

# **O Investimento Privado em P&D pela Indústria de Transformação no Brasil<sup>1</sup>**

Flavio GRYNZPAN  
Diretor da ANPEI

## **1- Introdução**

No momento em que o Governo Brasileiro publica o seu Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional para o período 2007-2010, é de grande interesse que o CGEE organize este Seminário Internacional sobre Avaliação de Políticas de CT&I para discutir “princípios, base conceitual, procedimentos analíticos e metodologias, coleta de dados, sistematização de bases de dados e interpretação de dados relacionados à avaliação das Políticas de CT&I”.

O objetivo do nosso trabalho é o de avaliar o ambiente favorável ao investimento privado em P&D. Em vez de buscar conceitos na literatura internacional, decidimos dar uma visão prática, baseada na realidade brasileira. Assim, é bastante oportuna a recente divulgação pelo IBGE da terceira Pesquisa sobre Inovação Tecnológica, o PINTEC 2005, realizada com o apoio da FINEP e do MCT, para a construção de indicadores de inovação tecnológica nas empresas Brasileiras.

Este levantamento de indicadores sobre as empresas inovadoras tem sido uma preocupação da ANPEI, que tem não só realizado os levantamentos de dados, como também feito alguns estudos de fundo. Entre eles, destacamos os que foram publicados em 2004 e 2006, respectivamente, “Como Alavancar a Inovação Tecnológica nas Empresas” e “Inovação Tecnológica no Brasil - A Indústria em Busca da Competitividade Global”.

O tema da Inovação está na agenda do país. É importante destacar também o trabalho que o IPEA vem fazendo na avaliação das oportunidades para as empresas Brasileiras inovadoras no Comércio Internacional, dado que esta inserção no mercado mundial é um estímulo fundamental ao processo de inovação nas nossas empresas.

## **2- A Inovação na Indústria Brasileira e o Modelo de Substituição de Importações**

---

<sup>1</sup> <sup>1</sup> Preparado para apresentação no “Seminário Internacional sobre Avaliação de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação - Diálogo entre Experiências Internacionais e Brasileiras”, Rio de Janeiro, 3-5 de dezembro, 2007 organizado pelo Centro Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).

Até o início da década dos 90, o Brasil promovia uma política baseada no modelo de Substituição de Importações, por meio do qual o país produzia bens industrializados até então importados, para atender, quase que exclusivamente, ao mercado doméstico. Com isto, economizavam-se divisas para responder aos problemas do balanço de pagamentos, ao nosso endividamento internacional e ao estrangulamento no comércio internacional que dificultava o nosso desenvolvimento.

Para viabilizar o crescimento econômico, o Governo oferecia incentivos fiscais e proteção de mercado contra as importações. Em alguns setores, até uma reserva de mercado para as empresas de capital nacional. O empresariado Brasileiro mais empreendedor investiu em novas indústrias que abasteciam um mercado doméstico de crescente importância, mas negligenciou o mercado internacional. Enquanto a situação macroeconômica pode ser mantida, a indústria se diversificou à custa de sacrifícios da população que pagava preços excessivos pelos bens localmente produzidos sem concorrência, se comparados pelos praticados internacionalmente. Os empresários, com a proteção do Estado, em um ambiente pouco competitivo, criaram uma excessiva dependência do mercado interno. Poucas foram as empresas cuja estratégia incluía o acesso e a competição nos mercados internacionais.

Nesse cenário de proteção do mercado, a empresa conseguia alta rentabilidade, mesmo sem apresentar uma correspondente eficiência macroeconômica. Com um amplo mercado doméstico, os empresários brasileiros se acomodaram com as vantagens do modelo, não procuraram a competição internacional e não foram obrigados a arcar com os custos e correr os riscos inerentes às atividades inovadoras.

Quando o ambiente macroeconômico se deteriorou, tornando inviável a manutenção do modelo anterior, encontramos um quadro de uma indústria com falta de competitividade. Na ocasião, isso foi atribuído aos fatores macroeconômicos, como a alta inflação, os juros excessivos, o endividamento externo que nos dificultava o crédito, ao chamado “custo Brasil” e ainda, às crises na economia mundial. Poucos foram os que alertaram para os aspectos microeconômicos, em nível da empresa, que influenciavam negativamente a competitividade da nossa indústria.

### **3- A Inovação na Indústria Brasileira e o Processo de Globalização da Economia**

A abertura da economia brasileira ao mercado internacional, ao final do processo de substituição de importações, encontrou um parque industrial amplo e diversificado, que tinha

se beneficiado de subsídios, benefícios fiscais, proteção tarifária e uma proteção nas vendas ao mercado interno. Enquanto isso, os países do Leste da Ásia, nossos concorrentes de hoje, se industrializaram tendo como meta a liderança em mercados internacionais, o que produziu empresas asiáticas competitivas mundialmente. Muitas das nossas empresas não conseguiram competir com as empresas de fora que vieram atraídas pelo mercado brasileiro, quando a proteção do Estado acabou. Diversas empresas fecharam as suas portas e outras foram adquiridas pelos grupos estrangeiros.

Outra mudança se deu com a influência do Estado Brasileiro na economia. Além de perder seu papel de “protetor da empresa nacional”, o Estado também se afastou de muitas atividades produtivas, privatizando diversos setores, como as telecomunicações, siderurgia, mineração, entre outros.

As empresas multinacionais que vieram investir aqui encontraram um ambiente favorável em termos de oportunidades trazidas pela abertura (a Informática e as Telecomunicações são dois bons exemplos) e pela adequação da legislação, que equiparou as empresas de capital estrangeiro às de capital nacional. Como resultado, o Brasil se tornou um dos pólos de atração de investimento direto estrangeiro e hoje é um país com um dos maiores contingentes de empresas globais.

As empresas nacionais que passaram pela turbulência da abertura da economia tiveram de mudar o seu modelo de negócio, tendo em vista a necessidade de competir com as empresas estrangeiras aqui e no mercado internacional. Muitas se fortaleceram incorporando vantagens comparativas e melhorando a sua competitividade via aumento da escala de produção, como a Vale do Rio Doce, ou via inovação tecnológica, como a Petrobrás e a Embraer, que se tornaram líderes nos seus setores. Além dessas, hoje o país conta com um crescente número de empresas que estão totalmente inseridas na economia global, tornando-se efetivamente empresas multinacionais, como é o caso da Gerdau, Odebrecht, Votorantin, CSN, Embraco, Marcopolo, Sadia, WEG, Natura, Braskem e muitas mais.

A nossa inserção no mercado mundial está trazendo pressões competitivas que levam as empresas a melhorar a qualidade dos seus produtos e introduzir inovações organizacionais, para enfrentar a concorrência. Nos setores intensivos em mão-de-obra e recursos naturais, a pressão se dá via competição por custo, enquanto que nos setores de tecnologia mais avançada, a competição se dá, principalmente, pela diferenciação de produto. Entretanto, o mesmo fenômeno que acontece no Brasil afeta as economias dos outros países. Com a

globalização, uma empresa pode competir em qualquer mercado internacional, mas também sofre no seu mercado doméstico com a concorrência de empresas de todos os países. Isto faz com que todos estejam sujeitos à competição global, mesmo as empresas que atuam apenas no seu mercado local.

Esta pressão da concorrência está fazendo com que as empresas se tornem mais competitivas, graças a um contínuo esforço de inovação. Quanto mais inserida no mercado mundial, maior é a pressão e mais rapidamente a empresa tem de se tornar mais inovadora, seja diminuindo seus custos, seja diferenciando seus produtos.

Precisamos, no entanto, fazer um esforço adicional para adequar a nossa pauta de exportações à dinâmica do mercado mundial. Hoje ainda vemos uma defasagem acentuada, pois nossa pauta de exportações é dominada pelas *commodities* primárias e manufaturados de baixa tecnologia, enquanto o comércio mundial mostra preferência pelos produtos de alta e média tecnologias, como mostra o quadro a seguir (retirado de ARBIX):

Tabela 1.

Setores	Exportação Brasileira (%)	Comércio Mundial (%)	Tipos de Produtos
Alta Tecnologia	12	30	Farmacêuticos, Eletrônicos, Aviões
Media Tecnologia	19	30	Máquinas, Automóveis, Mat. Elétrico
Baixa Tecnologia	08	07	Aço, Ferro
Intensivo em MO/RN	13	13	Têxteis, Sapatos, Papel, Móveis
<i>Commodit.</i> Primárias	40	11	Minérios, <i>Agribusiness</i>

Fonte: Extraído de ARBIX,

É nos setores mais dinâmicos da economia mundial (alta e médias tecnologias) que se concentram as empresas mais inovadoras, as que conseguem um preço prêmio pelos seus produtos. É aí, na nossa maior carência, que precisaremos do maior esforço.

#### 4- A Inovação na Empresa Brasileira – os novos atores empresariais

Para efeitos de análise da inovação no parque empresarial brasileiro, teremos de distinguir diversos atores empresariais, que dão diferentes respostas às políticas governamentais e, em consequência, exigem ações específicas para obtermos um resultado relevante.

Por exemplo, vamos fazer uma análise separada das empresas de capital estrangeiro que são globais e têm laboratórios de P&D em vários países. A ação da subsidiária brasileira depende da sua estratégia mundial, coordenada centralmente pela corporação e, portanto, esta empresa vai reagir diferentemente às políticas públicas se comparada com uma empresa nacional que só desenvolve P&D localmente. Ao mesmo tempo, a participação das multinacionais nos projetos prioritários do país é fundamental, porque ela não só é a maior investidora em vários dos setores de maior dinamismo da nossa economia, como também, por ser multinacional, a empresa já tem estabelecidos os seus canais de inserção ao mercado mundial, os quais podem ser de grande utilidade para as empresas nacionais.

Também vamos distinguir um grupo de empresas, que chamaremos de EIPD – empresas intensivas em P&D, que incluem as indústrias dos setores de alta tecnologia e de média–alta tecnologia (de acordo com a classificação por intensidade tecnológica da OCDE). A este grupo, como explicaremos mais tarde, adicionaremos também o setor de refino de petróleo, pelas especiais características inovadoras das empresas brasileiras deste setor. Este grupo EIPD apresenta resultados de investimento em P&D muito superiores aos dos outros setores e terá que ser avaliado em separado. Cada um desses dois grupos parte de estágios diferentes, reage diferentemente ao apoio governamental e, portanto, devemos esperar que eles consigam resultados também distintos.

Vamos, ainda, dar uma distinção entre as grandes, médias e micro+pequenas empresas, pois cada grupo tem capacidade de reação diferenciada às políticas de Governo, exigindo, então, esforços adequados e adaptados ao seu porte. Uma categoria especial são as EBTs- empresas de base tecnológica, que recebem tratamento preferencial e têm acesso a um apoio especial do Governo.

Apesar das suas diferenças, cada categoria traz uma contribuição importante. A análise em separado visa apenas entender como aquele grupo se comporta, para avaliar qual a política pública mais efetiva e qual o resultado que ela poderá trazer. O projeto nacional, para ser bem sucedido, precisará incorporar todos os grupos, utilizando as vantagens de cada um.

Assim, os distintos atores do parque empresarial brasileiro que destacamos são:

- EIPD Nacionais (controle de capital brasileiro): grandes, médias e pequenas;
- EIPD Estrangeiras (subsidiárias das empresas globais): normalmente grandes, algumas médias;

- EBTs: normalmente pequenas ou micro;
- Outras empresas dos setores menos intensivos em P&D: incluem as empresas dos setores de Commodities, intensivas em mão-de-obra ou recursos naturais, manufaturas de baixa e média-baixa tecnologias.

Existem outras classificações descritas na literatura. Por exemplo, em artigo recente, Arbix divide as empresas em função da capacidade inovadora e do potencial de exportação. Na sua ótica, as empresas nacionais são de três tipos:

- Empresas tipo A: empresas que inovam e diferenciam produtos, conseguindo um preço-prêmio de 30% nos produtos que exportam ( se comparadas com outras exportadoras do mesmo produto). Estas empresas dão ênfase a P&D, marketing, qualidade e gestão da marca. Existiam 1.200 empresas tipo A no Brasil em 2000 (1,7% das empresas contabilizadas);
- Empresas tipo B: especializadas em produtos padrão, cuja estratégia competitiva é baseada no corte de custos. São as empresas exportadoras não incluídas no tipo A e as firmas não exportadoras com eficiência comparável a estas exportadoras. Este tipo de empresas privilegia a gestão e controle operacional da manufatura e logística, procurando cortar custos. Existiam, em 2000, cerca de 15.300 empresas tipo B no Brasil;
- Empresas tipo C: têm baixa produtividade, não diferenciam produtos, não exportam, atuando apenas em mercados de baixo preço e pagando baixos salários. Segundo Arbix, havia cerca de 55.500 empresas tipo C em 2000.

Os diversos trabalhos realizados pelo grupo do IPEA, consolidados no livro organizado por João de Negri e Bruno de Araújo, utilizam essa classificação. Neste trabalho, no entanto, preferimos utilizar os dados da Pintec, que permitem uma comparação entre suas três edições, facilitando a análise de como estamos evoluindo.

## **5- A Competição na Era da Globalização**

Como vimos, a globalização integrou as economias dos diversos países. As redes de informação e comunicação (como a Internet) permitem que todos os aspectos do negócio internacional possam ser feitos em qualquer lugar do mundo e gerenciados transparentemente de outro qualquer lugar do mundo. As barreiras da distância e do tempo foram sendo

vencidas, dando lugar a uma nova organização, a empresa global, que é um ativo participante nos vários países onde atua.

O impacto da globalização sobre as empresas nacionais faz com que, mesmo as que só atuam no mercado doméstico, não estejam livres da concorrência mundial. As empresas estrangeiras competem aqui com seus produtos exportados ou podem se instalar e fabricar no país, como “Brasileiras”. Mas, as nossas empresas também podem ir para o mercado internacional, onde terão de concorrer com as empresas locais e com as outras empresas estrangeiras interessadas naquele mercado. Para tanto as empresas Brasileiras terão que se tornar competitivas para vencer a concorrência. Aí entra a inovação e o investimento em P&D para criar produtos e processos diferenciados dos seus competidores.

Outra forma de competição empresarial se dá no interior das corporações globais. Uma subsidiária de empresa global, localizada em um dado país, concorre com as outras subsidiárias da mesma empresa situadas em outros países. Concorre por orçamento, por recursos humanos (*headcount*), para oferecer produtos e serviços (como manufatura, engenharia, informática, comunicação, e até P&D) para toda a corporação. Em algumas empresas, o P&D está vinculado à fabricação local, mas em outras, que produzem produtos mundiais em suas plantas, o P&D depende mais da estratégia central da corporação e dos talentos que a subsidiária encontra localmente. Muitos desses serviços (inclusive o P&D) têm grande mobilidade e podem facilmente ser deslocados de um país para o outro. É importante, então, que os Governos apoiem a subsidiária local da empresa global para garantir não só a atração dos investimentos, mas a sua manutenção e crescimento.

Todos os países têm o mesmo interesse em receber os ativos das empresas globais. A concorrência é grande, não só pelas manufaturas, mas também pelos laboratórios de P&D, setor estratégico para as empresas e para os países. Como a OMC dá certa flexibilidade para que os países possam oferecer vantagens fiscais para o desenvolvimento tecnológico, é comum os países competirem pelo investimento em P&D da empresa global, oferecendo incentivos e subsídios. Estes variam pouco de país para país. Os países vencedores da concorrência são aqueles que conseguem também oferecer outra vantagem adicional (que varia, caso a caso).

Por exemplo, a existência de mão-de-obra especializada e de alta qualificação é um dos fatores que mais atraem as empresas globais, interessadas em absorver os talentos locais. Apesar da competência já demonstrada de nossas Universidades e Instituições de Pesquisa, existem,

também, nos outros países, ICTs que têm equivalente competência. Ou seja, a pura capacitação acadêmica de nossas Universidades não é um fator, por si só, de vantagem comparativa. Precisamos mostrar mais!

Se quisermos que os nossos talentos sejam um fator de diferenciação, precisamos olhar para os nossos concorrentes acadêmicos. Há três pontos que as nossas Universidades precisarão dar mais atenção: o primeiro é a língua, um dos requisitos maiores da internacionalização. Nossos alunos se formam sem o domínio de línguas estrangeiras. Nem o inglês, que é língua de negócios internacionais. Em diversos setores, como o da terceirização de serviços, corremos o risco de ficarmos para trás por causa da ausência de pessoal capacitado em inglês, apesar de competentes na área técnica.

Um segundo ponto de carência decorre da forma como as Universidades se relacionam com o exterior. Normalmente são os pesquisadores e professores que têm contatos internacionais, poucas são as Universidades que recebem alunos estrangeiros ou permitem que os nossos alunos façam parte do seu treinamento no exterior. A Finlândia definiu esta ação, a de trazer alunos de fora, como uma de suas maiores prioridades.

Um terceiro ponto é o da visibilidade internacional. Não basta neste mercado que nós nos achemos excelentes. Temos que provar a nossa excelência, tanto no mundo empresarial como no mundo acadêmico. As experiências de outros países também podem servir de inspiração: a França, por exemplo, está comprometida com uma política de promoção da sua excelência, por meio da criação de “clusters” de competência, que integram todas as atividades das Universidades e Centros de Pesquisa de uma região em alguns poucos projetos, de interesse da região. Tiveram de vencer as resistências das Universidades, que se mostram reativas a fazer projetos conjuntos com outras Universidades, que não sejam do seu interesse direto. Ou seja, o cluster precisou mostrar a competência integrada de uma região, não a competência de cada uma das ICTs. E tornar visível internacionalmente esta competência, pela participação do “cluster” em eventos acadêmicos e de negócios. Temos que fazer o “marketing” da nossa competência: ninguém costuma contar o número de *papers* publicados.

Mas o fato que melhor ilustra o impacto da globalização e a necessidade de entendermos como é feita a concorrência internacional é o aparecimento da China e da Índia como grandes competidores globais. Em poucos anos, estes dois países mudaram as teorias estabelecidas sobre empresas multinacionais e sobre a divisão do trabalho internacional. Hoje há muitas empresas chinesas e indianas que são competidoras diretas das empresas dos países mais



desenvolvidos. E estes dois países são os principais pólos de atração de investimentos nos setores de tecnologia avançada.

A China e a Índia oferecem quantidade e qualidade, a custos muito baixos. A China se especializou na área de produção, e a Índia na área de serviços. Ambos apresentam crescimento espantoso, fazendo com que os outros países emergentes ( como o Brasil) sejam “atropelados” pelo sucesso deles. Não é possível, hoje, pensar na inserção internacional, sem considerar estes dois concorrentes. Não falo apenas das empresas Brasileiras, que vão concorrer com as empresas indianas e chinesas. Falo também das outras instituições, como a Academia, que precisa formar talentos que irão competir com os talentos indianos e chineses. Falo dos Governos, que terão de propor Políticas Públicas que vão concorrer com as Políticas dos Governos da Índia e da China pela atração de investimentos e pela internacionalização de suas empresas.

Não é mais possível que nossas empresas, nossas ICTs e o nosso Governo olhem apenas para dentro, para o mercado doméstico, para as nossas instituições nacionais. No mundo globalizado, precisamos entender que há uma constante competição com seus equivalentes concorrentes internacionais. As empresas entendem como se dá a competição, mas os Governos e as Academias estão mais acostumados com a Colaboração do que com a Competição. Em cada nível, teremos que elaborar estratégias que criem e aproveitem vantagens comparativas, se quisermos aproveitar as oportunidades que se abrem para nós no mundo globalizado.

## **6- O Investimento Privado em P&D no Brasil – os Estudos da Anpei**

A Anpei, associação que reúne as empresas de P&D e Inovação do Brasil, nos últimos anos publicou dois estudos ( realizados por uma equipe coordenada por Mauro Arruda, Robero Vermulm e Sandra Holanda) que levantaram importantes informações sobre o quadro de investimento privado pelo setor privado:

- Como Alavancar a Inovação Tecnológica nas Empresas, publicado em 2004, com dados do período 1998-2000;
- Inovação Tecnológica no Brasil: A Indústria em Busca da Competitividade Global, publicado em 2006, com dados de 2001-2003.

Desejo realçar algumas das conclusões destes trabalhos:

- 1- Há uma significativa diferença na taxa de inovação (#empresas inovadoras/#total de empresas) e na intensidade de P&D (investimento interno em P&D/receita líquida de vendas) por tamanho de empresa. Os dados de 2003 mostram que as Grandes Empresas apresentam taxa de inovação acima de 70% e intensidade de P&D de 0.68% (com gastos médios de P&D interno de R\$ 5.95 milhões por empresa), enquanto as empresas de menor porte têm taxa de inovação de 30.4% e intensidade de P&D da ordem de 0.38% (com gastos médios de P&D interno de R\$ 73 mil por empresa).
- 2- A principal atividade inovadora do conjunto das empresas industriais brasileiras tem sido a incorporação de máquinas e equipamentos para redução de custos e aumento da eficiência produtiva. É muito baixa a inovação de produtos para o mercado: somente 2.8% da indústria de transformação introduziram inovações para o mercado interno (2001-2003), taxa muito pequena se comparada com as da Alemanha, Itália e França da ordem de 22%, 22% e 12%, respectivamente, no mesmo período. Isto mostra o quanto precisaremos evoluir para aumentar a nossa competitividade.
- 3- Os autores constataram que o aparato institucional do Sistema Brasileiro de Ciência e Tecnologia tem apresentado crescente sofisticação, criando instrumentos modernos de fomento, equivalentes aos dos países mais adiantados. **No entanto, estes avanços não têm sido suficientes para induzir a realização de P&D e inovação pelo setor privado, em volume e velocidade que nos permita acompanhar os nossos concorrentes mundiais.**
- 4- Os trabalhos comparam os resultados das empresas de capital nacional com as de capital estrangeiro. No geral, o comportamento é similar, mas setorialmente temos diferenças, como mostra a tabela a seguir:

Tabela 2

<b>Setores</b>	<b># empresas c/P&amp;D</b>	<b>Intensidade P&amp;D</b>	<b>Investimento P&amp;D (milhões R\$)</b>
----------------	---------------------------------	--------------------------------	---

## EMPRESAS DE CAPITAL NACIONAL

Prod. Químicos	699	230	0.55
Prod. Informática	85	83	2.66
Prod. Comunicação	187	47	0.73
Maquinas+Equip.	768	175	1.54
Instrum. Médicos	179	55	2.46
Prod. Automóveis	200	64	0.67
Máquinas Elétricas	343	44	1.09
Out. equip. Transportes	108	253	4.08

## EMPRESAS DE CAPITAL ESTRANGEIRO

Prod. Químicos	165	296	0.75
Prod. Informática	12	26	0.50
Prod. Comunicação	23	340	1.95
Máquinas+Equip.	146	167	0.91
Instrum. Médicos	25	15	0.90
Prod. Automóveis	55	408	0.98
Máquinas Elétricas	41	217	2.02
Out. equip. Transportes	6	6	0.21

Fonte:

Algumas conclusões da tabela acima:

- Setores onde predominam as empresas de capital estrangeiro: comunicações, máquinas elétricas, automóveis; setores onde predominam as empresas de capital nacional: outros equipamentos de transporte (efeito Embraer) e instrumentos médicos e automação.
- Nos setores de informática e de máquinas e equipamentos as baixas intensidades de P&D das empresas de capital estrangeiro mostram ou uma tendência de não realizar o P&D no Brasil e/ou um grande volume de importações.

## **7- O Investimento Privado em P&D no Brasil – o levantamento PINTEC 2005**

### **7.1 – Os dados da PINTEC**

A PINTEC, Pesquisa sobre a Inovação Tecnológica, analisa a inovação na indústria brasileira e em algumas atividades de serviço. Esta pesquisa, publicada a cada dois anos pelo IBGE, dá destaque ao investimento empresarial em P&D. A PINTEC 2005 cobre o período 2003-2005 e está sumarizada nos quadros descritos no Anexo 1, que mostram dados quantitativos sobre a indústria de transformação e algumas áreas de serviço.

Nas tabelas em anexo, destacamos doze setores da indústria de transformação, cujas empresas são as mais ativas na realização de P&D ( chamaremos estas empresas de EIPD- empresas intensivas em P&D), a seguir descritos:

Setores de Alta Tecnologia: produtos farmacêuticos, equipamentos de informática/máquinas para escritório, material eletrônico básico e aparelhos/equipamentos de comunicação.

Setores de Média-Alta Tecnologia: produtos químicos, máquinas e equipamentos, máquinas/aparelhos/materiais elétricos, equipamentos médico-hospitalares/instrumentos precisão/automação industrial, fabricação de automóveis/caminhões/ônibus, outros equipamentos de transporte.

Média-Baixa Tecnologia: refino de petróleo.

A escolha destes setores se deve aos seguintes fatos:

- a) Os setores de alta e média-alta tecnologias são setores onde está concentrada a maior dinâmica do comércio mundial, onde a nossa defasagem relativa ao comércio é mais expressiva e onde é maior o investimento em P&D.
- b) O setor de refino de petróleo é, no Brasil, o segundo maior investidor em atividade interna de P&D e o terceiro maior empregador de pessoas com Pós Graduação em P&D.
- c) As empresas EIPD apresentam, também, as maiores taxas de inovação da indústria de transformação. Alguns outros setores de média tecnologia também se destacam com taxas médias de inovação: celulose e metais não ferrosos com 0.52 e 0.50, respectivamente. Os demais setores têm taxas de inovação bem menores.

**d) As empresas EIPD, em conjunto, representam 81.78% de todo o investimento interno em P&D da indústria de transformação e 94.3% de todo o pessoal de pós-graduação empregado.**

Ao destacar esses setores não queremos dar a impressão de serem mais importantes, mas são os que podem contribuir com resultados, em volume e velocidade, no curto prazo. O destaque facilitará a análise do impacto das políticas de estímulo ao investimento em P&D pelo setor empresarial, permitindo identificar as variáveis de acompanhamento das ações públicas e novas ações que acelerem o volume de gastos privados em P&D.

Para facilitar a análise, dividimos os resultados em grupos de índices, que mostram diferentes aspectos do processo inovativo: o investimento em inovação; o investimento em P&D; as equipes de P&D; o financiamento a P&D e inovação; e o relacionamento com as instituições de Ciência e Tecnologia.

Nos capítulos que se seguem, nos concentraremos na avaliação da indústria de transformação, objeto deste trabalho. Uma análise do setor de serviços será realizada posteriormente. A seguir destacamos alguns pontos relevantes das tabelas.

## 7.2 – Uma comparação entre as empresas EIPD e as empresas dos setores menos intensivos em P&D

Como mencionamos acima, as empresas EIPD atuam nos setores que a OCDE classifica como alta e média-alta tecnologias, onde é maior a defasagem entre as taxas de nossas exportações e do comércio mundial e onde é mais rápido o crescimento do comércio entre os países. Esses setores representam, então, uma grande oportunidade para aumentarmos a nossa inserção internacional, desde que resolvamos os problemas que hoje limitam a nossa competitividade.

A comparação entre o grupo de empresas EIPD e as empresas dos outros setores mostra diferenças bem expressivas:

- quanto à inovação:

- 1) a taxa de inovação das empresas EIPD é 50% maior que a dos demais setores. Apesar desta diferença, o valor médio da taxa de inovação das empresas EIPD é muito baixo, indicando que há, ainda, um número grande de empresas que não inovam, principalmente, nos setores de máquinas e equipamentos e de produtos químicos

- 2) considerando apenas as empresas que inovam, as empresas EIPD desenvolvem produtos inovadores para o mercado em proporção três vezes superior à dos demais setores (20.6% versus 6.3%)
- 3) as empresas EIPD têm taxa de inovação de produtos maior que a taxa de inovação de mercado. Já as empresas dos setores menos intensivos em P&D têm taxa de inovação em processo bem superior à de produto, mostrando a preocupação dessas empresas em inovar para diminuir seus gastos de produção, pois competem por custo.
- 4) As empresas dos setores menos intensivos em P&D gastam, na aquisição de máquinas e equipamentos, 62% dos seus investimentos em inovação versus só 9% em atividades internas em P&D. Já as empresas EIPD têm gasto mais equilibrado: 40% na aquisição de máquinas e 30% em P&D interno mais 10% na compra de P&D e conhecimentos externos
- 5) As empresas EIPD investem 4,5 vezes mais em inovação por empresa que as dos setores menos intensivos em P&D.

- Quanto ao investimento em P&D

- 1) as empresas EIPD têm intensidade de P&D quase cinco vezes maior que a dos outros setores (0.99 versus 0.21). Isso demonstra claramente porque as ações de política pública precisam ser diferentes para os dois grupos. Como mencionamos anteriormente, o valor de intensidade de P&D de quase 1.0 é muito baixo se compararmos aos níveis internacionais.
- 2) o investimento em P&D por empresa EIPD é de R\$ 1.98 milhões/empresa, mais que três vezes superior ao das empresas dos outros setores ( R\$ 0.61 milhões/empresa);
- 3) a percentagem de empresas inovadoras EIPD que desenvolvem P&D interno é 4,5 vezes maior que a percentagem das empresas dos setores menos intensivo em P&D;
- 4) por coincidência, o total das receitas líquidas de venda das empresas EIPD é quase o mesmo que o total das demais empresas;
- 5) um aumento de 20% no investimento em P&D pelas empresas EIPD equivale a dobrar o total dos investimentos em P&D dos outros setores!

- quanto às equipes de P&D

- 1) só existiam 4.280 pessoas com pós-graduação na indústria de transformação Brasileira no ano de 2005. Isto confirma a insuficiência de pesquisadores na indústria;
- 2) nas empresas EIPD atuam 92% do pessoal com pós-graduação;
- 3) se compararmos o número de pessoas com pós-graduação por empresa, os valores para as empresas EIPD são quase 40 vezes maior que para as empresas dos outros setores;
- 4) mantido o atual quadro, podemos afirmar que “somente as empresas EIPD vão ser capazes de absorver o pessoal formado com pós-graduação, pelo menos no prazo curto”.

- quanto ao financiamento para P&D

- 1) não há diferença significativa entre os dois grupos. Ambos usam cerca de 92% de recursos próprios e 6% de recursos públicos para financiar o seu P&D. Somente cerca de 20% das empresas recebem algum apoio governamental. Estes valores são muito baixos com relação aos praticados em outros países. Mostram também que, se não mudarmos este quadro, as políticas públicas de financiamento e incentivos fiscais terão enormes dificuldades de servir de estímulo para alavancar o investimento privado, em valores significativos.

- Quanto ao relacionamento e projetos com as ICTs

- 1) neste aspecto, temos uma curiosidade: as empresas dos setores menos intensivos em P&D utilizam mais as ICTs que as empresas EIPD. Cerca de 10.6% das empresas menos intensivas em P&D, mas que têm atividade interna de P&D consideram “de alta importância” o seu relacionamento com as ICTs, um número 50% maior que o das empresas EIPD com atividade interna de P&D.
- 2) isto é comprovado pela análise do financiamento a projetos com as ICTs: as empresas menos intensivas em P&D buscam financiamento para projetos com ICTs 35% mais vezes que as empresas EIPD.
- 3) duas conclusões: há uma baixíssima procura por projetos cooperativos com as ICTs e as empresas dos setores menos intensivos em P&D estão substituindo as suas atividades internas de P&D por projetos com ICTs;

4) uma terceira e preocupante conclusão: as empresas EIPD não estão interessadas em fazer projetos com as ICTs, pelo menos na escala que o Governo espera. Isto coloca em cheque o fomento às EIPD por meio de projetos cooperativos com as ICTs e também a proposta de investir nas ICTs para capacitá-las e depois transferir os resultados para o setor privado.

### 7.3 – O Investimento Privado nos Setores Menos Intensivos em P&D

Como vimos no item anterior, esses setores apresentam índices muito baixos de intensidade de P&D e de absorção de pessoal com pós-graduação nas suas equipes internas. Enquanto se mantiver a estratégia de competição por preços, estes setores não vão se tornar grandes investidores em P&D com suas equipes internas. Nesse caso, eles vão acabar concorrendo diretamente com países como a China e outros asiáticos que praticam preços bem baixos. Esta competição poderá resultar em perda de qualidade e pressão sobre os salários, fatores altamente negativos.

No médio prazo, precisamos promover uma mudança nestes setores para sair desta competição por custos e avançar na diferenciação de produtos. Como os setores não são grandes investidores de P&D interno, vão ter que pensar em outros caminhos, como a incorporação de P&D externo (realizado nas ICTs ou em outras empresas), a absorção de serviços tecnológicos e extensionismo (realizados nos institutos de pesquisa públicos e privados), o trabalho cooperativo nos APLs. A concorrência no mercado internacional vai continuar a ser importante para impulsionar o espírito inovador nos empresários nacionais.

A importância destes setores para a economia é evidente, mas não podemos esperar deles, no curto prazo, uma contribuição significativa para o aumento do P&D interno ou para aumento da absorção de pessoal de alta qualificação. Os setores precisam de uma estratégia de fomento própria, mas diferente da que servirá para estimular as empresas EIPD.

### 7.4 – O Investimento Privado em P&D pelas EIPD

Mencionamos acima que somente as empresas EIPD vão ser capazes de responder, em prazo curto, aos estímulos do Governo para aumentar o investimento em P&D e na absorção de pessoal qualificado, para atingirmos as metas desejadas. As empresas EIPD já fazem P&D com suas equipes internas, têm capacidade de competir por diferenciação de produtos nos mercados, e muitas já concorrem no mercado internacional. Para aumentar o seu P&D, precisaremos estimular novas oportunidades de negócio e/ou resolver os gargalos que atrapalham a efetivação das atividades mais inovadoras. Várias destas empresas são



subsidiárias de empresas globais, que poderão aumentar o seu investimento interno em P&D, em função de estímulos localizados do Governo.

As EIPD atuam em doze setores, que foram descritos anteriormente. Não existe uma uniformidade para o conjunto, de modo que serão necessários uma estratégia e um plano de ação, setor a setor, para otimizarmos os resultados. Como exercício, para facilitar uma análise primeira, procurarei identificar os setores mais carentes, que vão exigir a solução de gargalos e uma mudança de postura. Também buscarei identificar os setores que poderiam ser considerados de excelência, apesar de poderem ainda crescer para chegar a níveis internacionais.

Usando as tabelas do anexo 1, avaliaremos os diversos índices para cada setor: inovação, inovação em produto, gastos em atividades inovadoras, P&D e de pessoal. Os setores serão considerados carentes quando o seu índice estiver abaixo da média dos doze setores e será considerado de excelência se apresentar índice for 50% acima da média dos doze setores.

O quadro a seguir descreve o resultado deste exercício. Na medida em que o Governo trace metas específicas, os níveis que definem se o setor é carente ou de excelência podem variar. O importante é ter metas, fazer uma avaliação das carências, resolver os gargalos, aprimorar as excelências.

Tabela 3

	<b>CARENTES</b>	<b>EXCELENCIA</b>
<b>Taxa de inovação</b>	máquinas+equip., máquinas elétricas outros equip. transporte, autopeças	informática, automóveis inst. médico-hospitalar
<b>Inovação produto</b>	máquinas+equip., máquinas elétricas outros equip. transporte, autopeças	informática, automóveis inst. médica, refino petróleo
<b>Produto p/ mercado</b>	autopeças, prod. químicos, informática prod. farmacêuticos, inst. médica	automóveis, refino petróleo, equipamentos comunicações
<b>P&amp;D interno em ativid. inovadoras</b>	máquinas+equip., autopeças produtos farmacêuticos	refino petróleo, mat. elétrico informática, inst. médica
<b>Intensidade P&amp;D</b>	máq.+equip., autopeças, prod. químicos prod. farm., refino petro.,mat. eletrônico	informática, inst. médica outros equip. transporte
<b>% empr. inovadoras c/ P&amp;D interno</b>	máq.+equip., autopeças, prod. farm. outros equip. transporte, mat. eletrônico	automóveis, refino petróleo, equipamentos comunicações
<b>Invest. P&amp;D interno por empresa inov.</b>	autopeças, prod. químicos, maq+equip. prod. farm., inst. médica, mat. elétrico	automóv., refino ,comunic. outros equip. transportes
<b>Pessoas P&amp;D por 1000 empreg.</b>	autopeças, prod. químicos, maq+equip. prod. farm., mat. elétron., mat. elétrico	automóv., refino ,comunic. outros transportes, inst. médico
<b>Pessoas c/ Pós p/ 1000 empreg.</b>	autopeças, prod. químicos, maq+equip. prod. farm., mat. elétron., mat. eletrico	equip. comunic. inst. médico-hospitalar

Elaboração do autor.

## **8- O Investimento em P&D no Brasil pelas Empresas de Capital Estrangeiro**

### **8.1 – A importância das empresas de capital estrangeiro**

As empresas de capital estrangeiro são parte importante da indústria de transformação no país, com produção local de cerca de 40% do total da indústria (Anpei, 2004 – dados da PINTEC 2000). Como vimos no item 6, em alguns setores, como equipamentos de comunicações, material elétrico e produção de automóveis, as empresas estrangeiras lideram, enquanto as empresas de capital nacional comandam os setores de instrumentação médico-hospitalar, outros equipamentos de transporte ( participação da Embraer é decisiva) e refino de petróleo (empresas do sistema Petrobrás).

Uma das metas do Governo é aumentar o investimento privado em P&D, que exigirá um aumento nas atividades de P&D tanto das empresas de capital nacional como das de capital estrangeiro. É fundamental entendermos como estas últimas pensam e agem, para que possamos induzi-las a expandir suas atividades localmente. Muitas delas têm estratégias globais para seus investimentos em P&D, realizados em laboratórios espalhados por diversos países. Podem facilmente desenvolver seus projetos em um país e transferir os resultados aos demais. Como essas empresas também têm acesso mundial a financiamentos de baixo custo, não serão dependentes de incentivos locais para financiar as suas pesquisas. No geral, os mecanismos de fomento às empresas nacionais nem sempre são os que estimulam as empresas de capital estrangeiro.

O Brasil é um dos países que mais dependem do investimento em P&D das empresas de capital estrangeiro, algo como 46% do total ( dados da PINTEC 2000), um pouco superior à Espanha, mas inferior à Hungria, Irlanda e República Checa ( Flavio Grynszpan, 2005). Se considerarmos somente as empresas EIPD, o percentual sobe para 51%.

### **8.2 – Porque as Empresas de Capital Estrangeiro Espalham seus Laboratórios de P&D**

A estratégia de descentralizar as atividades de P&D é uma tendência dos últimos trinta anos. O estudo sobre Inovação preparado pelo Insead e Booz Allen Hamilton, publicado em 2006, que entrevistou 186 empresas, mostra que a percentagem de laboratórios de P&D fora da sede da empresa cresceu de 45% em 1975 a 66% em 2004. Os setores mais dispersos são (em ordem decrescente): automotivo, eletrônico, farmacêutico, industrial, energia e bens de consumo.

Os motivos que levam a empresa global a escolher um dado país para instalar um laboratório de P&D variam conforme o setor (Flavio Grynszpan, 2005). Em alguns setores, que precisam adequar os seus produtos às exigências do mercado ou à regulação imposta pelo Governo, a empresa implanta atividades de P&D junto de sua manufatura. Este é o caso do setor automotivo e de bens de capital, quando fabricam produtos adaptados ao ambiente local. Pode acontecer que um produto local se transforme em produto internacional, se puder ser exportado para outros mercados com características similares, como são os mercados de países emergentes. Os carros com tecnologia *Flex* podem servir como exemplo.

Em outros setores como o de informática e de equipamentos de comunicações, as empresas globais têm “produtos mundiais”, que não se modificam muito em cada lugar. O P&D realizado por essas empresas tem uma estratégia global, onde os laboratórios em cada país participam de um mesmo projeto mundial. Os laboratórios funcionam como nós de uma rede, normalmente coordenada por um diretor mundial de P&D no país sede. O papel das subsidiárias é o de identificar e absorver os talentos locais. É o que se chama de “*home base augmenting R&D*”, porque a equipe de P&D local aumenta o tamanho da equipe de P&D central.

Nos setores que têm de seguir estreitas exigências regulatórias, como os setores da área da saúde, as empresas tendem a localizar seus laboratórios nos países que oferecem aprovações mais rápidas, menor resistência cultural e simplificação de procedimentos.

Há também, como no setor de software, empresas que competem pela velocidade de introdução das inovações e precisam diminuir o tempo de duração do P&D. Muitas fazem pesquisa de forma continuada (24 horas por dia), usando laboratórios em países cujos fusos horários permitam a pesquisa conjunta e complementar.

Precisamos dar um destaque à Índia e à China, que são pólos de atração de investimentos pelas empresas globais, pois oferecem um ambiente muito favorável à implantação dos seus laboratórios de P&D, com a combinação de massa crítica, alta qualificação e custos reduzidos. A Índia iniciou o processo, utilizando um grande número dos seus doutores, que recebem baixa remuneração, para atender às necessidades do setor de TI decorrentes do “bug do milênio”. Agora, diversos centros de formação, liderados pelo *Indian Institute of Technology*, garantem o suprimento de mão de obra especializada para os centros de P&D das empresas estrangeiras e também para o desenvolvimento de um grande número de empresas nacionais, que se formaram ao longo destes últimos anos. Já a China montou um enorme programa de

formação de dezenas de milhares de pesquisadores, com salários até menores que os Indianos, que dá suporte à estratégia governamental de fazer o país um centro mundial de tecnologias de ponta. As empresas globais, atraídas pelo enorme potencial do mercado doméstico e induzidas pelo Governo Central, já instalaram mais de 500 laboratórios de P&D na China.

### 8.3 – O P&D pelas Empresas de Capital Estrangeiro – vantagens e desvantagens

Segundo Cassiolato e Lastres, o Brasil precisa olhar com cautela como está sendo feito o investimento em P&D pelas empresas de capital estrangeiro, pois:

- São as empresas de países de pequeno mercado interno as que mais procuram a internacionalização do seu P&D.
- Os gastos em P&D no Brasil pelas subsidiárias das empresas globais são muito reduzidos e bem inferiores à média dos gastos da empresa em escala mundial. A tendência também não é favorável ao país, que vem perdendo terreno para os países asiáticos. Em 1982, 2.52% dos gastos em P&D das empresas norte americanas foram feitos no Brasil, comparados com apenas 1.27% em 2000.
- Os incentivos governamentais não estão estimulando o aumento do investimento em P&D pelas empresas globais

Os autores acreditam que o modelo utilizado pelo Governo da China, que exige contrapartida ao acesso ao mercado interno, através de ações indutoras de P&D (como o aumento do conteúdo local, a balança comercial positiva, níveis mínimos de exportação) seja mais efetivo.

Já o trabalho do grupo do IPEA (ver Negri e Araújo, 2006), identifica efeitos positivos e negativos do impacto que a empresa estrangeira tem sobre o comportamento das empresas domésticas. Como efeitos positivos:

- A difusão de informações sobre as tecnologias e os mercados.
- Efeito demonstração - a empresa nacional pode aumentar sua eficiência produtiva e competitividade internacional, copiando a tecnologia de gestão das multís.
- Efeito competição - a presença da multi induz as empresas nacionais a buscarem maior eficiência produtiva para competir.

Mas há efeitos negativos:

- As multís podem deslocar as firmas nacionais para mercados menos rentáveis

- As multis podem substituir os fornecedores locais por fornecedores de seu país de origem ou outro fornecedor global

Os autores concordam que os resultados das empresas de capital estrangeiro estão aquém do que se poderia esperar. Mas interpretam que há, na verdade, um subaproveitamento da presença dessas empresas na nossa economia, porque não está havendo o esperado efeito de “transbordamento” (*spillover*) para as firmas Brasileiras.

Em trabalho anterior (Grynszpan, F., 2005) tratei do tema do transbordamento, mencionando que é fundamental para o país promover esta integração entre as empresas estrangeiras e as nossas instituições, para aproveitarmos ao máximo a presença daquelas. Sugeri que o Governo promova ações indutoras que estimulem:

- A mobilidade de pessoal qualificado da multi para criação de empresas locais
- A criação de fornecedores locais pela transferência de tecnologia ou parceria com outros fornecedores mundiais;
- A participação da empresa em projetos nas áreas de prioridade do país (inclusive em áreas onde a multi não atua no país, mas tem competências em outros locais);
- A parceria com empresas locais, facilitando o acesso aos mercados externos;
- A criação de *start-ups* na cadeia produtiva da multi e atração do seu capital de risco corporativo.

#### 8.4 – O P&D pelas empresas de capital estrangeiro – algumas conclusões

Todos os países estão empenhados em atrair laboratórios de P&D de empresas globais. Para ser bem sucedido nesta competição, o Brasil vai precisar de ações que enfatizem as nossas vantagens comparativas. Certamente, as políticas públicas de incentivos e financiamentos a menor custo e a competência das nossas ICTs são importantes vantagens, mas não têm sido suficientes para o país garantir uma posição de destaque com relação a outros países, especialmente a Índia e a China.

Precisamos elaborar uma estratégia que considere as diferenças de objetivos de cada setor, que entenda as diferenças dos DNAs de cada empresa, que melhore o posicionamento da subsidiária Brasileira na competição interna pelos laboratórios de P&D, que negocie no mais alto nível da corporação.

A Anpei está dedicando atenção especial a este tema. A associação elaborou, em conjunto com a ABDI, um estudo sobre como as empresas globais escolhem o local onde implantarão laboratório de P&D, a partir de um conjunto de entrevistas feitas com o apoio da Unicamp entre os seus associados globais. Esperamos que este trabalho tenha continuidade com efetivas ações de promoção junto às corporações.

Precisamos, também, promover as diversas formas de “transbordamento” para que a empresa global possa aumentar a sua participação nos projetos de interesse do país. E induzi-las a elevar o seu gasto em P&D localmente, a níveis internacionais, para fazer do Brasil um dos seus mais importantes centros de pesquisa e desenvolvimento.

## 9- O Investimento em P&D pelas Empresas Nacionais

### 9.1 – O P&D pelas Grandes Empresas Nacionais

Comprovando o estudo anterior da Anpei – Como Alavancar a Inovação Tecnológica nas Empresas, o levantamento PINTEC 2005, apresentado pelo quadro a seguir, mostra que as grandes empresas (neste quadro estão incluídas as empresas de capital nacional e estrangeiro) têm índices de inovação e de P&D bem superiores às de menor tamanho. Mas, menos da metade das grandes empresas fazem P&D interno e sua intensidade de P&D, no valor de 0.67%, está muito abaixo das metas do Governo.

Tabela 4

	GRANDES	MEDIAS		MICRO + PEQUENAS		
	acima de 499	250-499	100-249	50-99	30-49	10-29
# empresas	1537	1843	5338	10036	12962	59338
taxa inovação(%)	79.12	65.17	55.49	40.61	30.80	28.53
# empresas c/PD int.	690	355	808	641	536	2015
% do # empresas	44.9	19.3	15.1	6.4	4.1	3.4
intensidade P&D(%)	0.67	0.34	0.40	0.32	0.38	0.42
gastos P&D/emp. ( milhões R\$)	8113	1245	614	326	252	116

O Governo quer estimular o aumento do P&D pelo setor privado. Vão ser as grandes empresas nacionais (principalmente as que já fazem P&D interno) aquelas que poderão responder, mais rapidamente, no volume que se deseja.

Uma parte importante das grandes empresas nacionais já não pode depender apenas do mercado doméstico para o seu crescimento e precisam exportar. No mercado internacional, as empresas precisam se mostrar competitivas, pela contínua introdução de produtos inovadores. E é pela diferenciação de produtos que a empresa vai poder alcançar um preço prêmio pela exportação.

O custo de entrada no exterior é alto, mas é compensado pela abertura de novos mercados. Entretanto, a sustentabilidade do crescimento das exportações vai depender da permanência, no longo prazo, da empresa naquele mercado. Como as inovações que a empresa introduz são rapidamente copiadas pelos competidores, somente com uma contínua e sustentável estratégia inovadora, ela vai ser poder ser bem sucedida. A empresa precisa, então, criar equipes e realizar P&D internamente para conseguir se manter competitiva no mercado mundial.

A competitividade destas empresas depende, não só da sua capacidade inovadora, mas também das condições em que se dá a concorrência. Seus competidores de outros países estão inseridos em um ambiente (no seu país de origem) que incentivam, subvenciona e financiam, a custos reduzidos, as suas atividades de desenvolvimento tecnológico, ações que estão de acordo com as regras da OMC. Muitos Governos usam, ainda, seu poder de compra para estimular os desenvolvimentos pioneiros. Para competir com estes concorrentes, a empresa nacional vai precisar de condições isonômicas.

O Brasil já desenvolveu um arcabouço institucional, com mecanismos sofisticados de apoio (subvenção, incentivos fiscais, promoção de projetos com ICTs, financiamentos) que a grande empresa conhece e sabe usar quando precisa. Entretanto, nem sempre a forma de apoio governamental atende às necessidades que a empresa tem. Por exemplo, segundo Hugo Resende, presidente da Anpei, os órgãos públicos tendem a priorizar o apoio a projetos específicos, mas o que a empresa precisa é criar e manter sua estrutura de P&D para poder realizar projetos de forma contínua e sustentável, integrados a sua estratégia competitiva. Para as empresas que atuam no mercado internacional, a inovação é parte de um processo organizacional planejado e não o desenvolvimento de um projeto esporádico.



As grandes empresas nacionais que já se internacionalizaram formam a vanguarda do Brasil no mercado mundial. Precisam de acesso aos instrumentos de fomento para ajudá-las na competição e acesso ao mercado de capitais para financiar as suas atividades internas de P&D. Ao longo do tempo se transformam em “multinacionais”, com investimento direto e plantas fabris no exterior, competindo com os líderes mundiais, fazendo fusões e aquisições para conseguir escala e mercado. Deixam de ser empresas puramente nacionais e passam a ser empresas globais. É preciso que as nossas políticas públicas possam acompanhá-las nesse processo de crescimento. O recém caso das empresas espanholas que venceram as concorrências de privatização de rodovias no Brasil e que receberam apoio do Governo espanhol para sua internacionalização é um bom exemplo a ser seguido.

Como mencionamos acima, o aumento significativo de P&D no setor privado, que o Governo está esperando, vai vir, em grande escala, das grandes empresas. Em 2005 elas investiam cerca de R\$ 5.6 bilhões, o que equivale a 79% de todo o investimento em P&D interno do setor industrial. A meta do Governo é de dobrar a intensidade de P&D das empresas privadas, o que exigirá, das grandes empresas, pelo menos dobrar a sua participação. Há dois caminhos para realizar tal meta:

- Aumento do número de empresas que fazem P&D interno;
- Aumento do valor dos gastos em P&D interno por cada empresa.

A Anpei tem defendido a tese do aumento do número de empresas que fazem P&D e do aumento das equipes. Os incentivos da Lei do Bem poderiam ajudar, mas há fatores limitantes. Por exemplo, no caso das empresas que recebem incentivos da Lei de Informática para a fabricação local e que não podem usar os incentivos para P&D da Lei do Bem, e também no caso das empresas que declaram IR pelo lucro presumido. Outros ajustes precisam ser feitos na aplicação da Lei de Informática, para estimular o investimento em P&D de setores como o de autopeças.

Quanto aos recursos alocados, veremos que grande parte deles se destina a ajudar as PME, sobrando um valor limitado para fomento às grandes empresas. Resta saber se o total de apoio com a subvenção e o financiamento pelo novo PAC às grandes empresas vai ser suficiente para estimulá-las a dobrar o seu investimento em P&D.

## 9.2- O P&D das Micro, Pequenas e Médias Empresas Nacionais

Pelo quadro apresentado no item anterior, podemos fazer o resumo (dados de 2005) a seguir

Grandes empresas:	66% inovam-67% das que inovam fazem P&D com intensidade de P&D de 0.67 e gastam R\$ 8.1 milhões no P&D interno/empresa
Médias Empresas:	44% inovam-37% das que inovam fazem P&D com intensidade de P&D de 0.36 e gastam R\$ 780 mil no P&D interno/empresa
Micro+Pequenas:	19% inovam- 20% das que inovam fazem P&D com intensidade de P&D de 0.37 e gastam R\$ 180 mil no P&D interno/empresa

Esse padrão de domínio pelas grandes empresas se assemelha mais ao dos Estados Unidos do que ao da Itália, onde predomina o investimento pelas pequenas empresas. No nosso caso, um aumento de 10% no total dos investimentos em P&D pelas grandes empresas equivale a dobrar o que investem as micro e pequenas.

Se compararmos a evolução dos gastos em P&D de 2000 a 2005, veremos uma melhora pelas micro e pequenas com relação às grandes (relação caiu de 16.6 para 9.7 vezes)

Tabela 5

		gastos em P&D int.	gastos P&D/empresa	Observação
# empresas c/P&D interno		( milhões R\$)	( mil R\$)	
GRANDES				gastos c/ P&D quase dobrou
2000	600	2681	4500	aumentou em 15% o # empresas
2005	690	5598	8100	gastos/empresa aumentou 80%
MEDIAS				gastos c/ P&D aumentou 80%

2000	898	499	560	aumentou em 30% o # empresas
2005	1163	908	780	gastos/empresa aumentou 40%
MIC+PEQ				gastos c/ P&D multip.por 3.5
2000	1647	161	100	dobrou o # empresas
2005	3193	577	180	gastos/empresa aumentou 80%

Apesar de representar uma pequena parte do total de investimentos em P&D, as micro, pequenas e médias empresas absorvem cerca de 40% do pessoal em P&D e das pessoas com pós graduação, conforme vemos no quadro abaixo ( os dados para os tamanhos das equipes estão um pouco desatualizados , pois foram retirados do trabalho da Anpei sobre o PINTEC 2003):

#					
	tamanho	# medio	empres.	pessoal	pessoal
	equipe			em	c/pós
	PD	c/pós grad.		P&D	grad
GRANDES	31.9	2.4	690	22011	1656
MEDIAS	5.7	0.4	1163	6629	465

MIC+PEQ	2.3	0.2	3193	7344	639
---------	-----	-----	------	------	-----

A significativa contribuição das micro, pequenas e médias empresas no número de pessoas da equipe de P&D e no número dos que têm pós-graduação, pode já estar refletindo o esforço na criação das empresas de base tecnológica. As políticas públicas que visam aumentar o número de pesquisadores no setor privado devem levar em conta que uma boa parte será absorvida pelas PMEs.

O Governo tem estimulado a implantação de incubadoras e a criação de EBTs. O crescimento destas vai depender da disponibilidade de recursos dos fundos de investimento (*Venture Capital*) e do mercado acionário. Segundo Chesbrough (2006), o padrão das EBTs é de rápido crescimento (devido ao sucesso da primeira inovação) seguido de rápida descida, quando a inovação se torna obsoleta (já foi imitada por um concorrente). Se a empresa não tiver recursos próprios para investir em novas inovações, ela vai se tornar o que o autor chama de “*one hit wonder*”. Para manter o seu crescimento, a PME vai precisar de recursos de investidores externos e procurar uma inserção no mercado internacional, quando terá de investir em seu P&D interno para garantir que sua inovação se torne um processo sustentável e contínuo.

#### **10-O Plano de Ação do Governo PAC 2007-2010**

O Ministério da Ciência e Tecnologia preparou um Plano de Ação onde apresenta suas propostas prioritárias para o período, que aqui resumimos.

São quatro prioridades estratégicas:

I – Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de CT&I

II – Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas

III – P&D em Áreas Estratégicas

IV – C&T para o Desenvolvimento Social

As quatro prioridades formam um conjunto que vai agir sobre o Sistema Nacional de CT&I como um todo, com reflexos no ambiente institucional onde o setor privado está inserido. Mas, para efeito deste artigo, nos concentraremos no capítulo II, que diz respeito a ações diretas de promoção da inovação tecnológica nas empresas.

O MCT propõe executar seu programa de fomento à inovação na empresa, com uma meta bem definida:

**Ampliar a intensidade de P&D de 0.7% a 1.2% até 2010, por meio de um sistema integrado de financiamento a investimentos em inovação tecnológica e de forte ampliação de recursos para financiamento e para capital de risco**

Para atingir essa meta, são três as linhas de ação:

- Apoio à inovação tecnológica nas empresas;
- Tecnologia para a inovação nas empresas;
- Incentivos a criação e consolidação de empresas intensivas em tecnologia.

#### 10.1 – O Apoio à Inovação Tecnológica nas Empresas

Esta linha de ação é o mais importante mecanismo de apoio financeiro direto às empresas. Utiliza as linhas de financiamento reembolsável da FINEP (ProInovação e Juro Zero) e o apoio não reembolsável (Subvenção à Inovação, PAPPE Subvenção, Pesquisador na Empresa, Bolsas Rhae e CNPq). O Governo pretende aplicar, no período 2007-2010, a quantia de R\$ 5390 milhões (MCT e parceiros), equivalente a 43.5% do total de recursos de fomento às empresas para viabilizar o aumento de investimento em P&D pelas empresas, para atingir a meta de 1.2% de intensidade de P&D (o dobro da atual). O plano prevê a contratação de 500 projetos ProInovação, 500 projetos Juros Zero, 600 projetos Subvenção à Inovação e 1500 projetos PAPPE Subvenção.

A proposta do MCT inclui ainda recursos de R\$ 700 milhões para projetos de cooperação entre empresas e as ICTs, R\$ 60 milhões para o projeto Pró-Inova e R\$ 170 milhões para serem aplicados em capacitação de recursos humanos para a inovação

Existe também uma declaração de intenção do Governo em usar o seu poder de compra para promover o desenvolvimento tecnológico das empresas, a fim de torná-las competitivas em mercados globais. Esta iniciativa será, possivelmente, iniciada com projetos de interesse da indústria farmacêutica.

#### 10.2-A Tecnologia para a Inovação nas Empresas

Esta linha de ação visa fortalecer as PME e aumentar a competitividade sistêmica da economia, pela estruturação do SIBRATEC- Sistema Brasileiro de Tecnologia, formado pela rede de institutos de pesquisa (públicos e privados), que prestarão serviços tecnológicos para as empresas. O Sistema seguirá o modelo bem sucedido da Embrapa e de outros países, como o Sistema Fraunhofer da Alemanha e terá apoio financeiro da Finep, BNDES e CNPq.

#### 10.3- Incentivos à Criação e Consolidação de Empresas Intensivas em Tecnologia

O MCT está colocando ênfase especial nesta linha de ação por entender que as novas empresas de base tecnológica se tornarão um dos pilares do nosso desenvolvimento econômico futuro. No Programa Inovar, que fomenta a criação da indústria de capital empreendedor (Capital de Risco e Semente), o Governo estima uma aplicação de R\$ 5712 milhões (Finep , parceiros e empresas). Já para o programa de apoio a incubadoras e parques tecnológicos, os recursos previstos são de R\$ 360 milhões para o período 2007-2010.

#### 10.4- Alguns Comentários

O Governo está apresentando um Plano que contará com um aumento considerável de recursos. Entretanto, os mecanismos de apoio às empresas continuam os mesmos. A maioria desses mecanismos está sendo aplicada faz algum tempo (exceto o programa de subvenção à inovação que tem aplicação recente) e não podemos ainda saber quão efetivos eles são. Decidimos, então, usar os dados da PINTEC 2000 e 2005 para comparar os índices de P&D, para ver se houve variação significativa entre os dois levantamentos:

Tabela 6

Tamanho da empresa	Intensidade de P&D ( %)	
	2000	2005
Maior que 499	0.69	0.67
300-499	0.33	0.38
100-299	0.40	0.40
50-99	0.41	0.31
30-49	0.33	0.38
10-29	0.51	0.42

Fonte: Pintec

Como se observa pela tabela acima, as alterações são mínimas no período de 5 anos. Isto coloca em dúvida a eficácia dos mecanismos, pelo menos na forma que estão sendo aplicados. Fica uma questão: será que somente o aumento dos recursos de fomento será suficiente para estimular o investimento privado em P&D a alcançar a meta estipulada pelo Governo?

Uma segunda questão se refere ao volume de recursos que efetivamente estarão disponíveis para fomento ao P&D na indústria. Fizemos o seguinte exercício: como são as grandes empresas que mais terão de expandir o seu investimento em P&D, assumimos que elas necessitarão dobrar a sua intensidade de P&D até 2010. Isto significa que elas terão de investir, em 2010, o valor de R\$ 11200 milhões em P&D (em valores de hoje). E quais são os instrumentos de fomento que poderão estimulá-las? Se olharmos os desembolsos do PAC, veremos que estão destinados cerca de R\$ 1800 bilhões para desembolsos em 2010 na rubrica de "Apoio a PDI nas empresas", o mais importante instrumento que a grande empresa poderá utilizar. Assumindo que pelo menos 30% deste total vão para as PME, sobram R\$ 1260 milhões para induzir o investimento privado. Isso representa pouco mais de 10% das necessidades de investimento da grande empresa. O Governo cita, em seus documentos, que gostaria de elevar o apoio às empresas em cerca de 30%, para se aproximar de valores da Comunidade Européia. Mas, com os valores apresentados, parece que continuaremos na faixa de 10%. Este baixo valor traz uma responsabilidade adicional ao Governo, que precisa ser bem criterioso e otimizar a aplicação destes recursos, se quiser atingir a meta de dobrar os gastos em P&D.

## **11-A Avaliação dos Resultados das Políticas de CT&I para Fomento ao P&D Empresarial**

Propomos abaixo um critério de avaliação dos resultados das Políticas de CT&I para Fomento ao P&D Empresarial que possa, ao mesmo tempo, servir de mobilização empresarial e de acompanhamento contínuo, gerando oportunidades para correções de rumo.

A base do critério de avaliação é a determinação do objetivo que queremos alcançar. O Plano do Governo nos ajuda, ao definir a meta de 1.2% para a intensidade de P&D (relação entre o total de gastos em P&D e à receita líquida de vendas) no ano de 2010. Isto significa dobrar o valor atual.

A partir desta definição de meta, vamos escolher quais as variáveis que poderemos monitorar para avaliar se a meta poderá ser atingida. Usando a metodologia usada na PINTEC, escolhemos as seguintes variáveis:

- Taxa de inovação
- % empresas inovadoras que fazem atividades de P&D
- R\$ investidos em P&D
- R\$ em P&D/empresa
- Tamanho da equipe P&D
- # pessoas com nível superior em P&D
- # pessoas com pós-graduação nas equipes de P&D
- Informações de comércio externo

Não incluímos outras variáveis, comumente usadas, como # patentes no país e exterior, pois estas são consequência e não causa de realização do P&D.

Sugerimos que o acompanhamento seja feito, em paralelo, com dois enfoques: horizontal e vertical. Os resultados dos dois serão integrados por um Comitê Geral de Acompanhamento e Avaliação, com representação do setor público e privado. Nossa proposta é ter a Anpei e o CNI como representantes privados neste Comitê.



Para as avaliações horizontal e vertical, é interessante envolver os órgãos empresariais que atuam nas áreas de interesse, com três objetivos: ajudar na coleta das informações, validar os resultados e criar uma ampla rede de pessoas e instituições comprometidas com a promoção de P&D, atuando em várias frentes. Será uma grande oportunidade de identificar os pontos críticos para o nosso desenvolvimento, a partir dos quais poderemos pensar em novas políticas públicas mais efetivas.

A avaliação horizontal olhará o parque empresarial em função do tamanho das empresas. Ou seja, avaliará os resultados que podem ser conseguidos, separadamente, pelas grandes, médias e micro+pequenas empresas. Se a meta é dobrar a intensidade de P&D para o conjunto, um ponto de partida será que cada grupo dobre a sua intensidade de P&D. As três questões são:

1-Como dobrar a intensidade de P&D das grandes empresas até 2010?

2-Como dobrar a intensidade de P&D das médias empresas até 2010?

3-Como dobrar a intensidade de P&D das micro+pequenas empresas até 2010?

O Comitê de avaliação horizontal envolveria instituições como Sebrae, Anprotec, Federações das Indústrias e outras entidades privadas que têm ação sobre o conjunto das empresas.

A avaliação vertical terá de pensar setorialmente. Começará separando, devido aos níveis de investimento, em empresas EIPD (de setores intensivos em conhecimento) e as demais empresas. Cada um destes dois grupos poderá se propor a duplicar a sua intensidade de P&D. É claro que as ações de política pública serão distintas e os resultados esperados terão volumes diferentes.

Nas empresas EICD, que estão em doze setores da indústria de transformação, será necessário fazer uma avaliação setor a setor. Não creio que seja razoável esperar que cada setor simplesmente dobre os seus gastos de P&D. Há setores que se aproximam de valores praticados a nível internacional e há outros que têm uma ampla faixa a crescer. Uma sugestão é que este Comitê, inicialmente, faça uma estimativa e trace metas individuais para cada setor, de forma que, no conjunto, a meta seja alcançada. Neste Comitê participariam as Associações Empresariais Abinee, Abimaq, Abimo, Aiab, Sindipeças, Anfavea e outras que representam os setores em discussão.

O ideal seria termos coleta de dados para avaliações semestrais (no mínimo anuais), de modo que tenhamos uma interação contínua nos Comitês e cada um se torne co-responsável em atingir a meta definida pelo MCT.

## **12-O que Podemos Fazer para Melhorar o Ambiente para o P&D Empresarial**

Este último capítulo está dividido em duas partes: na primeira, apresentaremos várias idéias que têm sido formuladas por especialistas localmente e, na segunda, apresentaremos algumas iniciativas que têm sido efetivas em outros países e que poderiam ser promovidas aqui.

### **12.1 – O que dizem os especialistas**

- Há um consenso de que a inovação deve ser feita na indústria e que o P&D nas ICTs não substitui o P&D empresarial.
- Todos concordam que precisamos aumentar o investimento total em P&D, hoje em torno de 1.1% PIB. Estudo da Anpei sugere elevar para 2.0% até 2010.
- Brito Cruz propõe aumentar o número de pesquisadores na indústria, hoje em menos de 20.000( 16% do total de pesquisadores. Estudo do IEDI sugere a meta de 6.5 pesquisadores/1000 empregados. Arbix propõe dobrar o # pessoal de nível superior nas empresas em 8 anos.
- Mario Bernardini propõe que os recursos dos Fundos Setoriais devam ir para as indústrias, que então escolheriam as ICTS com quem vão trabalhar. Estudo do IEDI mostra que, no exterior, dois terços da execução dos gastos é responsabilidade das indústrias.
- João de Negri sugere aumentar os recursos públicos nos investimentos industriais para inovação para níveis da União Européia ( 45%).
- Lia Vasconcelos é de opinião que não basta melhorar a relação Universidade-Empresa e contratar cientistas, o grande desafio é criar um ambiente estimulante para a empresa investir em inovação. Pacheco acha que houve progresso, pois colocamos a inovação na agenda, mas o desempenho continua frágil.
- Os trabalhos do IPEA liderados por Arbix sugerem intensificar os esforços de inovação e contração de investimentos em atividades intensivas em conhecimento. O IEDI propõe aumentar a exportação de alta e média tecnologias para atingir 25% do total (meta da OCDE no início da década)

- Paulo Skaf sugere uma PITCE que tenha mecanismos mais acessíveis de apoio à inovação e com maior volume de crédito para as indústrias. Ele propõe um esforço conjunto setor produtivo+Governo+ICTs para identificar novas oportunidades de inserção no mercado internacional e uma estratégia para atração de investimentos para P&D. Luciano Coutinho quer que os setores intensivos em mão-de-obra fujam da competição por custos e busquem uma estratégia de fabricação de produtos diferenciados para competir com margem de lucro mais alta.
- Arbix sugere um aumento de eficiência e qualidade do gasto público e propõe concentrar todos os recursos disponíveis em um único programa para viabilizar as ações das empresas. Estudos da Anpei sugerem a criação de projetos de longo alcance em segmentos estratégicos, envolvendo empresas de capital nacional e estrangeiro
- Estudo da Anpei propõe uma política de parcerias entre Governo e multinacionais para induzi-las a aumentar seu investimento em P&D no país.
- Brito Cruz, em entrevista em 2007, opina: “As empresas têm de ver o mundo como um mercado. Têm de se abrir. A exposição ao comércio internacional, um ambiente competitivo em que vencem as melhores idéias é fundamental para a inovação. O grande motor da indústria é a competição. Sem a necessidade de gerar produtos inovadores para ganhar mercado dos concorrentes a indústria não avança”.
- Michael Porter lembra: as empresas inovam para obterem vantagens competitivas. Para ter sucesso, a inovação precisa de pressão, necessidade e até adversidade. Para inovar, a empresa deveria vender para os clientes mais sofisticados e mais demandantes e competir com os concorrentes mais capazes. O Governo deveria estimular a demanda pioneira para produtos avançados.

## 12.2 – Quatro iniciativas de sucesso

- Os Pólos de Competitividade – *Competitiveness Clusters*: Esta iniciativa, na qual a França é um dos principais adeptos, consiste no fomento à concentração regional de P&D de empresas (pequenas e médias) com o talento local, em um dado setor de atividade. Diferencia-se dos nossos parques tecnológicos porque não são vinculados a uma ICT, mas a uma região. Os franceses definiram quatro elementos fundamentais para o “cluster”: uma única estratégia de desenvolvimento, fortes parcerias entre os participantes, concentração em áreas tecnológicas de alto interesse mundial e

visibilidade internacional. Esta última ajuda a atrair empresas estrangeiras. A proximidade entre os participantes facilita os efeitos de transbordamento.

- O Projeto *Inovative Helsinki* : nesta iniciativa finlandesa, foi criada uma empresa Culminatum, cujos acionistas são as Universidades, Institutos de Pesquisa, Empresas e Governos das cidades da região de Helsinki . Nos projetos da Culminatum trabalham juntas todas as ICTs e empresas da região. Os projetos são definidos pelo Governo em áreas intensivas em conhecimento (no primeiro período 1999-2006, havia seis áreas de especialização, mas no segundo período 2007-2013, o número cresceu para nove áreas). Há uma clara preferência pela criação de EBTs nestas áreas, pois as empresas serão, no futuro, a ponta de lança finlandesa no mercado internacional.
- Observatório de Negócios: criados em 2001 pela *Invest in France Agency*, os *IFA Monitors* acompanham os investimentos móveis (projetos de empresas globais que são desenvolvidos em países estrangeiros) e coletam informações sobre seus possíveis impactos nas economias locais. Quando um desses projetos vai ao encontro a uma prioridade do Governo Francês, procura-se atraí-lo para a França.
- Projetos Integrados de Longo Alcance: diversos países, Israel é um exemplo, desenvolvem programas nas suas áreas estratégicas, onde participam setor privado (empresas nacionais e multinacionais) junto com a Academia. A meta, em geral, é criar empresas líderes mundiais, em setores definidos pelo Governo. O programa difere do nosso, que procura primeiro criar competência nas ICTs e depois transferi-la para as empresas. Lá, a presença do setor privado, desde o início, aumenta a chance de sucesso no mercado

### 12.3 – Conclusões

Os esforços do Governo em estimular o P&D no setor privado poderiam ser complementados com a promoção de projetos que levem as nossas empresas a competir pelos usuários mais demandantes, na linha de Michael Porter. Os mercados mais competitivos são aqueles que vão ser os melhores indutores do P&D. Duas iniciativas poderiam ser contempladas: a promoção da inserção internacional de nossas grandes, médias e EBTs e o adensamento das cadeias produtivas das empresas Brasileiras globais, sejam de capital nacional ou estrangeiro. As empresas globais são, naturalmente, clientes sofisticados e demandantes, porque têm de atender às exigências dos mercados mundiais.

## ANEXOS

## Alta Tecnologia

## Média - Alta Tecnologia

Tabela 01

	Produtos Farmaceuticos	Equipamentos Informática	Material Eletrônico	Equipamentos Comunicação	Produtos Químicos	Máquinas e Equipamentos	Material Elétrico	Instrumentos Médico-Hospitalares	Fabricação Automóveis	Fabricação Autopeças	Outros Equip. Transportes
<i>Índices de Inovação</i>											
Total Empresas	632	211	326	318	3180	5799	1892	921	40	1211	589
Empresas Inovadoras	326	146	191	176	1574	2282	865	627	28	550	205
Taxa de Inovação	51.6	69.2	58.6	55.3	49.5	39.4	45.7	68.1	70.0	45.4	34.8
<i>Inovação em Produto (# empresas)</i>											
Novo p/ mercado mundial	7	2	0	2	20	36	3	3	2	11	2
Novo só para mercado nacional	50	29	48	64	269	484	192	101	16	45	42
Novo só para empresa	183	105	95	75	1004	1207	369	397	7	280	110
% Empr. inovadoras p/mercado	17.5	14.4	25.1	37.5	17.2	22.8	22.5	16.6	64.3	10.2	21.5
Taxa de Inovação de Produto	38.0	64.4	43.9	44.3	40.7	29.8	29.8	54.4	62.5	36.0	26.1
<i>Inovação em Processo (# empresas)</i>											
Novo p/ mercado mundial	2	0	0	1	9	47	6	1	0	8	0
Novo só para mercado nacional	20	9	8	17	204	94	68	40	11	52	32
Novo só para empresa	214	86	135	81	870	1208	517	315	13	402	102
Taxa de Inovação de Processo	37.3	45.0	43.9	31.1	34.1	23.2	31.2	38.7	60.0	38.2	22.8
<i>Gastos em Atividades Inovadoras (milhões R\$)</i>											
Gastos em Inovação	1039	398	105	1848	2914	2785	1053	398	4277	1565	1463
Inovação p/ empresa inovadora	3.19	2.73	0.55	10.50	1.85	1.22	1.22	0.63	152.75	2.85	7.14
P&D Interno	180	153	34	377	684	371	395	170	1419	246	774
P&D Externo	136	35	2	184	35	23	17	6	178	25	60
Outros Conhecimentos Externos	50	37	2	74	87	487	7	25	203	28	12
Aquisição de Software	10	18	2	16	53	101	14	14	96	28	33
Aquisição de Máquinas e Equip.	274	62	40	918	1462	1215	257	103	1474	1070	260
Treinamento	11	20	5	14	59	74	16	11	71	20	99
Introdução Inovação Mercado	208	40	3	209	200	193	24	29	404	19	99
Projeto Industrial	169	31	17	57	334	321	321	41	432	129	124

## Alta Tecnologia

## Média - Alta Tecnologia

Tabela 02

	Produtos Farmaceuticos	Equipamentos Informatica	Material Eletrônico	Equipamentos Com unicação	Produtos Químicos	Máquinas e Equipam entos	Materia l Elétrico	Ins trumentos Médico- Hos pitalares	Fabricação Automóveis	Fabricação Autopeças	Outros Equip. Transportes
<i>Índices de P&amp;D</i>											
# Total Empresas	632	211	326	318	3180	5799	1892	921	40	1211	589
# Empresas Inovadoras	326	146	191	176	1574	2282	865	627	28	550	205
# Empresas c/P&D interno	117	60	71	110	847	767	362	319	22	136	74
Investimento P&D (milhões R\$)	180	153	34	377	684	371	395	170	1419	246	774
Invest. P&D interno p/empresa	1.54	2.55	0.48	3.42	0.81	0.48	1.09	0.53	64.5	1.81	10.46
% Emp. Inov. Com P&D	35.90	41.10	37.17	62.50	53.81	33.61	41.85	50.88	78.57	24.72	36.10
Receita Liq. Vendas (milhões R\$)	24972	10348	3950	33567	133583	67201	30502	7522	77057	51750	24053
Intensidade do P&D	0.72	1.48	0.86	1.12	0.51	0.55	1.29	2.26	1.84	0.48	3.22
<i>Índices de Pessoal</i>											
# Pessoas em P&D	1210	1297	332	2133	4989	5656	3198	2271	4466	1733	3770
c/ Pós Graduação	678	83	8	224	850	277	306	364	264	100	290
c/ Graduação	2502	924	201	1485	3279	2422	1330	1144	2894	819	2023
nível médio	1355	239	114	320	1545	2624	1280	637	777	677	597
# Pessoas Empregadas	89793	26992	24112	56888	240939	390889	161120	59584	97633	222431	82774
#Pes. PG/1000 Pes. Empreg.	7.55	3.07	2.02	3.94	3.52	0.71	1.90	6.11	2.70	0.45	3.50
<i>Índices de Financiamento</i>											
Fontes financiamento P&D ( %)											
próprio	94	96	90	99	90	91	88	98	88	85	97
governo	5	4	2	1	10	5	11	2	12	3	2
# Empresas c/ Apoio Governo	66	71	56	57	279	396	165	151	18	121	34
Inc. Fiscal Projetos P,D&I	5	4	2	6	27	20	5	12	5	9	4
Lei de Informatica	0	70	15	40	3	22	43	41	0	0	2
Financiam. Projetos c/ICTs	16	9	12	17	40	24	29	22	1	9	3
Com pra equipam.	58	10	34	30	211	280	85	92	12	102	26
<i>Relação com ICTs</i>											
# Empresas que acham de alta im portancia a relação c/ICTs	28	8	11	20	37	31	27	25	0	10	2

**Tabela 03**

*Alta Tecnologia*

*Média - Alta Tecnologia*

	Produtos Farmaceuticos	Equipamentos Informatica	Material Eletrônico	Equipamentos Comunicação	Produtos Químicos	Máquinas e Equipamentos	Material Elétrico	Instrumentos Médico-Hospitalares	Fabricação Automóveis	Fabricação Autopeças	Outros Equip. Transportes
<i>Índices de Patentes</i>											
#Emp. Inov. c/ depósito patente	27	23	11	26	147	378	101	104	11	69	4
% Emp. Inov. c/dep. patente	8.28	15.75	5.76	14.78	9.34	16.56	11.68	16.59	39.29	12.55	1.95
<i>Proteção à Propriedade Intelectual</i>											
Patentes ( % )	9.57	16.91	16.16	13.88	1.13	23.01	21.11	20.78	18.46	24.76	4.59
Marcas ( % )	53.19	29.41	42.42	33.01	55.68	45.41	40.16	43.88	24.62	29.97	75.23
Segredo Industrial ( % )	15.63	18.38	17.17	26.32	16.70	14.61	25.61	20.00	26.15	25.08	10.09
Tempo de liderança ( % )	10.28	10.29	9.09	6.70	5.86	3.48	4.30	4.85	9.23	6.84	3.67