduado, o tecnólogo ou técnico de nível médio que mantenham relação formal de emprego com a empresa e atuem exclusivamente em atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica.

69 Para o período 2006 a 2008, foi definido que esses percentuais poderão ser aplicados com base no incremento do número de pesquisadores contratados no ano de usufruto do incentivo, em relação à média de pesquisadores com contratos em vigor no ano de 2005.

70 Originalmente, a Lei n. 8.661 previa a isenção de IPI sobre equipamentos e instrumentos destinados a P&D; esse limite foi reduzido a 50% em dezembro de 1997. Note-se, porém, que na Lei do Bem o benefício é destinado à inovação e não apenas a P&D.





dos à utilização nas atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, para efeito de apuração do IRPJ. Esse benefício também estava contemplado na Lei 8.661;

- a amortização acelerada, mediante dedução como custo ou despesa operacional, no período de apuração em que forem efetuados, dos dispêndios relativos à aquisição de bens intangíveis, vinculados exclusivamente às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, para efeito de apuração do IRPJ. A exemplo dos dois casos anteriores, o benefício constava da Lei 8.661;
- crédito do imposto sobre a renda retido na fonte incidente sobre os valores pagos, remetidos ou creditados a beneficiários residentes ou domiciliados no exterior, a título de royalties, assistência técnica ou científica e de serviços especializados, previstos em contratos de transferência de tecnologia, desde que a empresa assuma o compromisso de realizar dispêndios em pesquisa no país em montante equivalente a no mínimo: uma vez e meia o valor do benefício, nas áreas de atuação das extintas SUDENE e SUDAM; ou o dobro do valor do benefício, para as demais regiões<sup>71</sup>;
- a redução a zero da alíquota do imposto de renda retido na fonte sobre remessas efetuadas para o exterior destinadas ao registro e à manutenção de marcas, patentes e cultivares.

A Lei do Bem também prevê a possibilidade de as agências de fomento de ciência e tecnologia subvencionarem o valor referente à remuneração de pesquisadores mestres e doutores envolvidos em atividades de inovação nas empresas. Cabe chamar a atenção que essa subvenção se aplica apenas aos novos pesquisadores contratados, com limite de até 40% da sua remuneração, podendo chegar a 60% no caso de empresas localizadas nas áreas das extintas Sudene e Sudam. A subvenção é válida por um período de até três anos após a contratação do pesquisador.

A concessão do benefício exige que os recursos destinados à subvenção constem da programação orçamentária em categoria específica do Ministério ao qual a agência de fomento de ciência e tecnologia esteja vinculada<sup>72</sup>. Outra exigência é a aprovação prévia do projeto da empresa pela agência de fomento.

Embora a reformulação dos incentivos fiscais não tenha tempo de vigência suficiente para que se faça uma avaliação dos seus impactos, é possível ter uma idéia do volume de recursos envolvidos na renúncia tributária

---

71 Esses créditos são equivalentes a: 20% para os períodos de apuração encerrados entre 1º de janeiro de 2006 e 31 de dezembro de 2008; e de 10% para os períodos de apuração encerrados entre 1º de janeiro de 2009 e 31 de dezembro de 2013.

72 O decreto prevê que os limites para os valores de remuneração e a forma de concessão do benefício serão definidos pelo Ministério ao qual se vincula a agência de fomento.

**TABELA 3.1 - RENÚNCIA TRIBUTÁRIA PARA ATIVIDADES DE P, D&I, POR TRIBUTO, EM 2006 (R\$ milhões)**

Renúncia Tributária	IRPJ	IRRF	IPI	II	IOF	CSLL	COFINS	Total
Máquinas e equipamentos (CNPq) PDTI/PDTA	102,7	16,0	57,4 10,9	110,0	5,4			167,4 135,0
Entidades científicas sem fins lucrativos	44,3					24,7	20,8	89,8
Pesquisa tecnol. e desenv. de inovação	105,0					36,0		141,0
Despesas com pesquisas cient. e tecnol.	306,5							306,5
Lei de informática			1575,7					1575,7
<b>Total</b>	<b>558,5</b>	<b>16</b>	<b>1644,0</b>	<b>110,0</b>	<b>5,4</b>	<b>60,7</b>	<b>20,8</b>	<b>2415,4</b>

Fonte: Ministério do Planejamento/Secretaria de Orçamento Federal. Relação das Informações Complementares ao PLOA 2006.

através das estimativas feitas pela Secretaria de Orçamento Federal para o Orçamento da União de 2006 (Tabela 3.1)<sup>73</sup>.

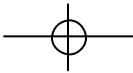
No orçamento de 2005 o valor previsto para a renúncia de C&T mais Informática foi de R\$ 1.997,6 milhões<sup>74</sup>. No Orçamento de 2006, esse valor é de R\$ 2.415,4 milhões, sendo R\$ 1.575,7 milhões, ou 65,2%, correspondentes à renúncia de IPI da Lei de Informática. Note-se que o valor total dos incentivos programados pela SOF entre 2005 e 2006 apresenta uma taxa de crescimento superior a 20%, sendo a maior contribuição a do Imposto de Renda de Pessoa Jurídica - com crescimento de 41,4%. Em 2006, a estimativa da renúncia tributária da União com os programas incentivados de C&T e com a Lei de Informática corresponderia a 5,7% do total da renúncia, também estimada, para o mesmo ano.

Cabe notar, porém, que tradicionalmente as estimativas de renúncia tributária são muito superiores ao valor dos benefícios efetivamente utilizados pelas empresas<sup>75</sup>, o que indicaria uma atratividade relativamente baixa dos

<sup>73</sup> Cabe esclarecer que essas estimativas não representam um teto para o incentivo - este tem aplicação automática -, mas apenas uma previsão do volume total do benefício que será utilizado pelas empresas. Essas estimativas constituem uma exigência na elaboração da proposta orçamentária da União enviada ao Congresso.

<sup>74</sup> CNI (2005).

<sup>75</sup> Especificamente em relação aos incentivos previstos na Lei n.º 8.661/93, no período 1994 a 2002 foram usufruídos menos de 20% dos benefícios concedidos (Ver Anpei, 2004).



incentivos e/ou um ambiente econômico ainda pouco favorável à adoção de estratégias competitivas apoiadas na inovação. Portanto, resta ainda confirmar se as empresas conseguirão de fato usufruir integralmente os benefícios da nova lei de incentivos.

Em particular, vale destacar que o gozo dos benefícios se restringe às empresas que operam no regime fiscal de lucro real. Assim, a maioria das pequenas e médias empresas, que operam no regime fiscal de lucro presumido, não é alcançada pelos incentivos.

### 3.2.2. A ampliação da subvenção econômica

A subvenção econômica equivale a um redutor de custos destinado a reduzir o risco que as empresas incorrem na realização de gastos com atividades inovativas. A análise da experiência internacional mostra um uso bastante difundido desse mecanismo, em geral associado a objetivos de política pública específicos e voltados para "setores com significativos efeitos de encadeamento, ou áreas em que é muito elevada a distância entre os retornos públicos e privados dos investimentos em pesquisa" <sup>76</sup>.

No Brasil, o mecanismo de subvenção econômica, aplicável às despesas realizadas pelas empresas com a execução de PDTI/PDTA<sup>77</sup>, foi inicialmente instituído pela Lei n. 10.332/01, ao lado de outros incentivos não-fiscais diretamente atrelados ao FNDCT: a equalização dos encargos financeiros nas operações de crédito à inovação tecnológica com recursos da FINEP; a participação no capital de micro e pequenas empresas de base tecnológica; e o mecanismo de liquidez aos investimentos em fundos de investimento em empresas de base tecnológica. A fonte dos recursos canalizados para esse conjunto de benefícios foi a destinação de 43% da receita estimada com a arrecadação do IPI sobre os bens e produtos de informática - beneficiados com a redução das suas alíquotas na Lei n. 10.176/01. Assim como nos casos dos demais incentivos não-fiscais previstos na Lei n. 10.331, o valor destinado à subvenção deveria ser fixado no orçamento anual, nas dotações das respectivas ações orçamentárias, com base em estimativas de arrecadação realizadas pela Secretaria de Orçamento Federal.

Em 2004, como já mencionado, a Lei de Inovação previu a subvenção como forma de estímulo direto às empresas, e ampliou as possibilidades de utilização desse mecanismo em dois sentidos. Em primeiro lugar, ao desatrelar a

<sup>76</sup> CNI (2005), p. 4.

<sup>77</sup> Em sua forma original, portanto, a subvenção estava associada aos incentivos fiscais da Lei 8.661. Vale destacar que se previa o limite de até 50% do total dos investimentos de custeio realizados na execução dos PDTI/PDTA.

concessão do benefício da utilização dos incentivos da Lei 8.661. Em segundo, ao autorizar a destinação de percentual mínimo de recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) para subvenção de atividades de P&D, em consonância com as prioridades da PITCE, sem prejuízo da alocação de outros recursos do FNDCT destinados à subvenção econômica. Analogamente à subvenção prevista na Lei do Bem, a subvenção criada pela Lei de Inovação determina que os novos recursos sejam objeto de programação orçamentária - neste caso, em categoria específica do FNDCT -, não sendo obrigatória sua aplicação na destinação setorial originária. A Lei de Inovação determina ainda que, na concessão da subvenção, sejam observados os princípios de exigência de contrapartida por parte da empresa beneficiada e de aprovação do projeto pelo órgão que concedeu o benefício.

Cabe chamar a atenção que no decreto n. 5.563, que regulamentou a Lei de Inovação, está previsto que o percentual dos recursos do FNDCT que serão destinados à subvenção econômica bem como o percentual a ser destinado exclusivamente à subvenção para as microempresas e empresas de pequeno porte serão fixados anualmente pelos ministros da Ciência e Tecnologia, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e da Fazenda.

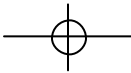
Com a finalidade de propiciar maior capilaridade às operações com o benefício e facilitar o acesso das empresas, o decreto determinou à Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, entidade executora dos recursos do FNDCT, o estabelecimento de convênios e o credenciamento de agências de fomento regionais, para executar os programas de concessão de subvenção às empresas de pequeno porte e às microempresas, além da adoção de procedimentos simplificados para esse grupo de empresas.

Como a nova programação orçamentária do FNDCT, prevista na Lei de Inovação e no decreto de sua regulamentação, ainda não foi efetivada, os recursos hoje disponíveis para a subvenção referem-se apenas à Lei 10.332 e estão vinculados à execução dos PDTI/PDTA. Pode-se observar na tabela abaixo, que tanto os valores previstos na Lei Orçamentária Anual como os li-

**TABELA 3.2 - RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS DESTINADOS À SUBVENÇÃO ECONÔMICA DE EMPRESAS QUE EXECUTAM PDTI/PDTA, 2003 A 2006 (R\$ milhões)**

Anos	Dotação inicial	Limite autorizado	Empenho liquidado
2003	35.064,9	11.564,9	9.440,8
2004	9.330,0	9.330,0	9.329,9
2005	3.589,9	2.589,9	2.572,0
2006	3.500,0		

Fonte: Lei Orçamentária Anual (2003 a 2006) e Execução Orçamentária ([www.senado.gov.br](http://www.senado.gov.br))



mites autorizados para empenho<sup>78</sup>, na programação específica do FNDCT destinada à subvenção, têm sido sistematicamente reduzidos ao longo dos últimos anos, sendo que a dotação inicial de 2006 representa cerca de 10% da dotação equivalente no ano de 2003.

Note-se que a operacionalização dos novos recursos para a subvenção demandará diversas definições prévias - por exemplo, em relação às modalidades de subvenção, ao tipo de contrapartida que será exigida das empresas e ao percentual mínimo do FNDCT para essa finalidade<sup>79</sup> - além do envio de um Projeto de Lei incorporando a nova programação orçamentária à Lei Orçamentária de 2006.

### 3.2.3. O fortalecimento das linhas de crédito à inovação

Desde o ano de 2004, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), principal agência pública de financiamento ao investimento no país, assumiu a inovação como uma de suas prioridades. Antes disso, não havia linha de crédito específica no Banco para essa finalidade, ainda que algumas das atividades inovativas estivessem indiretamente contempladas por meio do financiamento à modernização das empresas.

Em 2006, sob a orientação da nova política industrial, foram estruturadas duas linhas de crédito muito favorecidas, com o objetivo de financiar todas as etapas do processo de inovação nas empresas, desde o desenvolvimento de protótipos até a fabricação de novos produtos e a sua comercialização. O BNDES anunciou que destinaria R\$ 1 bilhão para esses projetos em 2006, sendo metade para P&D e metade para a produção e comercialização das inovações. Como foi atribuída prioridade máxima a essas linhas de financiamento, a remuneração prevista para o Banco é 0,0%<sup>80</sup>. No primeiro caso, trata-se do Programa de Desenvolvimento de Inovação (PDI), que prevê as seguintes condições:

78 O limite autorizado para empenho corresponde à dotação de fato considerada na execução das ações orçamentárias, uma vez que os valores definidos na LOA não são obrigatórios.

79 CNI (2005), p. 24.

80 A escala de prioridades está associada à remuneração básica do Banco: AA (0,0%); A (1,0%); B (1,5%); C (2,0%) e D (3,0%).

**QUADRO 3.1 - BNDES: PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÃO (PDI)**

Beneficiários	sociedades que exerçam atividade produtiva e instituições especializadas em desenvolvimento tecnológico aplicado a atividades produtivas.
Finalidade	apoiar projetos diretamente relacionados a substanciais esforços de P&D tecnológico e inovação, voltados para novos produtos e processos, visando ao alcance de melhores posicionamentos competitivos
Juros	fixos de 6% ao ano, acrescidos de spread de risco
Prazo de financiamento	até 12 anos*
Participação do banco	Até 100%
Garantias	dispensada a constituição de garantias reais em operações de até R\$ 10 milh/oes, devendo, nesse caso, serem constituídas garantias pessoais

Fonte: BNDES. Políticas Operacionais (docto. disponível no sítio do Banco).

\* O prazo de carência é variável dependendo das características específicas do projeto a ser financiado

A segunda linha de crédito refere-se ao Programa Inovação-Produção, compreendendo as condições relacionadas a seguir:

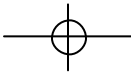
**QUADRO 3.2 - BNDES: PROGRAMA INOVAÇÃO-PRODUÇÃO (IP)**

Beneficiários	sociedades que exerçam atividade produtiva e instituições especializadas em desenvolvimento tecnológico aplicado a atividades produtivas.
Finalidade	Financiar projetos de investimento em i. inovações incrementais em desenvolvimento de produtos e processos; ii. investimentos complementares diretamente associados à formação de capacitações e de ambientes inovadores. iii. criação, expansão e adequação da capacidade para produção e comercialização dos resultados do processo de inovação.
Juros	TJLP acrescida de <i>spread</i> de risco
Prazo de financiamento	até 10 anos*
Participação do banco	Até 100%
Garantias	dispensada a constituição de garantias reais em operações de até R\$ 10 milh/oes, devendo, nesse caso, serem constituídas garantias pessoais

Fonte: BNDES. Políticas Operacionais (docto. disponível no sítio do Banco).

\* O prazo de carência é variável dependendo das características específicas do projeto a ser financiado

Em junho de 2006, o BNDES lançou o novo Fundo Tecnológico (Funtec), com recursos não reembolsáveis, destinado a apoiar projetos em áreas consideradas de fronteira tecnológica. Contando com um patrimônio de R\$ 153 milhões, provenientes do lucro do banco, o novo fundo tem por objetivo financiar



áreas de fronteira tecnológica, definidas como prioritárias pela política industrial: energias renováveis provenientes da biomassa, software, semicondutores, biotecnologia voltada para a agropecuária, medicamentos e insumos para doenças negligenciadas e fármacos obtidos por biotecnologia avançada.

Os recursos do Funtec deverão ser destinados a projetos desenvolvidos por instituições tecnológicas e instituições de apoio ao desenvolvimento tecnológico, com a participação de empresas. Os empréstimos serão diretos e não-reembolsáveis e poderão financiar até 90% do custo do projeto. Com esse fundo, o BNDES pretende apoiar programas que possam cobrir lacunas e acelerar a busca de soluções para grandes problemas tecnológicos do país, reconhecidos por institutos de pesquisa e agentes econômicos.

A idéia é não pulverizar os recursos, concentrando esforços em temas específicos, com foco bem definido, especialmente em áreas em que as empresas brasileiras possam vir a assumir papel de destaque ou mesmo de liderança no plano mundial. Além disso, a preocupação do Banco é a de acelerar a obtenção dos resultados das pesquisas e conjugar os esforços de institutos de pesquisas e empresas. Para tanto, o Funtec só apoiará projetos que contenham mecanismos para a efetiva introdução de inovações no mercado.

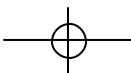
Entre os itens que o Funtec poderá apoiar estão: a aquisição de equipamentos novos de pesquisa e softwares produzidos no país ou importados, quando não houver similar nacional; material de consumo e permanente; e investimentos em obras, instalações físicas e infra-estrutura. O novo fundo financiará ainda despesas com salários de equipe própria; treinamento e capacitação tecnológica; viagens; contratação de ensaios, testes, certificações no país e no exterior; serviços técnicos, especializados e consultoria externa, limitadas a 30% do valor do apoio ao projeto. Também poderão ser cobertas com recursos do Funtec despesas pré-operacionais e outras necessárias à introdução de inovação tecnológicas, igualmente limitadas a 30% do valor do projeto.

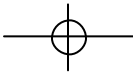
Com uma escala de operações muito inferior à do BNDES, a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP é a agência pública especificamente destinada a financiar a realização de atividades de P&D e outros esforços de inovação das empresas. Além de conceder financiamentos reembolsáveis, a FINEP funciona como agência executora do Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT<sup>81</sup>, que movimenta recursos sem retorno, previstos no orçamento da União. Até o ano de 2002, o Fundo não podia apoiar diretamente atividades de empresas que visam o lucro, mas esse impedimento deixou de existir com a criação do mecanismo de subvenção.

Há hoje duas modalidades na concessão de financiamento reembol-

---

81 Como se verá em outro item deste capítulo, o projeto de lei de regulamentação do FNDCT aprovado pelo Congresso Nacional em 18 de abril de 2006 introduziu alterações relevantes no funcionamento e na gestão desse Fundo.





sável pela Finep. A primeira delas corresponde ao Pro-inovação, linha de financiamento com encargos reduzidos destinado à realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação de bens, serviços ou para capacitação tecnológica de empresas brasileiras. Os prazos de carência e amortização, assim como os encargos financeiros, variam de acordo com as características do projeto e da instituição tomadora do crédito segundo os seguintes requisitos:

1. Projetos que resultem em aumento de competitividade da empresa, no âmbito da atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior;
2. Projetos que resultem em aumento nas atividades de P&D tecnológico realizadas no país e cujos gastos sejam compatíveis com a dinâmica tecnológica dos setores em que atuam;
3. Projetos de inovação que tenham relevância regional ou estejam inseridos em arranjos produtivos locais, objeto de programas do Ministério de Ciência e Tecnologia;
4. Projetos que resultem em adensamento tecnológico e dinamização de cadeias produtivas;
5. Projetos desenvolvidos em parceria com universidades, instituições de pesquisa e/ou outras empresas;
6. Projetos que contemplem a criação ou expansão, em no mínimo 10%, das equipes de P&D, com a contratação de pesquisadores pós-graduados, com titulação de mestre ou doutor;
7. Projetos cujas atividades estejam inseridas em segmento industrial definido como estratégico na PITCE: semicondutores/microeletrônica, software, bens de capital, fármacos/medicamentos, biotecnologia, nanotecnologia, biomassa.

Assim, os encargos previstos são apresentados no Quadro 3.3, a seguir:



**QUADRO 3.3 - FINEP: PRÓ-INOVAÇÃO**

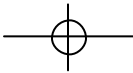
<b>Encargos</b>	<b>Atendimento aos Requisitos</b>
TJLP + 5% ao ano (taxa cheia)	Projetos de P, D&I não enquadrados nos requisitos do Programa Pró-Inovação
Redução de até 5 pontos percentuais na taxa cheia	Atendimentos a pelo menos um dos requisitos de (1) a (5)
Redução de até 7 pontos percentuais na taxa cheia	Atendimentos a pelo menos um dos requisitos de (1) a (5) e atendimento ao requisito (6)
Redução de até 8 pontos percentuais na taxa cheia	Atendimento a pelo menos um dos requisitos de (1) a (5) e atendimento ao requisito (7)
Redução de até 10 pontos percentuais na taxa cheia	Atendimento a pelo menos um dos requisitos de (1) a (5) e atendimento aos requisitos (6) e (7)

Fonte: FINEP

As condições do Programa Pró-Inovação são atualizadas trimestralmente através de resoluções da Câmara Técnica de Políticas de Incentivo à Inovação. Atualmente o prazo de financiamento para a modalidade de financiamento com encargos reduzidos é de até 120 meses, com 36 meses de carência, sendo o limite de participação da Agência fixado em até 90% do custo total do projeto. As garantias são as normalmente aceitas para operações aprovadas pela FINEP: hipoteca, penhor, alienação fiduciária de bens móveis e imóveis, bloqueio de recebíveis, aval e fiança bancária.

A segunda modalidade de financiamento reembolsável concedida pela Agência é o financiamento reembolsável padrão, destinado a projetos com foco na inovação de produto ou de processo, que contribuem para a melhoria da competitividade da empresa, mas que não se enquadram nas condições do Programa Pró-Inovação. Nesse caso os encargos financeiros correspondem à Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), acrescida de *spread* de 5% ao ano. A FINEP financia até 80% do valor total do projeto nesta modalidade.

Não se dispõe de informações relativas ao volume de recursos disponíveis para a concessão dos financiamentos com retorno da Finep. Estes são realizados com recursos próprios ou provenientes de repasses de outras fontes, principalmente do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT. Contudo, permanece o problema de que a Finep, ao contrário do BNDES, não possui uma



estrutura de funding estável e adequada aos seus investimentos, o que tende a comprometer sua escala de operação.

Vale notar também que, não obstante os esforços desenvolvidos desde o início da década para reforçar a capacidade de atuação da Agência, ainda há certa relutância por parte das empresas em contratar financiamentos da Finep, devido às dificuldades em obter tempos de resposta compatíveis com as necessidades dos projetos e às garantias exigidas. Além disso, é preciso aumentar a capilaridade da Finep, fundamental para tornar os instrumentos de apoio ao desenvolvimento tecnológico mais conhecidos e próximos das empresas, sobretudo das pequenas e médias.

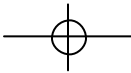
#### **3.2.4. Desenvolvimento recente do capital de risco**

A atividade de capital de risco ainda é relativamente incipiente no Brasil, mas houve iniciativas relevantes nos últimos anos para ampliar a sua utilização. A Instrução 209 da CVM, de 1994, marcou o início da operação de um mercado privado de venture capital, a partir da regulamentação dos Fundos Mútuos de Investimento em Empresas Emergentes, através da Instrução 209 da CVM. Esses fundos permitem distintas composições de investidores e de funding, e vêm sendo utilizados em diferentes formatos por instituições multilaterais como o BID, e por agências governamentais de âmbito federal e estadual, em parcerias com o setor privado.

No âmbito do setor público, a Finep passou a atuar na área de capital de risco a partir de 2000, através de diversas ações reunidas no "Projeto Inovar", abrangendo: i) a incubadora de Fundos Inovar; ii) o Fundo Brasil Venture; iii) o Portal Venture Capital Brasil; iv) o Venture Fórum Brasil; v) a rede Inovar; e vi) a capacitação de agentes de capital de risco.

No ano seguinte, foram criados dois novos incentivos mobilizados pela Finep: a autorização para que ela possa adquirir participação minoritária no capital de pequenas empresas de base tecnológica, de forma direta ou através de fundos de investimento criados para esse fim e regulamentados pela Comissão de Valores Mobiliários - CVM; e a permissão para a constituição de um Fundo de Reserva Técnica, com recursos do Fundo Verde-Amarelo e do retorno dessas aplicações, com a finalidade de prover liquidez aos investimentos privados em Fundos de Investimentos em empresas de base tecnológica, através da opção de compra e venda de quotas desses Fundos.

O BNDES, por sua vez, atua em programas de apoio à estruturação de fundos de investimento desde 1995, sendo responsável pela iniciativa pioneira de formação de fundos voltados para micro, pequenas e médias empresas. Desde então, o Banco já aprovou 18 fundos. Em agosto de 2005, o BNDES lançou o Programa de Participação em Fundos de Investimento, que prevê recursos da ordem de R\$ 260 milhões para serem aplicados ao longo do



desenvolvimento dos fundos, com o fim de alavancar investimentos privados da ordem de R\$ 1 bilhão.

No ano de 2006, o BNDES anunciou que pretender estimular a formação de sete fundos destinados a empresas emergentes e dois fundos para empresas de maior porte, chamados fundos de participação (private equity). Nos sete primeiros, a participação do Banco, por meio da BNDESPAR, seria de até 30% do patrimônio comprometido, limitada a R\$ 20 milhões por fundo. Nos dois últimos, a participação seria de até 20% do patrimônio comprometido, limitada a R\$ 60 milhões por fundo.

A utilização do capital de risco como instrumento relevante de apoio à inovação no Brasil ainda requer iniciativas mais estruturadas do setor público, envolvendo a disseminação do instrumento junto ao sistema financeiro, o reforço da capacidade de atuação direta da Finep e do BNDES e o desenvolvimento de parcerias com os fundos privados. Em todos os casos, para que não prevaleça uma análise restrita aos impactos financeiros, cabe ao setor público apoiar a construção de uma capacitação técnica adequada dos agentes privados na avaliação dos projetos.

### **3.3. O apoio indireto às empresas**

#### **3.3.1. A experiência dos fundos setoriais**

A criação dos fundos setoriais representou uma inovação institucional relevante no financiamento das atividades de ciência e tecnologia no Brasil e veio acompanhada de uma grande expectativa em torno da possibilidade de assegurar maior escala e estabilidade ao fomento federal voltado para a área. A principal razão para isso era a perspectiva de contornar as fortes restrições impostas à utilização dos recursos ordinários do Tesouro. Afinal, os fundos têm origens e estruturas de funding distintas, não provêm de impostos e taxas<sup>82</sup> e foram criados por leis que definiram receitas e destinações específicas. Assim, não estariam em tese sujeitos a contingenciamento pelos órgãos responsáveis pela programação orçamentária da União.

A ampliação dos recursos era considerada imprescindível para viabilizar a reorientação da agenda do fomento no suporte à inovação empresarial, ao mesmo tempo permitindo sustentar um fluxo regular de recursos para a pesquisa científica. Em outros termos, tendo em vista os níveis reduzidos do fomento tradicional das duas agências federais - CNPq e Finep - o atendi-

---

<sup>82</sup> Essas duas modalidades de tributos são atreladas à contraprestação de serviço público específico e ao custeio de obra, e não poderiam ser vinculadas às ações de C&T (A este respeito ver Bastos, 2003).

to das novas prioridades ficaria, sem os fundos, comprometido pela impossibilidade de comprimir os recursos orçamentários voltados para a manutenção da pós-graduação e dos principais centros de pesquisa acadêmica no País.

Entre 1999 e 2004 foram criados, além do Fundo de Infra-estrutura, do Fundo de Interação Universidade-Empresa (Verde-amarelo) e do Fundo da Amazônia, 12 Fundos Setoriais, compreendendo: Petróleo e Gás; Informática; Telecomunicações; Energia; Recursos Hídricos; Mineral; Transportes; Saúde; Aeronáutico; Espacial; Biotecnologia; e Agronegócio.

Com exceção do Fundo de Telecomunicações (FUNTTEL), gerido pelo Ministério das Comunicações, os recursos dos demais são alocados no FNDCT e operacionalizados pela FINEP.

No quadro abaixo, apresenta-se a origem das receitas que compõem cada um dos Fundos:

#### QUADRO 3.4 - FUNDOS SETORIAIS: FONTES DE RECEITAS PREVISTAS EM SUAS LEIS DE CRIAÇÃO

Fundo Setorial	Receita
CT-PETRO - Lei 9.478 6 / 8 / 1997	25% da parcela do valor dos royalties que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural.
CT-ENERG - Lei 9.991 24 / 7 / 2000	0,75% a 1% do faturamento das concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.
CT-HIDRO - Lei 9.993 24 / 7 / 2000	4% da compensação financeira das empresas geradoras de energia elétrica.
CT-TRANSPORTE - Lei 9.992 24 / 7 / 2000	10% da arrecadação do DNER em contratos com operadoras de telefonia, empresas de comunicação e similares, que utilizem a infra-estrutura de serviços de transporte terrestre da União.
CT-MINERAL - Lei 9.993 24 / 7 / 2000	2% da compensação financeira do setor mineral.
CT-ESPACIAL - Lei 9.994 24 / 7 / 2000	25% das receitas de operações espaciais.
CT-INFO - Lei 10.176 11 / 1 / 2001	0,5% do faturamento bruto das empresas de informática no mercado interno
CT-Amazônia - Decreto 4.401 01/10/2002	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas que tenham como finalidade a produção de bens e serviços de informática industrializados na Zona Franca de Manaus
CT-BIOTECNOLOGIA - Lei 10.332 29 / 12 / 2001	7,5% da remessa ao exterior a título de royalties, assistência e serviços técnicos.
CT-AGRO - Lei 10.332 29 / 12 / 2001	17,5% da remessa ao exterior a título de royalties, assistência e serviços técnicos.
CT-SAÚDE - Lei 10.332 29 / 12 / 2001	17,5% da remessa ao exterior a título de royalties, assistência e serviços técnicos.
CT-AERO - Lei 10.332 29 / 12 / 2001	7,5% da remessa ao exterior a título de royalties, assistência e serviços técnicos.
CT-INFRA - Lei 10.197 14 / 2 / 2001	20% dos demais Fundos.
FUNDO VERDE-AMARELO - Leis 10.168 e 10.332 29 / 12 / 2000 e 19 / 12 / 2001	50% da Contribuição de Intervenção sobre o Domínio Econômico - CIDE sobre a remessa ao exterior a título de pagamento de royalties, assistência e serviços técnicos, mais 43% IPI de bens de informática.

Fonte: FINEP.

Os recursos proporcionados pelas receitas vinculadas dos fundos setoriais foram de fato bastante significativos e interromperam a tendência de queda do orçamento do MCT, observada ao longo da maior parte da década de 90. Entre 1999 e 2005, o orçamento executado pelo Ministério passou de 1,397 bilhão para 3,589 bilhões, o que equivale a um crescimento real no período de cerca de 27%, correspondente a uma taxa média anual de 4,5%. Os fundos setoriais responderam por quase 80% desse crescimento. Na tabela abaixo, apresentam-se os números relativos ao desempenho anual de cada um dos fundos no período considerado:

**TABELA 3.3 - EXECUÇÃO DOS FUNDOS SETORIAIS: 1999 A 2005**

(em R\$ milhões a preços de 2005)

Fundos Setoriais	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>FNDCT</b>	75.1	239.7	489.1	449.0	560.2	531.3	665.9
Petróleo	75.1	239.7	179.7	106.9	91.4	75.7	85.8
Informática			0,6	30,3	25,9	19,1	30,7
Energia			81,0	36,0	73,6	74,5	74,7
Recursos Hídricos			11,0	16,7	20,3	17,1	42,1
Recursos Minerais			3,6	3,4	4,9	4,4	6,3
Transportes			0,5	4,8	2,0	0,3	0,0*
Aeronáutico				0,3	13,4	11,8	16,4
Espacial			0,2	4,0	0,0	1,1	1,8
Biotecnologia				1,4	14,8	13,0	29,9
Saúde				0,6	26,9	27,3	33,9
Agronegócio				1,7	28,9	26,3	34,1
Infra-estrutura			119,7	97,2	125,0	135,2	161,4
Verde-Amarelo			92,9	145,6	133,1	125,5	148,8
<b>FUNTEL</b>			77,2	151,3	171,0	102,4	102,0

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia

Nota: (\*) A execução do CT - Transporte foi de R\$ 18,9 mil em 2005

Considerando o ano de 2002 como base de comparação (o primeiro no qual houve execução de todos os fundos), observa-se um expressivo crescimento real dos recursos executados, superior a 48% entre 2002 e 2005. Isso corresponde a uma taxa média de crescimento real da ordem de 16% ao ano. No último ano observado, o crescimento anual é bastante expressivo, alcançando uma taxa real de mais de 25%. Contando com as informações disponíveis para 2006, relativas à lei orçamentária, verifica-se novamente um forte crescimento da dotação dos fundos, que chega a um valor próximo a R\$ 1,2 bilhão<sup>83</sup>.

83 De fato, inicialmente a lei orçamentária destinava cerca de R\$ 850 milhões aos fundos setoriais. Esse valor foi posteriormente elevado para cerca de R\$ 1,2 bilhão por decreto, conforme prevê a LDO 2006.

No entanto, apesar da perspectiva de progressão dos recursos e não obstante esses números indicarem uma contribuição positiva dos fundos setoriais para a execução do fomento, não se pode esquecer que, desde o início, o seu nível de execução tem sido muito inferior ao "potencial" das novas fontes. Ou seja, contrariando as expectativas que acompanharam a criação dos fundos, de que finalmente a área de C&T encontrara um caminho para viabilizar um fomento mais robusto e diversificado, a utilização desses recursos, da mesma forma que a dos recursos ordinários do Tesouro, acabou também restringida pelo contingenciamento orçamentário. A única diferença é que, em se tratando de receitas vinculadas a destinações específicas, os recursos dos fundos devem ser aplicados exclusivamente em atividades pertinentes aos setores ou às finalidades para os quais foram criados, caso contrário, passarão a integrar os valores contabilizados no resultado primário do Tesouro.

Entre 1999 e 2002, a execução acumulada dos Fundos Setoriais foi equivalente a 58% da dotação orçamentária; em média, a execução anual situou-se em torno de 40% no mesmo período. Em 2003, houve uma mudança na sistemática do contingenciamento para C&T com a criação da reserva de contingência<sup>84</sup>. Na prática, ela corresponde a um contingenciamento prévio do orçamento, cujo valor passou a constar da lei orçamentária anual e não mais verificável apenas nos resultados da execução do orçamento federal<sup>85</sup>.

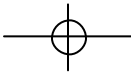
Para se ter uma idéia da dimensão da restrição orçamentária imposta aos fundos setoriais, observe-se o quadro abaixo referente à reserva de contingência entre 2003 e 2006.

**TABELA 3.4 - ORÇAMENTO DOS FUNDOS SETORIAIS (MCT):  
RESERVA DE CONTINGÊNCIA, 2003 A 2006**  
(em R\$ milhões correntes)

Anos	Orçamento total	Valor da Reserva de Contingência
2006	1996,8	1174,8
2005	1617,9	862,7
2004	1413,1	811,2
2003	1220,8	595,3

84 De fato, a reserva de contingência foi estabelecida em 2002 pela Secretaria de Orçamento Federal, aplicável ao orçamento de 2003, com a finalidade de contornar a proibição de contingenciamento do orçamento de C&T, determinada pela LDO de 2003.

85 Assim, o elevado percentual de execução do orçamento dos fundos desde 2003 não significa, de



Note-se que os valores da reserva de contingência cresceram muito ao longo do período considerado, sendo significativamente superiores aos próprios valores alocados para execução dos fundos nos anos de 2004 e 2005. Chama-se a atenção para o fato de que, em 2006, apesar do forte crescimento dos recursos destinados à execução dos fundos, esses recursos serem da mesma ordem dos valores contingenciados (R\$ 1,2 bilhão). Portanto, embora seja inegável a importância dessas novas fontes de recursos para o orçamento federal de ciência e tecnologia, seu impacto foi muito limitado pelas restrições impostas à sua execução.

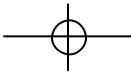
A novidade dos fundos setoriais não se restringia, contudo, à engenhosa identificação de fontes alternativas para o financiamento da área. A implementação das ações com os novos recursos veio associada a um modelo de gestão compartilhada, tendo o MCT como órgão central de coordenação e comitês gestores para cada um dos fundos, compostos por representantes de outros ministérios, de agências reguladoras, da comunidade científica e do setor empresarial. Os comitês gestores seriam responsáveis pela definição de diretrizes e de prioridades para a aplicação dos recursos, além do acompanhamento e da avaliação dos seus resultados.

Esse modelo representou uma inovação em relação ao fomento tradicional das agências do MCT. Não tanto em função do envolvimento de outros representantes do governo e de lideranças das comunidades científica e empresarial na fixação de prioridades para a área - afinal, há vários exemplos desse envolvimento no passado, no âmbito do próprio MCT e no período anterior à sua criação -, mas principalmente na criação de um "espaço institucional" para a atração de grandes projetos e/ou de projetos de maior impacto. O objetivo não era o de canalizar os novos recursos orçamentários para financiar diretamente as empresas, mas utilizá-los para estimular as parcerias destas com as universidades e os institutos e contribuir para reduzir os riscos associados às atividades de P&D.

Em 2004, foi introduzido um modelo mais centralizado, apoiado numa concepção de gestão integrada dos fundos setoriais, que se propunha a aplicar grande parte dos recursos em ações transversais alinhadas com as prioridades da Política Industrial e de Comércio Exterior. Nos anos de 2004 e 2005, cerca de 60% dos recursos de todos os fundos teriam sido investidos com essa orientação<sup>86</sup>. Cabe a ressalva de que a opção por uma gestão mais centralizada dos fundos setoriais já havia sido apontada no final de 2003, com a criação do Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, inicialmente presidido pelo secretário-executivo do MCT e, posteriormente, pelo próprio ministro.

---

86 ABDI (2005). Documento da agência aponta que os recursos direcionados para ações transversais em 2006 foram superiores a 80%



O resultado foi uma grande concentração das decisões no MCT e, em contrapartida, o esvaziamento das atribuições dos comitês gestores. A idéia da gestão compartilhada foi praticamente abandonada.

Essas mudanças na gestão dos fundos também parecem apontar para uma maior flexibilização na aplicação dos recursos e, em conseqüência, para a diluição das especificidades setoriais. Embora isso possa representar uma vantagem sob a ótica da decisão de alocação dos recursos, por outro lado perde-se a oportunidade de mobilizar os conhecimentos e as experiências reunidas nos comitês gestores, em particular pelos representantes do setor empresarial, na identificação de problemas e na seleção de projetos com maior impacto setorial.

A proposta de regulamentação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico<sup>87</sup>, de iniciativa do Senado e vetada pelo Executivo, também apontava na direção de reforçar a orientação da gestão integrada dos fundos setoriais, ao prever que os recursos destinados às ações integradoras recomendadas pelo Conselho Diretor do FNDCT (também instituído no mesmo PL) e aprovadas pelos respectivos comitês gestores seriam utilizados para despesas sem a vinculação direta com as fontes da receita.

Cabe notar que desde a origem dos fundos setoriais, a regulamentação do FNDCT é considerada fundamental para que ele passe a funcionar como um fundo de fato, desatrelado da execução do orçamento anual da União<sup>88</sup>. Para tanto, o PL previa que "os recursos do FNDCT não utilizados até o final do exercício, apurados no balanço anual, (seriam) transferidos para crédito do mesmo Fundo, acrescidos dos respectivos rendimentos de aplicações e remunerações dos recursos repassados, no exercício seguinte". Com isso, os recursos do FNDCT passariam a ser aplicados de acordo com metas plurianuais.

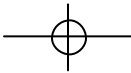
Outro aspecto importante do texto vetado refere-se aos limites para a programação orçamentária do FNDCT, prevendo-se que em 2006 a execução será de no mínimo 70% das receitas previstas, percentual que passa em 2007 e em 2008 a respectivamente 80% e 90%. A partir de 2009, as receitas do FNDCT não mais estariam sujeitas a limitação de empenho, ou seja, ao atual contingenciamento<sup>89</sup>. O dispositivo era auspicioso, porque acenava com a perspectiva de, no prazo de três anos, se utilizar plenamente o potencial de investimento dos fundos setoriais.

87 Trata-se do Projeto de Lei do Senado n.º 85 de 2001 (n.º 7049, em 2002, na Câmara dos Deputados), cuja redação final foi aprovada em 18 de abril de 2006.

88 Bastos (2003).

89 Embora o veto tenha sido justificado por inconstitucionalidade - uma vez que a matéria deveria ser de iniciativa do próprio Poder Executivo -, parece ter pesado também na decisão a existência desse dispositivo, que criaria uma inflexibilidade na gestão do orçamento federal, contrariando, portanto, a orientação da área econômica.





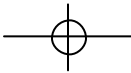
Evidentemente, a possibilidade de contar com esses (significativos) recursos adicionais aumentaria muito o poder de intervenção do MCT e potencializaria a capacidade de resposta das empresas. Cabe, no entanto, fazer a ressalva de que será necessário também aperfeiçoar os mecanismos de gestão e a própria capacidade de acompanhamento e avaliação governamental para que esses recursos possam gerar os resultados esperados para o país.

### 3.4. Observações gerais

Não há dúvida de que, nos últimos dez anos, sob a inspiração da experiência internacional, o país avançou muito na criação de um aparato institucional mais adequado ao estímulo da inovação. Quando se comparam os instrumentos existentes no Brasil com os dos países mais desenvolvidos, ainda que permaneçam lacunas e necessidades de aperfeiçoamento no arcabouço legal do país, nada parece faltar. Dispomos hoje de uma grande variedade de instrumentos novos, criados segundo as boas práticas internacionais, e de um volume de recursos bastante expressivo para apoiar de várias formas e em diferentes estágios os projetos de P&D e inovação das empresas.

Não obstante, como procuramos mostrar neste capítulo, há grandes dificuldades, seja para a execução dos recursos financeiros previstos, seja para a operacionalização dos instrumentos. Essas dificuldades, por sua vez, se refletem nos resultados apontados pela Pintec para o apoio do governo: as empresas têm acesso limitado aos recursos públicos e/ou pouco conhecimento dos mecanismos de estímulo aos investimentos em inovação. Recorde-se que em 2003, apenas 18,7% das empresas inovadoras afirmaram receber apoio do governo, sendo que cerca de  $\frac{3}{4}$  desse apoio correspondeu a financiamentos para a compra de máquinas e equipamentos destinados à inovação. As demais modalidades de financiamento e os incentivos fiscais atenderam, isoladamente, a 8% das empresas inovadoras, o que parece reforçar a avaliação de que elas têm dificuldades para usufruir esses benefícios.

É verdade que há mudanças relevantes no período mais recente cujos impactos ainda não podem ser percebidos. Contudo, não há como evitar a avaliação de que os esforços desenvolvidos pelo país ainda são insuficientes para alcançar os ambiciosos objetivos fixados pela Política Industrial e de Comércio Exterior. Como foi visto no capítulo dedicado à experiência internacional, há um seleto grupo de países em desenvolvimento, tendo à frente a Coreia, que têm dirigido esforços continuados ao planejamento de longo prazo e à mobilização de uma grande variedade de instrumentos para estimular as inovações. Para fazer frente a esse dinamismo, o Brasil ainda tem muito que avançar.



## Conclusões

Como foi visto anteriormente, ainda é baixa a taxa de inovação na indústria brasileira. Embora essa taxa tenha aumentado um pouco entre os períodos 1998-2000 e 2001-2003, cabe chamar a atenção para a diminuição relativa do número de empresas inovadoras que realizaram atividades inovativas, sobretudo de P&D interna.

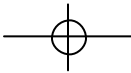
Isso indica que a realização de P&D tornou-se mais seletiva, concentrando-se em um número reduzido de empresas, pertencentes a setores industriais mais intensivos em tecnologia. Destaca-se que algumas das empresas que já haviam incorporado a realização de pesquisa e desenvolvimento à sua estratégia empresarial aumentaram o montante médio de investimento em P&D e empregaram, em média, mais pessoas dedicadas a essa atividade.

Em termos gerais, a concentração da atividade de P&D e da inovação não é uma peculiaridade brasileira. O mesmo pode ser observado nos países desenvolvidos e em países emergentes que estão acelerando o ritmo dos seus investimentos em geração de conhecimento e em tecnologia. Os setores que mais concentram as atividades de pesquisa e desenvolvimento são o automobilístico, o de TIC e o farmacêutico, com o emprego da biotecnologia, da nanotecnologia e da bioinformática. Além disso, nesses setores, são poucas as empresas que respondem pela maior parte dos investimentos realizados.

Em termos da alocação de recursos internacionais para pesquisa e desenvolvimento, a grande novidade dos últimos anos é a China - país que já ocupava em 2003 a terceira posição entre os países que mais investiam em P&D. Também é na China que mais vem crescendo a instalação de centros de pesquisa e desenvolvimento de empresas multinacionais e onde estas declaram ter mais interesse em investir no futuro próximo - até mais que nos EUA. De fato, no processo de internacionalização da P&D, são os países asiáticos que vêm atraindo a maior parte desses investimentos.

Nesse sentido, nota-se uma grande divergência entre os processos que estão ocorrendo no plano internacional e no Brasil, em relação ao desenvolvimento tecnológico e às estratégias nacionais de acumulação de conhecimento. Enquanto no mundo se acelera o ritmo de geração de novos conhecimentos - confirmando que a revolução tecnológica iniciada nas últimas décadas do século passado ainda se encontra em franco desenvolvimento -, no Brasil tanto o meio empresarial como as autoridades governamentais, apesar da retórica em contrário, não demonstram atribuir muita importância à inovação, baseada em conhecimento, como uma das principais fontes de competitividade global.

O meio empresarial brasileiro sempre se mostrou tímido no que diz respeito aos investimentos em atividades inovativas. Estes se limitam em



grande parte à aquisição de máquinas e equipamentos destinadas a melhorar a eficiência do processo produtivo. Não faz parte da cultura e da postura da maioria das empresas localizadas no país o investimento na geração de conhecimentos com o objetivo de aumentar sua competitividade nos mercados em que atuam.

Nos últimos anos, esse comportamento de natureza estrutural tem sido reforçado pelo desempenho da economia brasileira e pela execução das políticas públicas. Em primeiro lugar, deve ser lembrado que nas duas últimas décadas do século XX, o Brasil passou por uma crise econômica estrutural, combinando baixas taxas de crescimento econômico com instabilidade macroeconômica, que se refletiu em elevadas taxas de inflação e desequilíbrio financeiro.

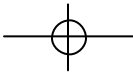
Em segundo lugar, após a conquista da estabilidade monetária em meados dos anos 90, o governo brasileiro optou por uma política econômica bastante conservadora, em nome do controle do processo inflacionário, mesmo que isso implicasse sacrificar o crescimento econômico. Ainda assim, a estabilidade monetária não significou o fim da instabilidade macroeconômica, agora revelada por elevadíssimas taxas de juros e grandes flutuações da taxa de câmbio.

Se desde os anos 80 o Brasil foi perdendo a capacidade de pensar o longo prazo devido à crise econômica, nos anos 90 o pensamento econômico prevalecente sustentou uma significativa redução do papel do Estado e da sua interferência nos processos econômicos. Assim, juntamente com a crise do modelo de desenvolvimento e o surgimento de um discurso contrário à intervenção do Estado na economia, houve uma completa desestruturação da capacidade de planejamento do Estado brasileiro.

Os governos passaram a se preocupar quase que exclusivamente com as políticas de curto prazo, nas quais só importava reduzir os gastos do setor público, sobretudo com a máquina administrativa. Nesse ambiente, os profissionais do setor público foram submetidos a um processo de desvalorização e a uma política de contenção salarial, que resultou num aparelho de estado desestruturado e desmobilizado.

É evidente que esse quadro não derivou apenas de condicionantes econômicos; as alianças políticas fragmentaram o aparelho de estado e inviabilizaram as articulações entre as várias instituições que compõem o arcabouço institucional, em especial aquele relativo à definição e implementação da política industrial e tecnológica.

Portanto, as instituições públicas se encontram fragmentadas e desprovidas de recursos humanos e materiais para empreender o planejamento de longo prazo e eleger prioridades - como fizeram outros tantos países, com destaque para a Coréia do Sul, que foi persistente na condução dos seus planos quinquenais de desenvolvimento e hoje é um país que consegue competir com os países desenvolvidos em vários mercados.



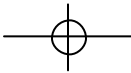
No período mais recente, a economia brasileira foi beneficiada por um ambiente internacional excepcionalmente favorável. Em particular, a forte expansão do comércio mundial e a expressiva alta nos preços das *commodities* permitiram ao país registrar elevados superávits comerciais nos últimos anos. Embora tenha havido um crescimento nas vendas externas de manufaturados, é sabido que o positivo desempenho da balança comercial deveu-se sobretudo às exportações de produtos de baixo valor agregado, com baixa ou média-baixa intensidade tecnológica. Mas o que o país precisa é estimular os setores industriais de maior intensidade tecnológica e inovar em produtos, procurando se distanciar dos produtos padronizados, em que o principal fator de concorrência no mercado global é o preço. Ao mesmo tempo, deve buscar manter os ganhos crescentes de eficiência produtiva nos setores tradicionais. Ou seja, o Brasil deve caminhar na direção do adensamento tecnológico tanto dos setores industriais tradicionais como dos segmentos de mais elevada intensidade tecnológica.

Para tanto, há que se pensar numa perspectiva de longo prazo que é, por definição, a perspectiva do investimento em criação de capacidade produtiva e em capacitação tecnológica. Evidentemente, dadas as restrições de natureza financeira da economia brasileira, não é possível estimular o investimento em todos os setores simultaneamente. O investimento deve ocorrer de forma organizada, negociada entre o setor empresarial e o governo. E a componente tecnológica deve ser um dos pilares dessa nova política de governo, tal como foi definido no documento oficial da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do atual governo.

O governo brasileiro precisa fazer um esforço no sentido de reconstruir a sua capacitação em planejamento e na definição de prioridades. Quando aqui se fala em planejamento, não se está referindo à elaboração de documentos de diretrizes genéricas, mas ao detalhamento de ações estratégicas e diretrizes, em programas prioritários.

O que se tem visto é uma grande desorganização na execução das ações públicas na área de ciência, tecnologia e inovação. Os recursos financeiros disponíveis, que são insuficientes, são alocados de forma não planejada e pulverizada, incapazes de promover a mudança estrutural necessária. Se por um lado o setor privado revela insuficiente capacitação tecnológica, por outro, a transformação para uma economia industrial mais dinâmica sob o ponto de vista da inovação exigirá uma adequada e competente participação do setor público.

O Brasil precisa realmente, e não apenas no discurso, se inspirar nas experiências mais bem-sucedidas dos países desenvolvidos e de alguns emergentes - como a emblemática trajetória da Coreia do Sul, onde a inovação é considerada estratégica para a competitividade dos grandes grupos privados, e agora, mais recentemente, nas empresas de menor porte das cadeias produ-



tivas -, nos quais os governos atuam incentivando a capacitação/atualização tecnológica e a geração de conhecimento e sua aplicação no sistema produtivo.

Com isso não se quer dizer que, no Brasil, nada tenha sido feito nos últimos anos para a promoção do desenvolvimento tecnológico. Desde a criação dos fundos setoriais, no final dos anos 90, foi estabelecida uma legislação bastante razoável de apoio ao desenvolvimento tecnológico e de estímulo à inovação. O foco na inovação e não apenas na P&D é uma postura relativamente recente do governo. Sem dúvida a P&D é fundamental para gerar e adquirir conhecimento acumulado, mas essa atividade deve estar orientada para a geração de inovações de produto ou de processo capazes de competir no mercado globalizado.

No segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso, foi elaborada a primeira versão da Lei de Inovação, buscando criar condições mais favoráveis para a articulação entre empresas e instituições científicas e tecnológicas voltada à realização de atividades inovativas conjuntas. Outros instrumentos que merecem destaque naquele período são: a equalização de juros pela FINEP, a subvenção econômica, o capital de risco e os incentivos fiscais para as empresas que obtenham patentes no INPI e em algum escritório no exterior.

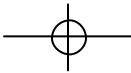
Contudo, a atuação do Ministério da Ciência e Tecnologia foi isolada. No contexto das alianças políticas mais amplas, o governo não conseguiu articular a política tecnológica com as demais políticas setoriais. Assim, a promoção do desenvolvimento da CT&I foi reduzida a um fim em si mesma.

De outra parte, o predomínio da política macroeconômica, com restrição fiscal, também atingiu os recursos para a área. Se com a instituição dos fundos setoriais, houve uma ampliação do montante global de recursos para CT&I, aos poucos esses recursos foram e estão substituindo em parte os recursos orçamentários da União, originalmente destinados às instituições vinculadas à ciência e tecnologia. Na realidade, houve aumento dos recursos do MCT, mas proveniente dos fundos setoriais, e não de um crescimento equivalente dos recursos orçamentários da União, destinados à CT&I.

Além disso, os recursos dos fundos setoriais não foram integralmente liberados para execução nos últimos anos e acabaram sendo esterilizados nos Resultados do Tesouro - não retornando (ou retornando apenas parcialmente) nos anos posteriores, como recursos para a CT&I, tal como definido pelas leis de criação dos fundos setoriais.

Com a contenção, por parte do Executivo, de recursos orçamentários tradicionais para as agências de fomento, instituições como o CNPq continuaram a enfrentar limitações para conceder recursos financeiros para as instituições de pesquisa. À comunidade científica restou a fonte dos fundos setoriais para o financiamento dos seus projetos de pesquisa, disputando recursos com as empresas e com outras ações institucionais.

Antes mesmo da criação dos fundos setoriais, recursos da área de



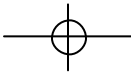
ciência e tecnologia eram destinados à complementação dos limitados recursos do Ministério da Educação. Isto já vinha acontecendo há muito tempo. Com a contenção dos recursos das agências de fomento, todos recorreram aos fundos setoriais. Entre os principais demandantes de recursos podem ser incluídos:

- a comunidade científica que demanda recursos para suas pesquisas e eventos científicos;
- a comunidade empresarial que busca recursos para seus programas de P&D porque as outras fontes de recursos da FINEP se encontram escassas;
- a comunidade universitária, que dispõe de um fundo específico de infra-estrutura que até o momento somente tem atendido à demanda das instituições públicas de ensino e pesquisa;
- as instituições de pesquisa do próprio governo federal, tais como EMBRAPA, INPE, INPA, LNLS, FIOCRUZ etc.
- o sistema de tecnologia industrial básica, que tem mobilizado recursos do Fundo Verde e Amarelo para a criação ou modernização dos laboratórios prestadores de serviços tecnológicos;
- instituições estaduais de ensino e pesquisa;
- instituições do "Sistema S", tais como SEBRAE e SENAI.

Enfim, a diversidade de atores que buscam recursos nos fundos setoriais, associada à falta de prioridades do governo na aplicação desses recursos conduz a uma pulverização contraproducente dos recursos para o sistema nacional de CT&I.

No governo Lula, alguns avanços foram alcançados:

- a Lei de Inovação foi aprovada pelo Congresso Nacional e sancionada pelo Presidente da República em dezembro de 2004. Ela foi regulamentada em outubro de 2005, mas até julho de 2006 o governo brasileiro ainda não havia tornado viável a sua operacionalização, restando ainda definir recursos e normas de operação, inclusive no caso da subvenção econômica direta às empresas, prevista nessa legislação. A FINEP lançou recentemente alguns programas interessantes de subvenção direta às empresas.
- em novembro de 2005, foi sancionada a Lei do Bem, que consolidou uma série de incentivos fiscais para as empresas que investem em pesquisa e desenvolvimento. Com ela, as empresas não necessitam mais de autorização prévia para usufruir dos principais benefícios fiscais. Esta lei foi regulamentada em junho de 2006, mas ainda se requer várias outras definições para que entre plenamente em vigor;
- o BNDES lançou um programa para financiar a geração da inovação (com custo total anual de 6% mais spread que varia de 0,8% a 1,8%), e outro programa para financiar a produção da inovação, com juros



reais positivos, porém sem a cobrança do spread bancário. Lançou também o programa FUNTEC, de subvenção indireta à inovação nas empresas, através de recursos repassados às universidades e centros de pesquisa para a execução de projetos em parceria com empresas.

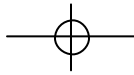
Os instrumentos foram criados mas pouco divulgados. Ainda são pouco conhecidos pela maioria das empresas, e portanto, ainda muito pouco utilizados. O governo revela grande dificuldade em organizar o sistema de incentivos ao desenvolvimento tecnológico. De um lado, falta direcionamento estratégico aos objetivos, capacidade de definir prioridades e capacitação para a gestão dos novos instrumentos. De outro, ainda se requer um esforço mais estruturado de divulgação dos instrumentos de apoio junto às empresas.

Esses instrumentos devem ser utilizados de forma seletiva. Por exemplo, quando se tratar de setores ou tecnologias considerados estratégicos, o governo deve fazer uso de todos os instrumentos possíveis, independentemente do setor e do tamanho da empresa. Sabe-se que a inovação e a P&D são mais intensivas nas grandes empresas, mas nos casos prioritários cabe admitir que empresas de pequeno porte venham a se beneficiar de todos os instrumentos disponíveis.

De outra parte, conceder à pequena empresa individualmente apenas a subvenção econômica, tal como admitem a Lei da Inovação e a sua regulamentação, não é recomendável, uma vez que a pequena empresa necessita de apoio não apenas de natureza técnica e econômica, mas também e principalmente, de gestão. Conseqüentemente, a concessão de subvenção para as empresas de pequeno porte somente deveria ocorrer quando destinada a projetos conjuntos dessas empresas em uma mesma cadeia produtiva ou em um arranjo produtivo local, acompanhados de estímulos ao aprimoramento da gestão e da capacitação tecnológica e gerencial.

Em conclusão, o Brasil atualmente dispõe de um conjunto bastante abrangente de mecanismos de apoio ao desenvolvimento tecnológico nas empresas. O problema é que o governo mostra grandes dificuldades para operar esses instrumentos. Além disso, os novos instrumentos por si só não induzem à realização de P&D e inovação por parte do setor privado. Eles servem de apoio às iniciativas empresariais ao reduzir os custos e os riscos da P&D e da inovação.

Ainda há que sensibilizar e mobilizar o setor privado para ser mais dinâmico na promoção do desenvolvimento tecnológico, que é a base para a conquista da competitividade global. Governo e setor privado devem se articular para melhorar de fato a inserção competitiva do Brasil no cenário internacional e para que o País se torne um dos principais destinos dos investimentos de pesquisa dos grandes grupos empresariais globais.



## Proposições da ANPEI

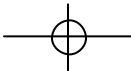
Com base no trabalho técnico apresentado, bastante abrangente no diagnóstico e na análise dos principais fatores geradores da baixa competitividade atual do setor produtivo brasileiro, e que indica vários caminhos e ações necessárias para mudar a baixa competitividade do quadro atual, a ANPEI elegeu como prioridades quatro macro-ações. Estas devem ser trabalhadas como forma de deflagrar um processo duradouro de mudanças, geradoras das bases para o crescimento sustentado da competitividade tecnológica do setor produtivo brasileiro.

A priorização é importante uma vez que é grande a quantidade de frentes a serem levadas em conta. Assim, a ANPEI entende que se houver intenção do Governo e de outros atores relevantes de resolvê-las simultaneamente, haverá perda de foco, recursos e tempo.

As quatro macro-ações são as seguintes:

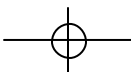
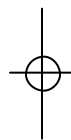
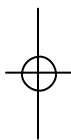
- dar início imediato a um movimento de grande magnitude, de mobilização e sensibilização das empresas, visando o engajamento delas num amplo processo de mudança de patamar tecnológico, dando destaque para os benefícios oferecidos pelo atual sistema de fomento à inovação. Uma componente crítica para o sucesso desta ação é a ampliação significativa do número de empresas que tenham equipes estruturadas de P&D,
- disponibilizar recursos subvencionados (em volume, em relação ao PIB, comparável aos dos países que mais investem em tecnologia) e de baixo custo (financiamentos com taxas de juros próximas às praticadas pelo mercado internacional mais competitivo) para a capacitação tecnológica interna das empresas e, por conseguinte, para o aumento da competitividade delas no mercado mundial
- Investir num programa nacional de desenvolvimento científico e tecnológico voltado às tecnologias emergentes (nanotecnologia, biotecnologia, materiais compósitos, entre outros etc.) que possam gerar diferencial competitivo para o Brasil no mercado mundial nos próximos 10 a 15 anos, abrindo, assim, janelas de oportunidade para a indústria nacional. O fator crítico de sucesso aqui é harmonizar os investimentos com potenciais aplicações, de modo a fechar o ciclo de riqueza gerando conhecimento, e este último voltando a gerar riqueza.

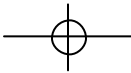




- Criar um sistema permanente de monitoramento e acompanhamento da evolução das três ações anteriores, por meio de indicadores de resultado estabelecidos de comum acordo com o setor privado, de forma a facilitar os ajustes periódicos das ações empreendidas. Aqui é primordial que a sugestão inicial parta do setor produtivo.

Para a ANPEI, é evidente que só a implementação dessas ações não será suficiente para as mudanças que se requer no quadro atual. Porém, elas são essenciais para que outras ações que vierem a ser desenvolvidas, contem com a sustentabilidade e a garantia de sucesso alo prazo.





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI. *Balanço PITCE 2005*. Documento extraído do sítio [www.abdi.com.br](http://www.abdi.com.br).

ANPEI. Como alavancar a inovação tecnológica nas empresas. São Paulo, Anpei, 2004.

BASTOS, V. Fundos públicos para Ciência e Tecnologia. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 20, p.229-260, dez. 2003.

BASTOS, V. Incentivos à inovação: tendências internacionais e no Brasil e o papel do BNDES junto às grandes empresas. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 21, p.107-138, jun. 2004.

BNDES. *Políticas Operacionais 2006*. Documento extraído do sítio [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br).

CASSIOLATO, E. e LASTRES, H. Tecnoglobalismo e o papel dos esforços de P,D&I de multinacionais no mundo e no Brasil. *Parcerias Estratégicas - CGEE*, n. 20, jun. 2005.

CNI. *Incentivos à inovação e à P&D no Brasil - proposta de novo regime de apoio*, 2005.

Comission of the European Communities. *Creating an entrepreneurial Europe: the activities of the European Union for small and medium-sized enterprises (SMEs)*. Bruxelas, 2003.

CORDER, S. e SALLES, S. Financiamento e incentivos ao Sistema Nacional de Inovação. *Revista Parcerias Estratégicas - CGEE*, Brasília, n. 19, p. 129-164, dez. 2004.

Federation of Indian Chambers of commerce and industry (FICCI). *Competitiveness of the Indian Pharmaceutical Industry in the New Product Patent Regime*. FICCI Report for National Manufacturing Competitiveness Council (NMCC), março de 2005.

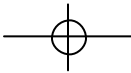
FINEP. Modalidades de financiamento. Informação disponível no sítio [www.finep.gov.br](http://www.finep.gov.br).

GERGILS, H. *Dynamic Innovation Systems in the Nordic Countries. Innovation and Entrepreneurship*, 2005.

IBGE. *Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2003*. Rio de Janeiro, IBGE, 2005.

IBGE. *Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000*. Rio de Janeiro, IBGE, 2002.

KIM, C. e NELSON, R. (orgs). *Tecnologia, Aprendizado e Inovação, as Experiências das Economias de Industrialização Recente*. Campinas, Unicamp, 2005.



KIM, L. *Da Imitação à Inovação, a Dinâmica do Aprendizado Tecnológico da Coréia*. Campinas, Unicamp, 2005.

MENDONÇA, M. Políticas públicas de inovação no Brasil: a agenda da indústria. *Revista Parcerias Estratégicas - CGEE*, Brasília, n. 21, p. 05-32, dez. 2005.

Milken Institute Report, de 27 de outubro de 2005.

*Ministry of International Trade and Industry, Coordinating Agency: Small and Medium Enterprises Agency, Best Practices for SMEs in APEC*, Japan.

Ministry of Science and Technology (MOST). *Science and Technology in Korea*. 2005.

*Ministry of Science and Technology (MOST). Policy to support the advancement of foreign R&D centers into Korea*, 2005.

OCDE. *Science, Technology and Industry Scoreboard*. Paris, 2005.

*Outsourcing Innovation*, Business Week online, 21 de março de 2005.

PEREIRA, N. Fundos setoriais: avaliação das estratégias de implementação e gestão. Textos para Discussão n. 1136, IPEA, Brasília, nov. 2005.

PIONTKIVSKA, I. e SEGURA, E. *International Foreign Investment Promotion Practices*. The Bleyzer Foundation, agosto de 2003.

SALERNO, M. A política industrial, tecnológica e de comércio exterior do governo federal. *Revista Parcerias Estratégicas - CGEE*, Brasília, n. 19, p. 13-36, dez. 2004.

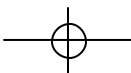
SHAPIRA, P. Modernizing small manufacturers in Japan: The role of local public technology Centers. *The Journal of Technology Transfer*. Netherlands, spring, 1992.

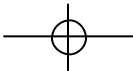
Strengthening R&D in Europe's SME backbone. Research, Funding: Europe. April, 2004.

Succeeding through innovation: a guide for small and medium sized business. DTI, 2004.

TAPLIN, R. *Innovation Business Partnering in Europe and the USA - are European SMEs Losing the Battle?* Centre for Japanese and East Asian Studies. Londres. KnowledgeLink Newsletter, outubro de 2005.

UNCTAD. *World Investment Report 2005: Transnational Corporations and the Internalization of R&D*. 2005.





VELDE, D.W. *Policies Towards Foreign Direct Investment in Developing Countries: Emerging Best-Practices and Outstanding Issues*. Overseas Development Institute (ODI), Londres, março de 2001.

VERMULM, R. e PAULA, T. O desafio do futuro - as políticas para a Ciência, Tecnologia e Inovação. Relatório IEDI, São Paulo, 2006.

YAMAWAKI, H. *The Evolution and Structure of Industrial Cluster in Japan in Small Business Economics*. Netherlands, spring, 2002;

