ipea

Nº16

Radar

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior

Diretoria
de Estudos
e Políticas
Setoriais
de Inovação,
Regulação e
Infraestrutura

10 / 2011

ipea 47 anos
Por um Brasil desenvolvido

ipea

Nº16

Radar

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior

Diretoria
de Estudos
e Políticas
Setoriais
de Inovação,
Regulação e
Infraestrutura

10 / 2011

ipea 47 anos
Por um Brasil desenvolvido

Governo Federal

Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
Ministro Wellington Moreira Franco

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e de programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Marcio Pochmann

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Geová Parente Farias

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais, Substituto
Marcos Antonio Macedo Cintra

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
Alexandre de Ávila Gomide

Diretora de Estudos e Políticas Macroeconômicas
Vanessa Petrelli Corrêa

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Francisco de Assis Costa

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura, Substituto
Carlos Eduardo Fernandez da Silveira

Diretor de Estudos e Políticas Sociais
Jorge Abrahão de Castro

Chefe de Gabinete
Fabio de Sá e Silva

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação
Daniel Castro

URL: http://www.ipea.gov.br
Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria

ipea

Nº16

Radar

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior

Diretoria
de Estudos
e Políticas
Setoriais
de Inovação,
Regulação e
Infraestrutura

10 / 2011

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **Ipea** 2011

Radar : tecnologia, produção e comércio exterior / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura. - n. 1 (abr. 2009) - . - Brasília : Ipea, 2009-

Bimestral
ISSN: 2177-1855

1. Tecnologia. 2. Produção. 3. Comércio Exterior. 4. Periódicos. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura.

CDD 338.005

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **7**

DETERMINANTES DOS GASTOS EMPRESARIAIS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NO BRASIL: UMA PROPOSTA DE SISTEMATIZAÇÃO **9**
Bruno César Araújo
Luiz Ricardo Cavalcante

CHAMADAS PÚBLICAS DE SUBVENÇÃO ECONÔMICA E CHAMADAS COOPERATIVAS NA FINEP: DIFERENÇAS NO GRAU REQUERIDO DE INOVAÇÃO **19**
José Mauro de Morais

VINTE ANOS DA LEI DE INFORMÁTICA: ESTAMOS NO CAMINHO CERTO? **27**
Rodrigo Abdalla Filgueiras de Sousa

PANORAMA DO PATENTEAMENTO BRASILEIRO **37**
Graziela Ferrero Zucoloto

POLÍTICA INDUSTRIAL E CRESCIMENTO **47**
Mansueto Almeida

QUALIDADE DA INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA: EXPLORANDO OS DADOS DA PINTEC **57**
Luís Fernando Tironi

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO E SUAS INSTITUIÇÕES NO BRASIL E NA CHINA **65**
Bruno César Araújo

APRESENTAÇÃO

A 16ª edição do boletim *Radar: tecnologia, produção e comércio exterior* reúne sete artigos que analisam aspectos das políticas de inovação adotadas no país. Trata-se de tema cada vez mais presente na agenda de políticas públicas no Brasil, tendo em vista o amplo reconhecimento da associação entre a inovação e o desenvolvimento econômico e social. Com efeito, uma das metas do Plano Brasil Maior – fixada em conjunto com a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2011-2014 (ENCTI) – prevê a elevação do dispêndio empresarial em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil de um valor estimado de 0,59% do produto interno bruto (PIB), em 2010, para 0,90%, em 2014. A fixação de metas como estas não diverge das práticas que têm sido adotadas, por exemplo, em países da União Europeia que, em linha com a Agenda de Lisboa, estabeleceram metas de gastos em P&D em relação ao PIB.

No primeiro trabalho, Bruno César Araújo e Luiz Ricardo Cavalcante sistematizam os determinantes dos gastos empresariais em P&D no Brasil e procuram articular os diferentes enfoques sobre esta questão. Os autores argumentam que os esforços tecnológicos agregados resultam da ponderação da estrutura produtiva e da intensidade tecnológica do setor ou grupo de setores considerados na análise. Com base nesta proposição, indicam, de um lado, os fatores aos quais está associada a estrutura produtiva e, de outro, os fatores que determinam a intensidade tecnológica das empresas que atuam no país.

Naturalmente, as políticas de inovação *stricto sensu* são um dos principais fatores associados à intensidade tecnológica das empresas, envolvendo, por exemplo, subvenções e incentivos fiscais. Os dois artigos subsequentes analisam em detalhes aspectos específicos de políticas desta natureza e os obstáculos de caráter institucional que limitam seu alcance no Brasil. Assim, José Mauro de Morais procura analisar as diferentes condições e exigências estipuladas pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) para o desenvolvimento de inovações e para a seleção de empresas nas chamadas públicas de projetos de subvenção e nas chamadas de projetos cooperativos. Rodrigo Abdalla Filgueiras de Sousa, por sua vez, analisa o porquê da lenta evolução do marco institucional relativo à Lei de Informática em face dos recorrentes diagnósticos sobre os problemas do setor e das diversas revisões da política ao longo dos últimos 20 anos.

No quarto trabalho, de autoria de Graziela Ferrero Zucoloto, um panorama atual do patenteamento brasileiro, com base em estatísticas da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (Ompi) e da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), é apresentado. A autora destaca o uso das patentes como indicador tecnológico, por permitir elevada comparabilidade internacional, mesmo assinalando que sua utilização como indicador de inovação apresenta limites por representarem invenções (a criação de algo novo), e não necessariamente inovações.

Tendo em vista que a estrutura produtiva é fator determinante dos esforços tecnológicos agregados da economia brasileira, o quinto trabalho discute os desafios da política industrial no país. Mansueto Almeida questiona a necessidade de incorporação de setores mais intensivos em tecnologia à estrutura produtiva do Brasil e defende a adoção, no âmbito das políticas industriais, de medidas voltadas para a difusão de tecnologias já existentes.

Finalmente, os dois últimos trabalhos retomam as análises de caráter mais agregado ao discutirem os indicadores de inovação referentes à economia brasileira e confrontá-los com aqueles observados em países de referência. Desta forma, Luís Fernando Tironi usa os dados da última PINTEC para analisar o grau de novidade e os tipos de inovação no Brasil e confrontar o desempenho do Brasil com o dos Estados Unidos. O autor observa que as diferentes estruturas produtivas nos dois países são um fator de peso no resultado da comparação. No sétimo e último trabalho, Bruno César Araújo contrapõe as políticas de apoio à inovação adotadas no Brasil às políticas empregadas na China. O autor argumenta que, apesar das semelhanças no que tange aos objetivos, às metas e aos

instrumentos das políticas de inovação nos dois países, as diferenças nos resultados obtidos podem ser parcialmente explicadas pelas diferenças institucionais em relação à estrutura de apoio à inovação.

Ao consolidar essas análises – que resultam de pesquisas em andamento no Ipea –, a presente edição do boletim pretende contribuir para o aperfeiçoamento das políticas públicas de inovação e para o planejamento do desenvolvimento do país.

Determinantes dos Gastos Empresariais em Pesquisa e Desenvolvimento no Brasil: uma proposta de sistematização

Bruno César Araújo*
Luiz Ricardo Cavalcante*

1 INTRODUÇÃO

O amplo reconhecimento da associação entre a inovação e o desenvolvimento econômico e social tem motivado, ao longo das últimas décadas, uma presença cada vez maior do tema na agenda de políticas públicas no Brasil. Esta visão essencialmente consensual motivou a adoção, a partir da década de 1990, de uma série de mecanismos de fomento à inovação explicitamente dirigidos ao setor produtivo no país. Assim, a expansão dos esforços tecnológicos das empresas brasileiras seria alcançada por meio de um conjunto de mudanças institucionais implementadas ao longo dos últimos anos que envolvem, por exemplo, os incentivos fiscais e financeiros e o uso do poder de compra do governo. Estas alterações no marco legal e institucional fizeram com que os instrumentos de apoio à inovação no setor produtivo no Brasil pudessem ser considerados modernos e semelhantes àqueles adotados nos países desenvolvidos.

A disseminação dos mecanismos de fomento à inovação explicitamente dirigidos ao setor produtivo e as taxas de crescimento do produto interno bruto (PIB) observadas no período posterior a 2005 contribuíram para que se criasse a expectativa de um salto nos indicadores de esforços tecnológicos no país. Contudo, a última edição da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cujos dados se referem ao período 2005 - 2008, registra que neste intervalo a relação entre os gastos empresariais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e o PIB passou de 0,49% para 0,53%, e a relação entre os gastos internos e externos em P&D e a receita líquida de vendas (RLV) do setor industrial passou de 0,65% para 0,73% (ou de 0,66% para 0,75%, se a análise for limitada à indústria de transformação). Assim, os resultados ficaram aquém da expectativa criada em vista de um cenário aparentemente favorável ao incremento dos esforços tecnológicos das empresas.[1]

Naturalmente, as prescrições de políticas para a expansão dos gastos empresariais em P&D estão estreitamente associadas ao diagnóstico sobre as possíveis causas de sua evolução relativamente tímida entre 2005 e 2008. Entretanto, as respostas para este aparente paradoxo encontram-se ainda dispersas e pouco articuladas. Neste trabalho, sistematizam-se os principais determinantes dos gastos empresariais em P&D no Brasil. Partindo -se de um modelo de análise que procura explicitar os fatores que concorrem para a formação do valor médio da relação entre os gastos em P&D e a RLV da indústria de transformação no país, reúnem-se, para cada um de seus elementos, os argumentos disponíveis que justificariam sua evolução. O artigo está estruturado em somente mais duas seções, além desta introdução. Na seção 2, propõe-se o modelo de sistematização que decompõe os fatores que concorrem para a formação do valor médio da relação entre os gastos em P&D e a RLV da indústria de transformação, e analisam-se estes fatores. Por fim, na seção 3, apresentam-se as considerações finais.

2 O MODELO DE SISTEMATIZAÇÃO PROPOSTO

Embora haja uma razoável diversidade de indicadores de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), normalmente segmentados em indicadores de insumo e indicadores de resultados, análises de caráter mais agregado tendem a usar os gastos em P&D como referência porque, apesar de se tratar de um indicador de esforço – e não de resultado –, os gastos em P&D são fortemente correlacionados com os níveis de desenvolvimento econômico

---

* Técnicos de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) estima que, em 2009, a relação entre os gastos empresariais em P&D e o PIB alcançou 0,58%.

e social. A segmentação dos gastos em P&D em públicos e empresariais permite ainda que se capturem, de forma agregada, os esforços governamentais para a formação de recursos humanos e a concessão de bolsas de pesquisa – com suas correspondentes implicações sobre indicadores de resultado de natureza científica – e os esforços do setor empresarial para a inovação que se materializam em indicadores de resultados. Esta percepção tem levado à fixação, no âmbito das políticas industriais que têm sido adotadas no país, de metas para a ampliação dos gastos empresariais em P&D. Isto explica porque, ao longo deste artigo, os gastos empresariais em P&D são usados como referência para a análise.

O ponto de partida do modelo é a definição dos indicadores nacionais agregados de esforços tecnológicos. Usualmente, calcula-se a relação entre algum indicador de esforço – como os gastos empresariais em P&D – e algum indicador de atividade econômica – como o PIB ou a RLV. Assim, a relação entre os gastos empresariais em P&D e o PIB é recorrentemente usada em comparações internacionais e, no caso brasileiro, serviu de referência para a fixação das metas da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e do Plano Brasil Maior.[2] Da mesma forma, a relação P&D-RLV é uma medida da intensidade tecnológica da economia de um país. Embora obviamente distintos, estes dois indicadores são fortemente correlacionados entre si. Ao longo deste trabalho, a relação P&D-RLV será usada como referência porque estão disponíveis, na PINTEC, informações individualizadas por empresa sobre os elementos que constituem a fórmula. Isto permite o cálculo desta relação por setor de atividade – por meio da agregação das empresas usando seu código na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) – e por intensidade tecnológica. No último caso, utiliza-se a classificação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que, essencialmente apoiada na relação entre os gastos em P&D e o valor agregado ou nos gastos em P&D e a RLV, reúne os setores da indústria de transformação em quarto grupos principais de intensidade tecnológica:

- alta intensidade tecnológica: aeroespacial, farmacêutico, informática, eletrônica, telecomunicações e instrumentos;
- média-alta intensidade tecnológica: material elétrico, veículos automotores, química – exclusive o setor farmacêutico –, ferroviário e de equipamentos de transporte, máquinas e equipamentos;
- média-baixa intensidade tecnológica: construção naval, borracha e produtos plásticos, coque, produtos refinados de petróleo, combustíveis nucleares, outros produtos não metálicos, metalurgia básica e produtos metálicos; e
- baixa intensidade tecnológica: outros setores e de reciclagem, madeira, papel e celulose, editorial e gráfica, alimentos, bebidas, fumo, têxtil e de confecções, couro e calçados.[3]

Análises dessa natureza requerem certos cuidados metodológicos. Em primeiro lugar, é preciso ter em mente que as relações P&D-RLV e P&D empresarial-PIB não são idênticas, uma vez que, em um caso, o quociente é, essencialmente, o faturamento, e, no outro, o quociente é uma *proxy* do valor agregado. Além disso, comparações internacionais devem usar dados referentes aos gastos em P&D obtidos de forma metodologicamente consistente. Assim, comparações entre o Brasil e os países da União Europeia (UE), por exemplo, tendem a ser mais adequadas que comparações entre o Brasil e os Estados Unidos, porque o Community Innovation Survey (CIS), da Comissão Europeia e a PINTEC, do IBGE, seguem metodologia convergente, ao passo que o Business R&D and Innovation Survey (BRDIS) norte-americano adota padrões específicos para o caso norte-americano.

---

2. Uma das metas do Plano Brasil Maior – fixada em conjunto com a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2011-2014 (ENCTI) – prevê a elevação do dispêndio empresarial em P&D de um valor estimado de 0,59% do PIB, em 2010, para 0,90%, em 2014. A fixação de metas para os gastos em P&D tem sido uma prática relativamente comum em diversos países. Na União Europeia, por exemplo, em linha com a Agenda de Lisboa, vários países haviam estabelecido uma meta de gastos totais em P&D em relação ao PIB de 3%. A OCDE, contudo, destaca que a maioria dos países "tem ficado aquém deste objetivo, embora países como Áustria e Portugal tenham feito progressos significativos. A Áustria espera atingir sua meta de 2,8% do PIB até 2010" (OECD, 2010, p. 88. Tradução nossa).

3. Nessa classificação, alguns setores, particularmente o de *outros equipamentos de transporte*, precisariam ser desagregados, pois seus subsetores pertencem a diferentes categorias de intensidade tecnológica. A fabricação de aeronaves é classificada como de alta intensidade, a fabricação de trens e o setor naval são de média-alta, e a fabricação de bicicletas, de média-baixa. Tendo em vista que não foi possível desagregar o setor para este trabalho, optou-se por classificá-lo como de média-alta intensidade tecnológica. Uma tabela indicando a classificação setorial de intensidade tecnológica empregada neste trabalho está disponível em Cavalcante e De Negri (2011).

Por fim, o faturamento ou o valor agregado pelos quais se dividem os gastos em P&D devem referir-se ao mesmo plano amostral. O problema é que os gastos em P&D geralmente são obtidos nas pesquisas de inovação e o valor adicionado, nas contas nacionais. Ainda que nem sempre estas limitações possam ser contornadas, comparações internacionais têm sido úteis para explicitar como diferentes estruturas produtivas e níveis de esforços tecnológicos por setor de atividade podem explicar as médias nacionais das relações P&D-RLV. Por exemplo, no Brasil, a intensidade tecnológica da indústria de transformação medida pela relação P&D-RLV é 0,75%; na Alemanha, este valor alcança 2,61%.

Conforme indicado anteriormente, a relação P&D/RLV $\left(\frac{PD}{RLV}\right)$ é dada pelo somatório dos gastos em P&D dos N setores ou grupos de setores considerados (equação 1).

$$\frac{PD}{RLV} = \frac{\sum_{i=1}^{N} pd_i}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}} = \frac{pd_1}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}} + \frac{pd_2}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}} + \cdots + \frac{pd_N}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}} \tag{1}$$

em que PD são os gastos empresariais totais em P&D; RLV é a receita líquida total de vendas; e pd_i e rlv_i são os gastos em P&D e a receita líquida de vendas do setor ou do grupo de setores $\boldsymbol{i}$. A equação 1 pode ser reescrita multiplicando-se cada termo $\frac{pd_{\mathrm{i}}}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}}$ por $\frac{rlv_{\mathrm{i}}}{rlv_{\mathrm{i}}}$:

$$IT = \frac{PD}{RLV} = \frac{pd_1}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}}\frac{rlv_1}{rlv_1} + \frac{pd_2}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}}\frac{rlv_2}{rlv_2} + \cdots + \frac{pd_N}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}}\frac{rlv_{\mathrm{N}}}{rlv_{\mathrm{N}}} \tag{2}$$

Se os termos da equação (2) forem rearranjados, pode-se escrever:

$$IT = \frac{PD}{RLV} = \frac{rlv_1}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}}\frac{pd_1}{rlv_1} + \frac{rlv_2}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}}\frac{pd_2}{rlv_2} + \cdots + \frac{rlv_{\mathrm{N}}}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}}\frac{pd_N}{rlv_{\mathrm{N}}} \tag{3}$$

Assim, a intensidade tecnológica média é dada pelo peso relativo do setor ou agrupamento de setores $\boldsymbol{i}$ na receita líquida de vendas $\left(w_i = \frac{rlv_{\mathrm{i}}}{\sum_{i=1}^{N} rlv_{\mathrm{i}}}\right)$ e pela intensidade tecnológica do setor ou agrupamento de setores $\boldsymbol{i}\left(it_i = \frac{pd_{\mathrm{i}}}{rlv_{\mathrm{i}}}\right)$:

$$\frac{PD}{RLV} = w_1 it_1 + w_2 it_2 + \cdots + w_N it_N = \sum_{i=1}^{N} w_i it_i \tag{4}$$

As parcelas $w_i it_i$ correspondem às contribuições de cada setor ou agrupamento de setores para a formação da média nacional.

Esse exercício algébrico simples mostra que os indicadores usados para comparar intensidades tecnológicas e para fixar metas de política industrial são médias ponderadas. Esta percepção – já discutida por autores como Sheehan e Wyckoff (2003) e Maloney e Rodríguez-Clare (2007) – é o ponto de partida do modelo, que explicita que há segmentos que, por sua dinâmica, investem mais em P&D, enquanto outros investem menos. No Brasil, autores como Furtado e Carvalho (2005), Zucoloto e Toneto Junior (2005), Pacheco (2009) e Giesteira (2010) apoiaram parte de suas análises nesta proposição.

Para o caso da indústria de transformação no Brasil, por exemplo, Cavalcante e De Negri (2011) detalham, usando dados da PINTEC, as contribuições dos quatro grupos de intensidade tecnológica mencionados anteriormente (tabela 1).

TABELA 1
Gastos em atividades internas e externas de P&D e RLV, segundo a intensidade tecnológica – indústria de transformação, Brasil (2008)

Intensidade tecnológica	**Total de empresas industriais**	RLV (R$ mil) (rlv_i)	Peso do agrupamento i na RLV da indústria de transformação% (w_i)	Gastos em atividades internas e externas de P&D (R$ mil) (pd_i)	Gastos em atividades internas e externas de P&D RLV % (it_i)	Contribuição para a média da indústria de transformação % ($w_i it_i$)
Alta	**1.961**	89.999.105	5,42	1.702.671	1,89	0,10
Média-alta	**13.691**	545.748.359	32,84	6.178.876	1,13	0,37
Média-baixa	**28.733**	514.869.778	30,98	3.197.449	0,62	0,19
Baixa	**54.035**	511.405.969	30,77	1.307.105	0,26	0,08
Total	**98.420**	**1.662.023.211**	**100,00**	**12.386.101**	**0,75**	**0,75**

Fonte: IBGE (2010) *apud* Cavalcante e De Negri (2011).
Elaboração dos autores.

Em virtude de sua própria definição, o grupo de alta intensidade tecnológica apresenta a maior relação P&D-RLV (1,89%). Naturalmente, esta relação é decrescente à medida que se passa para os grupos de média-alta (1,13%), média-baixa (0,62%) e baixa intensidade tecnológica (0,26%). É evidente que os pesos de cada agrupamento na RLV da indústria de transformação são um fator relevante na determinação das contribuições de cada agrupamento para o valor médio de 0,75%. Assim, se, hipoteticamente, o total de empresas industriais pertencesse ao agrupamento de alta intensidade tecnológica, a média da indústria de transformação no Brasil alcançaria, *ceteris paribus*, 1,89%. Neste sentido, o valor médio de 0,75% é explicado, inclusive, pelo fato de que as empresas enquadradas nos agrupamentos de média-baixa e baixa intensidade tecnológica representam mais de 60% da RLV do conjunto.

Um aspecto destacado por Cavalcante e De Negri (2011) é que os setores de alta e média-alta tecnologia são formados por um número muito menor de empresas (menos de 16 mil, em um total de 98 mil que compõem a indústria de transformação no âmbito da PINTEC). Estas empresas contribuem com uma porcentagem muito maior (0,47% em 0,75%) que as mais de 80 mil empresas que formam os setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica, cuja contribuição para a média da indústria de transformação é de apenas 0,27%.

Um exercício similar conduzido para alguns países de referência na União Europeia usando dados do CIS ajudam a entender o porquê da média da relação P&D-RLV da indústria de transformação no Brasil corresponder a apenas 0,75%. Cavalcante e De Negri (2011) usaram o caso da Alemanha – cujos dados estão indicados na tabela 2 – como referência.[4]

TABELA 2
Gastos em atividades internas e externas de P&D e RLV, segundo a intensidade tecnológica – indústria de transformação, Alemanha (2008)

Intensidade tecnológica	**Total de empresas industriais**	**Faturamento (total turnover em 2008, € mil) (rlv_i)**	**Peso do agrupamento *i* na RLV da indústria de transformação% (w_i)**	**Gastos em atividades internas e externas de P&D (€ mil) % (pd_i)**	**Gastos em atividades internas e externas de P&D / faturamento % (it_i)**	**Contribuição para a média da indústria de transformação % ($w_i it_i$)**
Alta	**3.302**	148.153.000	7,45	10.152.650	6,85	0,51
Média-alta	**14.449**	941.231.000	47,32	36.684.480	3,90	1,84
Média-baixa	**22.910**	560.360.000	28,17	3.296.340	0,59	0,17
Baixa	**22.991**	339.514.000	17,07	1.840.470	0,54	0,09
Total	**63.652**	**1.989.258.000**	**100,00**	**51.973.940**	**2,61**	**2,61**

Fonte: Comissão Europeia.

4. Esse exercício não pode ser replicado para todos os países da União Europeia porque, para alguns deles, os dados desagregados para todos os setores da Classificação Europeia de Atividades Econômicas (Nace) a dois dígitos não estão disponíveis.

Ao se confrontar a tabela 1 com a tabela 2, é possível perceber, no âmbito da indústria de transformação, por que o Brasil apresenta uma reduzida relação entre gastos em P&D e RLV. Com efeito, enquanto no Brasil o valor médio observado é de 0,75%, na Alemanha esta porcentagem alcança 2,61%. Conforme destacam Cavalcante e De Negri (2011), este diferencial pode ser atribuído a dois fatores.
Os esforços tecnológicos das empresas que atuam no Brasil são proporcionalmente menores em relação às porcentagens observadas na Alemanha. Assim, enquanto empresas de alta intensidade tecnológica na Alemanha investem, em média, 6,85% de seu faturamento em P&D, no Brasil a porcentagem investida é de apenas 1,89%. Da mesma forma, nos setores de média-alta e baixa intensidade tecnológica, os investimentos de empresas brasileiras são inferiores aos das empresas que atuam na Alemanha. Apenas no conjunto dos setores de média-baixa intensidade tecnológica, os investimentos no Brasil são proporcionalmente superiores àqueles observados na Alemanha.[5] São particularmente notáveis os diferenciais observados nos setores de alta e média-alta tecnologia, para os quais as porcentagens na Alemanha correspondem a 3,62 e 3,44 vezes as porcentagens observadas no Brasil.

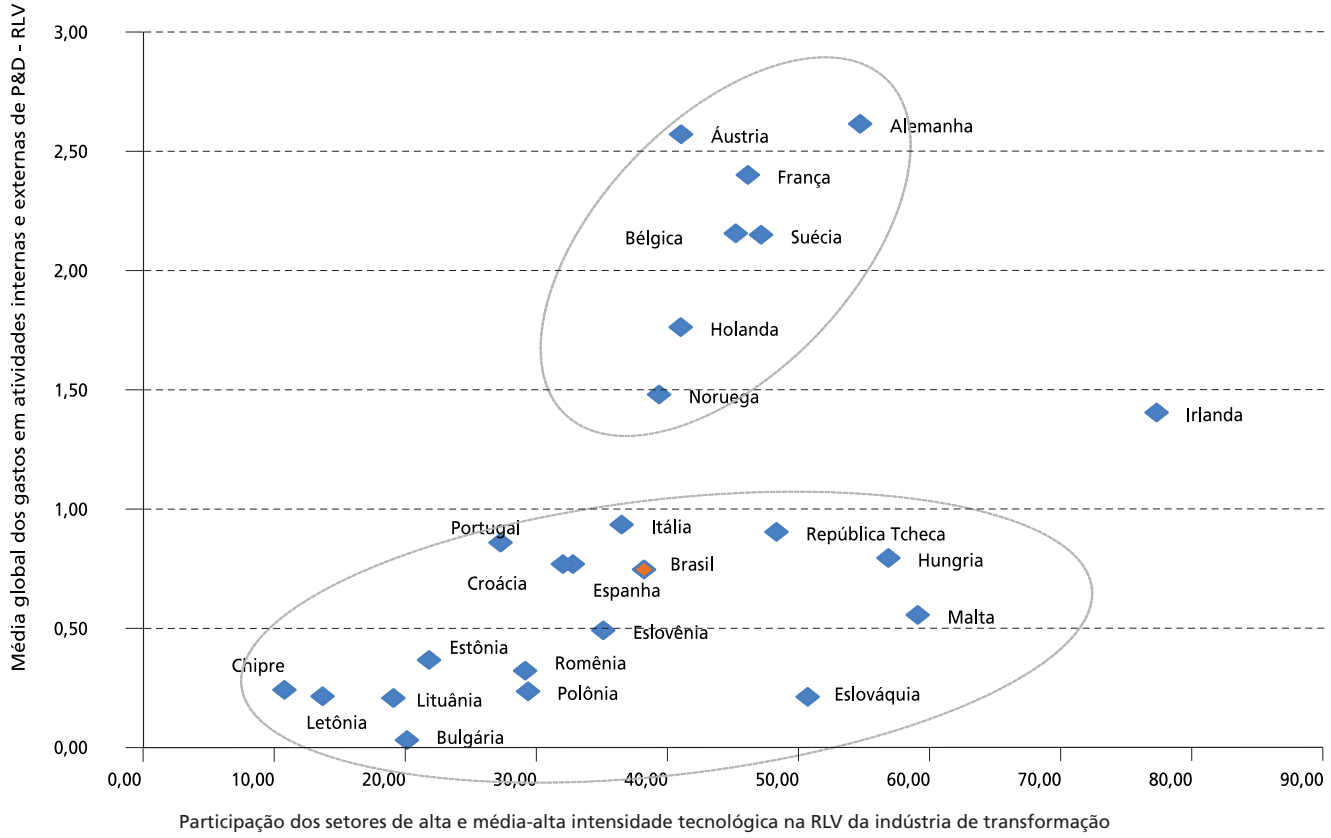
A presença de setores mais intensivos em tecnologia na estrutura produtiva é menor no Brasil. Assim, enquanto na Alemanha os setores de alta e média-alta tecnologia representam cerca de 55% do faturamento total das empresas da indústria de transformação que compõem a pesquisa, no Brasil esta porcentagem é de apenas 38%.

O gráfico 1 correlaciona, para o Brasil e os países incluídos no CIS, a média global da relação P&D/RLV da indústria de transformação e a participação dos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica na RLV deste segmento.

GRÁFICO 1

Gastos em atividades internas e externas de P&D e RLV e participação dos setores de alta e médiaalta intensidade tecnológica na RLV – indústria de transformação, países selecionados (2008)

(Em %)



Fonte: IBGE (2010); e Comissão Europeia.

5. Essa aparente distorção deve-se à inclusão, nos setores de média-baixa intensidade tecnológica no Brasil, da (Petrobras) - classificada no setor de refino de petróleo.

Embora deva ser usado com cautela, uma vez que, para alguns países indicados, nem todos os dados desagregados para o conjunto dos setores da Classificação Europeia de Atividades Econômicas (Nace) a dois dígitos estão disponíveis,[6] o gráfico fornece diversos *insights* interessantes. Conforme se pode observar, há uma nuvem de países mais desenvolvidos na parte superior do gráfico. Neste caso, a participação dos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica na RLV da indústria de transformação situa-se entre 40% e 60%, e a média global dos gastos em atividades internas e externas de P&D-RLV, entre pouco menos de 1,50% e pouco mais de 2,50%. A nuvem na parte inferior, por sua vez, reúne países em que a participação dos setores de alta e média alta intensidade tecnológica na RLV da indústria de transformação vai de 10% a 60%, mas nos quais onde a média global P&D-RLV é menor que 1% e, portanto, abaixo do que seria esperado em vista da participação destes setores na estrutura de suas indústrias de transformação.

Esse tipo de abordagem sugere também que a estrutura produtiva impõe limites à ampliação dos esforços tecnológicos agregados. Cavalcante e De Negri (2011), usando dados idênticos aos indicados nas tabelas 1 e 2, mostram que, ao se manter a intensidade tecnológica observada nos quatro grupos no Brasil e se admitir a estrutura produtiva (a participação relativa de cada grupo no total do faturamento) da Alemanha, a relação P&D-RLV no Brasil passaria de 0,75% para 0,90%. Assim, mantidos os padrões brasileiros de investimentos em P&D – ou, dito de outra forma, na ausência de políticas horizontais de inovação – , haveria um incremento de 0,25 ponto percentual (p.p.). Esta variação aparentemente pequena é da ordem de grandeza do crescimento de cerca de 0,30 p.p. pretendido no Plano Brasil Maior. Estas conclusões são convergentes com as proposições de Sheehan e Wyckoff (2003), que, ao tabularem dados de países da OCDE, concluem que a intensidade dos gastos em P&D de um país é em grande parte um reflexo de sua estrutura industrial. Da mesma forma, Maloney e Rodríguez-Clare (2007), com base no conceito de déficit de inovação (*innovation shortfall*), argumentam que diferenciais nas taxas de gastos em P&D podem ser atribuídos, inclusive, aos padrões de especialização. A essência do argumento é que, "em vez de um 'déficit de inovação', os maus resultados da América Latina e do Caribe podem ser uma consequência natural de uma estrutura econômica particular" (CRESPI, NAVARRO e ZUNIGA, 2011. Tradução nossa.). Alternativamente, ao se admitir a intensidade tecnológica observada nos quatro grupos na Alemanha, e preservando-se a estrutura produtiva do Brasil, a relação média P&D-RLV passaria de 0,75% para 2,00%. Este exercício evidencia que, mantida a estrutura produtiva hoje existente no país, o limite superior da relação P&D-RLV da indústria de transformação no país – considerando-se o caso alemão como referência – seria ainda inferior à média observada em um país desenvolvido (2,00% contra 2,61%). Porém, o salto proporcionalmente maior decorrente do alinhamento da intensidade tecnológica dos quatro grupos (0,75% para 2,00%) em relação ao alinhamento da estrutura produtiva (0,75% para 0,90%) não quer dizer, *a priori*, que a primeira alternativa é superior à segunda. Isto ocorre porque esta análise não confronta os custos associados a alterações em w_i em it_i. Além disso, deve-se observar que w_i, opostamente a it_i, é uma variável normalizada ($\sum_{i=1}^{N} w_i = 1$), o que tende a reduzir a sensibilidade da relação P&D-RLV a variações na estrutura produtiva (apêndice A), e diferentes graus de abertura setorial – ou de agregação em grupos de setores– alterariam a relevância de uma ou outra variável. Finalmente, um aspecto frequentemente negligenciado – e talvez o mais relevante – é que a estrutura produtiva e a intensidade tecnológica em cada setor são endógenas e influenciam-se mutuamente. Estas observações sugerem que não há uma hierarquia definida entre alterar a estrutura produtiva ou elevar a intensidade tecnológica de cada grupo de setores considerados.[7]

Esses exercícios essencialmente algébricos confirmam que os esforços tecnológicos agregados da economia brasileira (PD/RLV) são determinados pela estrutura produtiva w_i e pela intensidade tecnológica it_i do setor ou grupo de setores considerados. Estas duas variáveis, contudo, resultam da combinação de um conjunto de fatores que são sistematizados na figura 1.

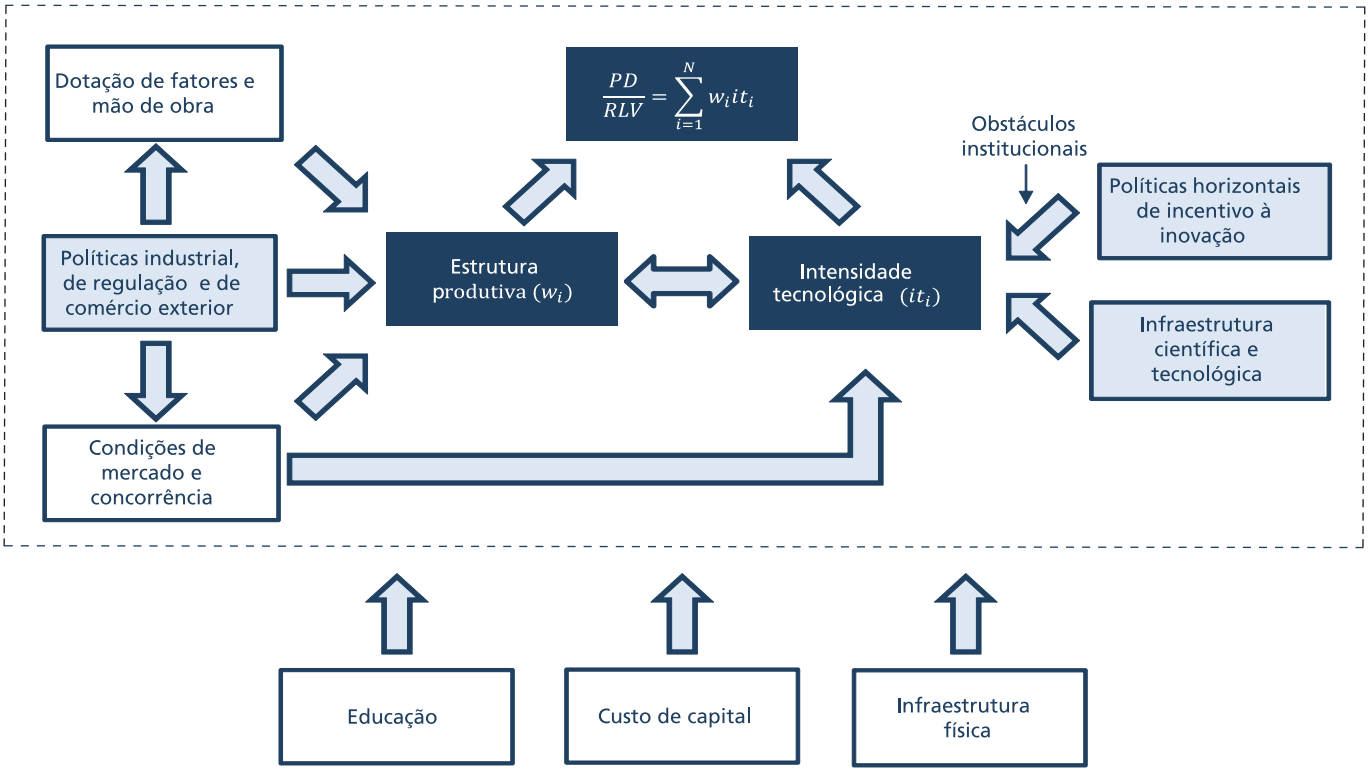
---

6. Isso ocorre porque, em alguns países, o reduzido número de empresas em determinados setores poderia comprometer o sigilo requerido pela pesquisa. Nos casos da Dinamarca, da Finlândia, de Luxemburgo e do Reino Unido, não foi possível superar estas limitações e estes países foram excluídos do gráfico.

7. Contudo, convém observar, resultados semelhantes a esse levam Pacheco (2009, p. 16) a argumentar que "a estrutura industrial brasileira (em especial o menor peso dos setores eletrônico e farmacêutico) explica parte do resultado brasileiro, especialmente quando comparado com a Coreia do Sul. Mas a maior parte da diferença entre o Brasil e os demais países é decorrência do menor gasto setor a setor, e não uma consequência apenas da estrutura". No entanto, é difícil supor que grandes saltos na relação P&D empresarial-PIB em períodos muito curtos – como o que recentemente ocorreu com os indicadores da China, que, entre 2005 e 2008, passaram de 0,90% para 1,08% – ocorram sem mudanças representativas na estrutura produtiva.

FIGURA 1

Determinantes dos gastos empresariais em P&D



Elaboração dos autores.

O diagrama sistematiza um conjunto de determinantes dos gastos empresariais em P&D no Brasil e explicita que o *innovation shortfall* gregado do Brasil é condicionado pela estrutura produtiva e pela menor intensidade tecnológica das empresas no país. Esta identidade algébrica é destacada, na figura 1, em caixas mais escuras, enquanto os fatores que concorrem para sua formação estão indicados em caixas mais claras. A endogenia e influência mútua entre a estrutura produtiva e a intensidade tecnológica em cada setor são indicadas pela seta de duplo sentido colocada entre estas duas caixas. Os tons intermediários – usados para as políticas industriais, de regulação e de comércio exterior, para as políticas horizontais de incentivo à inovação e para a infraestrutura científica e tecnológica – indicam os fatores sobre os quais o governo detém controle direto.

No lado esquerdo do diagrama, são destacados os principais fatores que determinam a estrutura produtiva. Estes fatores envolvem: *i)* a dotação de fatores e de mão de obra qualificada; *ii)* as condições de mercado e concorrência; e *iii)* as políticas industriais, de regulação e de comércio exterior. O último fator – diretamente controlado pelos formuladores de políticas –, além de influenciar diretamente a estrutura produtiva, afeta também a dotação de fatores e mão de obra e as condições de mercado e concorrência. Nos três casos, porém, obstáculos de natureza institucional limitam o alcance das políticas formuladas, de modo que uma espécie de "filtro" é indicado, no diagrama, nas setas que partem das políticas industriais, de regulação e de comércio exterior.

Por sua vez, a intensidade tecnológica das empresas é diretamente influenciada pelas políticas de incentivo à inovação (ou "políticas de inovação *stricto sensu*"), pela infraestrutura de ciência e tecnologia (C&T) e pelas condições de mercado e concorrência. Há recorrentes evidências de que instrumentos desta natureza têm impactos positivos e significantes nos esforços tecnológicos das empresas apoiadas. Este é o caso, por exemplo, do efeito *crowding-in* identificado por Avellar e Alves (2008), De Negri, De Negri e Lemos (2008) e Araújo *et al.* (2010) em suas análises sobre o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI), o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (Adten) e os fundos setoriais no Brasil, respectivamente. Contudo, de maneira análoga ao que se mencionou no caso das políticas industriais, de regulação e de comércio exterior, os impactos das políticas de inovação *stricto sensu* e da infraestrutura de

C&T são limitados por obstáculos de natureza institucional. Estes envolvem desde a carência que as políticas de inovação têm de uma estrutura institucional adequada à sua implementação (CAVALCANTE, 2011) até os obstáculos à cooperação entre universidades e centros de pesquisa tradicionalmente mencionados em análises dos indicadores de inovação no Brasil.

Por fim, um conjunto de aspectos de natureza sistêmica é indicado na parte inferior da figura. Como educação, custo de capital e infraestrutura física têm influência sobre praticamente todos os demais fatores indicados na figura 1, optou-se por circunscrevê-los com uma linha tracejada e indicar a influência dos fatores sistêmicos sobre este conjunto.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, sistematizaram-se os principais determinantes dos gastos empresariais em P&D no Brasil, partindo-se de um modelo de análise em que os esforços tecnológicos agregados (*PD/RLV*) resultam da ponderação da estrutura produtiva e da intensidade tecnológica do setor ou grupo de setores considerados. Esta identidade – embora evidente – por vezes é negligenciada em análises que acabam privilegiando mudanças estruturais ou políticas horizontais que visam à ampliação dos esforços tecnológicos das empresas no país.

Com base na definição proposta, demonstrou-se, por exemplo, que os setores de alta e média-alta intensidade tecnológica contribuem com mais de 60% dos esforços tecnológicos agregados na economia brasileira, mas representam apenas 16% das empresas que compõem a indústria de transformação no âmbito da PINTEC. Além disso, exercícios com base em comparações entre o Brasil e a Alemanha ilustraram as formas de aumento da relação P&D-RLV decorrentes de políticas de inovação *stricto sensu* e/ou de mudanças estruturais (aumento da participação de setores de alta e média-alta intensidade tecnológica no PIB). Embora estas análises apontem caminhos e explicitem os limites de cada modelo de intervenção, argumentou-se que não há uma hierarquia definida entre alterar a estrutura produtiva ou elevar a intensidade tecnológica de cada grupo de setores considerados para a ampliação dos gastos empresariais em P&D no Brasil.

Por fim, foi proposto um diagrama (ou um "*framework* de análise") que sistematiza os principais determinantes dos gastos empresariais em P&D no Brasil. Este diagrama decompõe o *innovation shortfall* agregado do Brasil e procura articular os diferentes enfoques sobre esta questão. Uma vez que as prescrições de políticas estão estreitamente associadas aos diagnósticos sobre a evolução dos indicadores de esforços tecnológicos da economia brasileira, análises desta natureza podem subsidiar a proposição de ações mais sistêmicas visando ao alcance das metas que têm sido estabelecidas no país.

REFERÊNCIAS

AVELLAR, A. P.; ALVES, P. F. Avaliação de impacto de programas de incentivos fiscais à inovação: um estudo sobre os efeitos do PDTI no Brasil. **Economia**, v. 9, n. 1, p. 143-164, 2008.

ARAÚJO, B. C. *et al*. Impactos dos fundos setoriais nas empresas. *In*: Encontro Nacional de Economia, 38., 2010, Salvador, BA. **Anais**... Salvador: ANPEC, 2010. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2010/inscricao/arquivos/000-d9ef590a37b76a4bd99d9ac90a4ae2f7.pdf>. Acesso em: 21 set. 2010.

CAVALCANTE, L. R. Consenso difuso, dissenso confuso: paradoxos das políticas de inovação no Brasil. **Radar**: Produção, tecnologia e comércio exterior, Brasília, n. 13, 2011.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil**. Brasília: Ipea, set. 2011. (Texto para Discussão, n. 1.659).

CRESPI, G.; NAVARRO, J. C.; ZUNIGA, P. **Políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina**: dónde estamos y que hemos aprendido. Washington, feb. 2011. Mimeografado.

DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; LEMOS. M. B. O impacto do programa Adten sobre o desempenho e o esforço tecnológico das empresas industriais brasileiras**.** *In*: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: Ipea, 2008.

EUROPEAN COMMISSION. Community Innovation Statistics (CIS). [s.d.]. Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/microdata/cis>.

FURTADO, A. T.; CARVALHO, R. Q. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, 2005.

GIESTEIRA, L. F. **O desenvolvimento após o desenvolvimentismo**: origens, resultados e limitações da política brasileira de inovação tecnológica (1999-2008). 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Coordenação de Indústria. **Pesquisa de inovação tecnológica 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

MALONEY, W.; RODRÍGUEZ-CLARE, A. Innovation shortfalls. **Review of Development Economics**, v. 11, n. 4, p. 665-684, 2007.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD science, technology and industry outlook**. Paris: OECD, 2010.

PACHECO, C. A. **O estado da inovação no Brasil**: uma avaliação da inovação empresarial brasileira. 2009. Mimeografado.

SHEEHAN, J.; WYCKOFF, A. **Targeting R&D**: economic and policy implications of increasing R&D spending. Paris: OCDE, July 2003. (STI Working Paper, n. 2003/8).

ZUCOLOTO, G. F.; TONETO JUNIOR, R. Esforço tecnológico da indústria de transformação brasileira: uma comparação com países selecionados. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 9, n. 2, maio/ago. 2005.

APÊNDICE

A menor sensibilidade de PD/RLV a w_i é explicada por uma espécie de "redutor" aplicado à derivada parcial de variáveis normalizadas. Pode-se considerar, por exemplo, a existência de apenas dois setores. Nesse caso,

$$\frac{PD}{RLV} = w_1 it_1 + w_2 it_2 = w_1 it_1 + (1 - w_1) it_2 \tag{A.1}$$

A derivada parcial de PD/RLV em relação a w_i é dada por:

$$\frac{\partial \frac{PD}{RLV}}{\partial w_1} = it_1 - it_2 \tag{A.2}$$

A presença do "redutor" it_2 decorre de que, por definição, tem-se $w_1 + w_2 = 1$.

Opostamente, a derivada parcial de PD/RLV em relação a it_1 é simplesmente:

$$\frac{\partial \frac{PD}{RLV}}{\partial it_1} = w_1 \tag{A.3}$$

Chamadas Públicas de Subvenção Econômica e Chamadas Cooperativas na FINEP: diferenças no grau requerido de inovação

José Mauro de Morais*

1 INTRODUÇÃO

A Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e integrante do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Tem como missão "promover e financiar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica em empresas e instituições científicas e tecnológicas, mobilizando recursos financeiros reembolsáveis e não reembolsáveis e integrando instrumentos, visando o desenvolvimento econômico e social do país" (FINEP, 2008).

Esta agência opera por meio de quatro linhas de ação: *i)* apoio à inovação em empresas; *ii)* apoio à cooperação entre empresas e instituições científicas e tecnológicas (ICTs); *iii)* apoio às ICTs; e *iv)* apoio a ações de ciência e tecnologia (C&T) para o desenvolvimento social.

Nos anos recentes, com base na crescente arrecadação de recursos dos Fundos Setoriais de C&T e na aprovação da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), que introduziu novos mecanismos de apoio financeiro à ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e diversas outras formas de estímulo à inovação, a FINEP vem diversificando o leque de programas em apoio à pesquisa aplicada e à inovação no setor empresarial, por meio da concessão de recursos não reembolsáveis diretamente às empresas, isto é, sem necessidade de retorno dos recursos à agência. As empresas são selecionadas por meio de chamadas públicas anuais. Desde 2006 foram lançados três programas principais de subvenção direta às empresas, listados a seguir.

1. *Subvenção econômica a empresas inovadoras.* Consiste na concessão de recursos para a cobertura de despesas de custeio de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) de produtos e processos inovadores. Foram lançadas cinco chamadas de subvenção econômica, de 2006 a 2010, sendo aprovadas subvenções totais no valor de R$ 2 bilhões, nos seguintes valores por ano, em milhões: R$ 279,9; R$ 313,8; R$ 450,0; R$ 465,9 e R$ 500.
2. *Prime - Primeira Empresa Inovadora.* Lançado em 2009, o programa concede subvenção econômica para empresa nascente inovadora (até 24 meses de existência), no valor de R$ 120 mil, com vistas ao desenvolvimento de plano de negócios que objetive a contratação de recursos humanos qualificados e consultoria especializada em estudos de mercado, serviços jurídicos, financeiros, certificação, entre outros custos. As empresas que atingirem as metas estabelecidas nos planos de negócios podem candidatar-se a empréstimo do Programa Juro Zero para o desenvolvimento de inovação.
3. *Pappe subvenção.* Concede subvenção a micro e pequenas empresas para a cobertura de despesas de custeio de inovações. O programa foi lançado pela chamada pública 02/2006, que selecionou 17 instituições estaduais para a seleção das empresas a serem apoiadas. Em 2010 foi lançada nova edição do programa, por meio da Carta Convite MCT/FINEP Pappe Integração 01/2010, que selecionou instituições estaduais nos estados das regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste para a operacionalização da nova fase do programa nos estados. A nova modalidade destinará subvenções a micro e pequenas empresas no valor total de R$ 100 milhões, em valores individuais que variarão entre R$ 100 mil e R$ 400 mil por projeto, a serem aplicados em despesas de custeio de inovações.[1]

---

* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. São conceituadas como microempresas pela FINEP aquelas com receita operacional bruta anual de até R$ 240 mil e como pequenas as empresas com receita anual até R$ 2,4 milhões.

Os programas supracitados somaram-se ao já existente mecanismo de cooperação ICT-empresas, que também concede recursos não reembolsáveis a empresas, universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento conjunto de produtos ou sistemas inovadores. Neste programa, a FINEP transfere os recursos, aprovados em chamada pública, às instituições de C&T participantes, cuja origem são os fundos setoriais específicos, ou constituídos pela reunião de recursos provenientes de diversos fundos (ações transversais). As empresas participam no projeto conjunto na condição de instituição interveniente cofinanciadora, aportando contrapartida constituída por recursos financeiros e/ou não financeiros. O programa concede apoio financeiro para a cobertura de despesas correntes, de capital, operacionais, administrativas, além da concessão de bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Um estudo do Ipea, relacionando os programas acima, originou a investigação principal deste trabalho, ao comparar dois grupos de empresas que receberam recursos não reembolsáveis da FINEP: empresas apoiadas por chamadas cooperativas e empresas atendidas por chamadas de subvenção econômica. As análises concluíram que as empresas participantes de projetos cooperativos, caracterizadas por serem de maior porte, apresentaram, em termos médios, capacidade de realização de pesquisa e desenvolvimento P&D em proporções muito superiores às empresas menores que participaram de projetos de subvenção, revelada pelos resultados muito mais robustos nos indicadores de (P&D). Por exemplo, as empresas participantes de projetos cooperativos despendem 10,7 vezes mais em P&D interno que as firmas apoiadas por projetos de subvenção, e possuem 8,4 vezes mais pessoal dedicado à P&D. O estudo do Ipea concluiu que "as empresas maiores têm maior capacidade de interagir com universidades e/ou institutos de pesquisa", o que seria um indicador de que as empresas de maior porte apresentam maior capacidade de geração de projetos com maior densidade tecnológica (DE NEGRI, MORAIS e ALVES, 2008).

Dado esse resultado, esta análise procura verificar em que medida as diretrizes aplicadas pela FINEP nas chamadas públicas para a seleção de projetos de subvenção e nas chamadas de projetos cooperativos condicionam esses resultados, isto é, pergunta-se se há diferenças significativas nas condições e exigências estipuladas pela FINEP para o desenvolvimento de inovações e para a seleção de empresas, nas respectivas chamadas; se for o caso, as diferenças nos requisitos podem fornecer indicações sobre o grau de inovação comparativo demandado nos dois programas às empresas. Para tanto, realiza-se, a seguir, a avaliação comparada das chamadas de subvenção econômica e das chamadas de projetos cooperativos, nos aspectos referentes às áreas e aos temas (inovações) a serem desenvolvidos e aos critérios de mérito utilizados na seleção das propostas das empresas participantes.

Para a comparação foram selecionadas as duas chamadas públicas de subvenção lançadas em 2008 e 2009, e 12 chamadas de projetos cooperativos lançadas de 2006 a 2010, que representam uma amostra das chamadas cooperativas lançadas pela FINEP no período.

2 ANÁLISE COMPARADA DAS CHAMADAS DE SUBVENÇÃO E CHAMADAS COOPERATIVAS

2.1. Áreas e temas nas chamadas de projetos cooperativos

O objetivo das chamadas cooperativas é o incentivo à inovação por meio da cooperação universidade-empresa. A empresa (ou grupo de empresas) participa do desenvolvimento de produto ou processo em parceria com uma instituição ou grupo de instituições de C&T, que recebe os recursos da FINEP para o desenvolvimento conjunto de inovação ou inovações. Após desenvolvida a inovação de produto ou de processo, a empresa poderá ficar responsável pela sua fabricação e comercialização. As chamadas analisadas são as seguintes, com os respectivos temas envolvidos.

1. Chamada MCT/FINEP – Transporte Aquaviário e Construção Naval, 01/2010: apoio financeiro a projetos de desenvolvimento científico e tecnológico nas áreas de transporte aquaviário e de construção naval. A chamada especificou diversos temas em construção naval e em transporte aquaviário a serem desenvolvidos, incluídos nas seguintes categorias: tecnologia de embarcações, construção de embarcações, sistemas logísticos marítimos e fluviais, segurança do transporte aquaviário e desenvolvimento de equipamentos e instrumentos.

2. Chamada MCT/FINEP CT-HIDRO 01/2010: apoio a projetos de pesquisa estruturados em rede nas áreas de hidráulica, hidrologia e hidrogeologia. As diversas inovações especificadas na chamada pertencem a três redes: hidráulica fluvial, estuarina e costeira hidráulica de condutos forçados; hidrologia regional, bacias urbanas e rurais; e hidrogeologia urbana e regional.
3. Chamada MCT/FINEP/AT – Pré-Sal 03/2010: desenvolvimento de projetos com vistas à solução de desafios tecnológicos do pré-sal. A chamada é voltada ao apoio prioritário a projetos que atendam a demandas tecnológicas da cadeia produtiva dos segmentos de válvulas, conexões/flanges, umbilicais submarinos, caldeiraria, construção naval e instrumentação/automação, por meio de projetos de desenvolvimento incremental de tecnologias maduras e projetos de desenvolvimento de tecnologias inovadoras.
4. Chamada Transversal MCT/MCIDADES/FINEP/AT 7/2009: apoio a projetos de pesquisa em saneamento ambiental e habitação. A chamada indicou algumas tecnologias a serem utilizadas, ou tecnologias que se encontram implícitas nas inovações buscadas. Alguns dos temas incluídos na chamada são os seguintes: desenvolvimento de sistemas de tratamento de águas e abastecimento com a utilização de técnicas avançadas; desenvolvimento de tecnologias de tratamento terciário de esgoto sanitário com vistas à remoção e à recuperação de nutrientes; desenvolvimento de tecnologias inovadoras para o uso racional de água, geração de energia renovável e o aumento da eficiência energética em habitações de interesse social, entre outros temas.
5. Chamada MCT/FINEP/AT Transversal 5/2009 – Nanotecnologia: apoio a projetos de pesquisa aplicada no desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços baseados em nanotecnologia, nos segmentos seguintes: nanocatálise; nanotecnologia em fármacos; nanotecnologia em dispositivos orgânicos; nanotecnologia em biomateriais; nanotecnologia para a indústria do aço e outros. A chamada não especificou tecnologias ou funções a serem obtidas.
6. Chamada MCT/FINEP – CT-Aero – Vant 01/2009: apoio a projetos de PD&I de micro e miniveículos aéreos não tripulados; apoio ao desenvolvimento de sistemas referentes a componentes de micro e miniveículos aéreos. A chamada contém as especificações ou características a serem atendidas pelo veículo, como peso, dimensão e autonomia de voo.
7. Chamada MCT/FINEP/CT-PETRO – Temas Estratégicos: apoio financeiro a projetos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação de interesse do setor de petróleo e gás natural nas linhas temáticas de óleos pesados, dutos e gás natural. A chamada apresenta os temas relevantes identificados pelo comitê gestor do CT-PETRO para serem desenvolvidos, entre os quais: comportamento termodinâmico de reservatórios; perfuração e completação de poços; comportamento de misturas de petróleos nacionais; detecção de vazamentos em dutos, entre diversos outros desenvolvimentos e inovações.

As demais chamadas analisadas, não incluídas acima, referem-se aos seguintes segmentos econômicos: *software*; equipamentos de tecnologia assistiva; equipamentos para agricultura de precisão; geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; e petróleo, gás, bicombustíveis e petroquímica.

Nas chamadas acima podem ser identificadas algumas características importantes. Primeiramente, as inovações (temas) representam produtos e processos bem delimitados, e são destinadas ao desenvolvimento de soluções específicas nos segmentos envolvidos, não comportando propostas genéricas. Em segundo, em algumas chamadas, as inovações são discriminadas (porém, não exaustivamente), bem como são relacionadas as funções requeridas nos equipamentos e processos a serem desenvolvidos. E por último, a maior parte das inovações requeridas implica desenvolvimentos tecnológicos de ponta, envolvendo trabalhos de PD&I em rede e pesquisa aplicada avançada em novos produtos ou novos sistemas; consequentemente, exigem ICTs providas com laboratórios e equipes dedicadas e a participação de empresas com algum grau de especialização nos temas.

Pela maior delimitação das inovações, pode-se considerar que os projetos cooperativos constituem uma agenda vertical de P&D, acessíveis apenas a número limitado de ICTs e de empresas capacitadas para o seu desenvolvimento.[2]

---

2. É importante chamar a atenção para a existência de um ponto negativo nos projetos cooperativos: conforme especialistas consultados, muitas empresas reclamam do encarecimento dos projetos, em razão da prática das universidades de elevar o orçamento dos projetos como forma de alavancar maiores recursos para aplicação na sua infraestrutura. Isto provoca elevação de custos para as empresas, em razão da elevação da contrapartida que devem aportar.

2.2. Áreas e temas nas chamadas de subvenção econômica

As chamadas de subvenção econômica de 2008 e 2009, a seguir analisadas, selecionaram seis áreas para receber propostas de projetos de inovação, a saber: *i)* 2008: tecnologias da informação e comunicação; biotecnologia; saúde; programas estratégicos; energia; e desenvolvimento social; *ii)* 2009: tecnologias da informação e comunicação; biotecnologia; saúde; defesa nacional e segurança pública; energia; e desenvolvimento social.

Nas duas chamadas, as áreas são subdivididas em temas para o recebimento de propostas de desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores. Como exemplo das tecnologias e inovações requeridas são citados a seguir os temas (inovações) constantes do edital de 2009, em quatro das seis áreas priorizadas na chamada. Além dos temas citados na relação abaixo, há diversos outros em cada uma das áreas nas chamadas, não incluídas nesta relação.

Área 1 – *Tecnologias da informação e comunicação*

Tema: desenvolvimento de conteúdo com formato original ou de aplicações de *software* como serviço ou *software* embarcado, para plataformas digitais e interativas (celular, PDA, computador, televisão digital ou IP-TV), preferencialmente relacionados com temas esportivos ou da cultura brasileira, que representem claramente oportunidades de negócio no mercado mundial.

Área 2 - *Biotecnologia*

Temas: desenvolvimento de produtos com alto potencial terapêutico e de dermocosméticos, obtidos a partir de princípios ativos existentes em espécies da biodiversidade brasileira, nativas ou não nativas.

Área 5 – *Energia*

Tema: desenvolvimento de equipamentos, componentes, peças ou partes aplicadas à produção de energia solar ou eólica.

Área 6 – *Desenvolvimento social*

Tema: desenvolvimento e adaptação de máquinas e equipamentos adequados à escala e condições locais de produção e processamento agrícola e pecuário, focados na pequena propriedade e na agricultura familiar.

Como se verifica, os produtos a serem desenvolvidos apresentam menor especificação e são mais genéricos dentro de suas áreas; é menor o grau de delimitação das inovações e das tecnologias envolvidas. Exceto na área de energia, as demandas constantes das chamadas são mais abertas, comportando um infinito número de propostas de projetos de inovação que podem atender as demandas da chamada. A flexibilidade na designação das inovações explica o grande número de propostas que a cada ano são apresentadas às chamadas de subvenção, notadamente por empresas de pequeno porte. Da mesma forma, o menor nível de exigências nos critérios utilizados na seleção dos projetos, como será analisado a seguir, explica o grande volume de propostas apresentadas às chamadas, que alcançou 2.558 projetos em 2009.

Em outra área objeto da subvenção, a área de saúde, a chamada pública de 2009 indicou 25 temas objeto de demandas de inovação, constituídos de equipamentos, materiais de uso na saúde e novos fármacos e biofármacos. Pelo grande número de temas, pode-se inferir que este tipo de chamada não é voltado a estimular projetos de maior conteúdo tecnológico, uma vez que os recursos totais de subvenção para a área, no valor de R$ 80 milhões, foram alocados a elevado número de projetos de menor porte selecionados para o desenvolvimento daqueles temas.

Quanto às áreas e temas da chamada de subvenção de 2008, verificou-se que conclusões similares às encontradas para a chamada pública de 2009 podem ser aplicadas, visto que elas diferem em somente uma área selecionada para receber a subvenção econômica (programas estratégicos; defesa nacional e segurança pública), e a chamada de 2008 também apresenta a mesma orientação quanto à indicação de extenso número de inovações mais genéricas.

Dada a abrangência das inovações nos editais de subvenção econômica, pode-se considerar que as inovações contidas nas seis áreas constituem uma agenda horizontal de inovações, abertas a um grande espectro de empresas candidatas a receberem os recursos.

2.3. Critérios de mérito utilizados na seleção das propostas cooperativas e de subvenção econômica

O segundo aspecto a ser comparado entre os dois tipos de chamadas refere-se aos critérios de mérito utilizados pela FINEP na seleção das empresas e propostas. Para isso foram consultadas, como na subseção anterior, as chamadas públicas de subvenção de 2008 e 2009, e as citadas 12 chamadas públicas de projetos cooperativos. A análise das chamadas indica que as de subvenção contêm cinco critérios para a avaliação de mérito das propostas, e as chamadas de projetos cooperativos, de oito a 14 critérios (para detalhes dos critérios, ver anexo A).

Comparando os dois grupos de critérios, observa-se que as empresas e ICTs candidatas aos recursos das chamadas cooperativas devem atender a maior número de exigências, cujas disposições são mais rígidas, e devem fornecer maior volume de informações sobre diversos itens. Entre os critérios adicionais utilizados nas chamadas cooperativas em relação aos critérios adotados nas chamadas de subvenção se encontram: *i)* perspectivas de transferência e incorporação dos resultados do projeto no respectivo segmento; *ii)* estrutura do projeto para o trabalho em rede; *iii)* adequação da infraestrutura física da ICT para a execução da proposta (uma vez que as chamadas cooperativas incluem, necessariamente, pelo menos uma instituição de C&T). Estes critérios adicionais têm significado importante em processos de inovação de maior conteúdo tecnológico: implicam a disseminação das tecnologias desenvolvidas no respectivo segmento e o trabalho em rede, a fim de se obter a integração dos conhecimentos e das práticas das empresas e ICTs envolvidas no projeto de inovação.

Em síntese, as informações levantadas a respeito das características distintivas dos projetos cooperativos e os de subvenção econômica permitem as seguintes conclusões.

- Nos editais de projetos cooperativos, ao selecionar uma determinada área, com seus respectivos temas ou segmentos para a concessão de apoio financeiro cooperativo, a área e o tema selecionados foram, por definição, considerados prioritários por parte dos comitês responsáveis pela implementação da política de apoio dos fundos setoriais ou das ações transversais, *após* o exame de diversas alternativas de apoio financeiro. Quanto aos editais de subvenção, ocorre priorização inicial na seleção das seis áreas que constam das chamadas, porém o mesmo não se verifica na seleção dos temas, dado o grande número de temas incluídos em cada área. Como exemplo, na chamada de 2009 foram aprovados 62 projetos de inovação somente na área da saúde, o que torna este resultado distante de qualquer conceito de prioridade no desenvolvimento de inovações com o uso de recursos escassos do setor público.
- Os editais *cooperativos*, por envolverem o trabalho conjunto de ICTs e empresas, permitem maior grau de controle na aplicação dos recursos e dos resultados por parte da comunidade acadêmica e da FINEP, uma vez que os recursos financeiros são entregues à instituição científica. Já no caso das subvenções, os recursos financeiros são doados às empresas. Neste caso, entende-se que haveria necessidade de maior controle na aplicação dos recursos e dos resultados obtidos pelas empresas, por meio de mecanismos eficazes de acompanhamento dos projetos de subvenção aprovados, assim como a divulgação, pela FINEP, dos resultados parciais e/ou finais do desenvolvimento das inovações dos projetos aprovados, especialmente nas chamadas públicas de 2006 a 2008, que já dispõem de tempo suficiente para a apresentação de resultados por parte das empresas beneficiadas. Até 2011, a FINEP havia divulgado dois relatórios de avaliação de resultados, a saber; *i)* avaliação relativa a 27 projetos aprovados nas chamadas de 2006 e 2007, que receberam integralmente, até setembro de 2009, os recursos previstos nos contratos; *ii)* avaliação de 44 projetos aprovados nas chamadas de 2006 e 2007 que receberam integralmente, até abril de 2010, os recursos de subvenção (FINEP, 2010; 2011). Deve ser lembrado que o número de projetos aprovados nas chamadas de subvenção daqueles anos totalizou 148, em 2006, e 174 em 2007, no total de 322 projetos. No primeiro relatório, a FINEP informa que "*das empresas avaliadas pelos consultores convidados, nenhuma foi avaliada como tendo conduzido projeto de alto risco tecnológico*". Ora, este resultado conflita com um dos objetivos da subvenção econômica e reflete a baixa definição de prioridades nos projetos aprovados para receber subvenções. No segundo relatório, apenas cinco empresas relataram ter desenvolvido projetos *com alto grau de novidade ou aprimoramento*, *com alto risco tecnológico* e com *alta relevância nacional*; assim, pode ser observado que a maior parte dos projetos apresentou baixo alinhamento com os objetivos da subvenção econômica. Além disso, os relatórios da FINEP não esclarecem quais foram as inovações realizadas pelas empresas.

- Dadas as maiores exigências inovadoras nas chamadas cooperativas, as empresas participantes são mais *especializadas* e de porte maior que as firmas beneficiadas com subvenções, por isso é maior a probabilidade de apresentarem perfil mais inovador. Estas conclusões são corroboradas pelo estudo citado do Ipea.

3 CONCLUSÕES

As análises realizadas na seção 2 fornecem elementos importantes para explicar os resultados encontrados em estudo do Ipea, citado na Introdução, que apontou grandes diferenças na capacidade de realização de P&D entre as empresas apoiadas por chamadas cooperativas e as empresas apoiadas por chamadas de subvenção: as chamadas cooperativas, por envolverem o desenvolvimento de equipamentos e processos de maior intensidade tecnológica, exigem empresas com maior capacidade inovadora, mais bem equipadas com laboratórios e com pesquisadores de maior nível técnico. É também requisito básico nos projetos cooperativos que a empresa possua capacidade de interagir em rede com outras empresas inovadoras e universidades, com o objetivo de desenvolver soluções integradas com os demais agentes.

Quanto às chamadas de subvenção, os critérios de mérito definidos para seleção das empresas apresentaram exigências menores quanto à qualificação da empresa, devem atender a um menor número de exigências e fornecer menor volume de informações sobre diversos itens.

Em relação aos produtos e sistemas a serem desenvolvidos nos dois tipos de chamadas, as de subvenção apresentam menor grau de delimitação e de especificação das inovações e das tecnologias envolvidas. As inovações são mais abertas, oferecendo um grande e variado número de possibilidades de projetos, resultando na diluição dos recursos disponíveis em cada chamada por um expressivo número de propostas de pequeno porte. Em consequência, as chamadas de subvenção não se concentram em alguns projetos prioritários, com alto conteúdo tecnológico por meio do envolvimento com instituições de C&T; ao contrário, massificam os recursos de subvenção por grande número de pequenas empresas. A este propósito, informações levantadas junto à FINEP mostram que entre 2007 e 2009 os projetos de micro e pequenas empresas elevaram sua participação na subvenção total naqueles anos, de 46% para 77%, enquanto as empresas de maior porte tiveram sua participação reduzida de 35% para 6%.

Finalizando as análises realizadas neste trabalho, recomenda-se a reavaliação das diretrizes aplicadas pela FINEP na implementação do mecanismo de subvenção econômica, no sentido de direcionar os recursos para projetos com maior conteúdo tecnológico e mais estruturantes, de acordo com a tradição daquela agência, incluindo os projetos de micro e pequenas empresas.

REFERÊNCIAS

DE NEGRI, J. A; MORAIS, J. M; ALVES, P. **Financiamento potencial à P&D no Brasil**: uma análise a partir das firmas financiadas pela FINEP (2005-2007). Ipea, 2008. Mimeografado.

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Relatório de Gestão, 2008**. FINEP, 2008.

_____. **Relatório de Avaliação do Programa de Subvenção Econômica. 2010**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/DCOM/subvencao_avaliacao1.pdf>.

_____. **Relatório de Avaliação do Programa de Subvenção Econômica. 2011**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/arquivos/programas/subvencao/subvencao_avaliacao2.pdf>.

ANEXO A

Critérios de seleção das propostas apresentadas aos editais de subvenção

A seguir, são enumerados os critérios de mérito utilizados na seleção das propostas apresentadas aos editais de subvenção:

- efetividade do projeto na solução dos problemas definidos no tema específico;
- grau de inovação do projeto em relação a outros projetos ou soluções existentes;
- impacto do produto ou serviço no mercado e/ou importância estratégica para a sociedade;
- viabilidade técnica e financeira e adequação do orçamento do projeto proposto; e
- capacitação técnica da equipe executora e capacidade e experiência da empresa.

Os comitês técnicos que avaliam as propostas concedem notas de 0 a10 a cada quesito acima; o peso para cada quesito varia de 4 a 6.

Critérios de seleção das propostas apresentadas aos editais de projetos cooperativos

Para a avaliação dos critérios de mérito utilizados na seleção das propostas foram consultadas 12 chamadas públicas, divulgadas entre 2006 e 2010, no âmbito de diversos fundos setoriais e de ações transversais. As chamadas contêm de oito a 14 critérios de avaliação, com suas respectivas notas e pesos. Os mais importantes podem ser agrupados nas seguintes categorias principais:

- mérito, abrangência, relevância e compatibilidade da proposta quanto aos objetivos estabelecidos na chamada pública;
- relevância tecnológica da proposta e impacto da inovação no mercado respectivo;
- perspectivas de transferência e incorporação dos resultados do projeto no respectivo segmento;
- adequação da infraestrutura física da ICT para a execução da proposta;
- qualificação da equipe executora e adequação dela às necessidades da proposta, qualificação da empresa; e
- demais critérios – estrutura do projeto para o trabalho em rede, impactos social e ambiental do projeto, viabilidade do cronograma físico, adequação do orçamento, coerência das metodologias e procedimentos do projeto.

Vinte Anos da Lei de Informática: estamos no caminho certo?

Rodrigo Abdalla Filgueiras de Sousa*

1 INTRODUÇÃO

Este ano, a Lei de Informática completa duas décadas. Trata-se de complexo instrumento de política pública, que busca, ao mesmo tempo, tratar de elementos relacionados à política industrial e à inovação.[1] Apesar dos avanços introduzidos pelas suas várias revisões ao longo destes 20 anos, muitas questões continuam sem solução aparente. O mais recente relatório de avaliação da Lei de Informática (UNICAMP e CGEE, 2011) reafirma problemas já identificados em estudos anteriores, por exemplo: a baixa competitividade internacional das firmas beneficiadas pela política, o que dificulta a melhoria dos indicadores da balança comercial; a pequena agregação de valor dos bens produzidos no Brasil, relacionada a um modelo institucional que favorece somente a instalação de montadoras de equipamentos; e a baixa densidade científica e tecnológica dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no país.

A despeito desse diagnóstico desfavorável, outros programas do governo federal têm seguido abordagem semelhante. Apenas para citar alguns exemplos, as ações de incentivo ao investimento em P&D, adotadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) e pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), reproduzem o modelo da Lei de Informática ao exigir que suas empresas reguladas invistam compulsoriamente percentual de suas receitas em atividades voltadas à P&D. Ademais, as semelhanças tornam-se ainda mais pronunciadas quando se observa que os recursos para financiamento destas atividades advêm, em geral, de fontes públicas, tais como renúncias fiscais ou contribuições sobre tarifas reguladas.

A partir desse contexto, duas questões precisam ser discutidas. Primeiro, por que os resultados da Lei de Informática vêm ficando aquém do esperado, apesar dos recorrentes diagnósticos sobre seus problemas e das diversas revisões da política durante este período? Segundo, por que este modelo vem sendo replicado em outros órgãos do governo federal, a despeito da sua relativa falta de eficácia?

De certa maneira, os estudos anteriores apoiavam-se no exame dos efeitos da lei sobre as empresas beneficiárias, mas não investigaram em que medida o próprio modelo de incentivos vem contribuindo para este resultado. Dessa forma, este artigo pretende complementar estas avaliações com uma análise sobre o modelo institucional vigente no país, bem como apresentar novas perspectivas e proposições sobre o assunto. Para isto, o texto está estruturado da seguinte forma. Após esta introdução, a seção 2 apresenta algumas justificativas para a elaboração de políticas públicas de apoio às tecnologias da informação e comunicação (TICs). A seção 3 traça breve histórico da Lei de Informática, trazendo também descrição dos principais problemas já identificados em trabalhos anteriores. A seção 4 discorre sobre o modelo institucional desta lei e suas limitações. Nas considerações finais, o artigo apresenta algumas sugestões para a melhoria da política.

---

* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. Neste estudo, a designação Lei de Informática deve ser entendida como o marco institucional para o setor de tecnologias da informação e comunicação (TICs) e não restrita aos aspectos tratados no Lei nº 8.248/1991.

2 JUSTIFICATIVAS PARA ESTIMULAR O SETOR DE TICS

A percepção acerca dos benefícios sociais e econômicos das TICs parece estar consolidando-se nas diferentes esferas decisórias, seja na academia, seja no governo, seja no setor privado. Sua relevância advém de duas diferentes fontes: o expressivo volume de investimentos destinados à P&D e os efeitos transversais sobre a produtividade das demais atividades econômicas.

Em relação ao primeiro aspecto, nota-se que a participação relativa das empresas ligadas ao setor de TICs nas inversões em pesquisa e desenvolvimento é bastante significativa. Pesquisa recente realizada por Turlea *et al.* (2011) revela que, entre as 1.350 maiores empresas do mundo, 34% do investimento em P&D são realizados por firmas deste setor. Além disso, estes investimentos são responsáveis pela produção cada vez mais veloz de inovações, o que, por sua vez, gera impactos positivos em toda a economia.

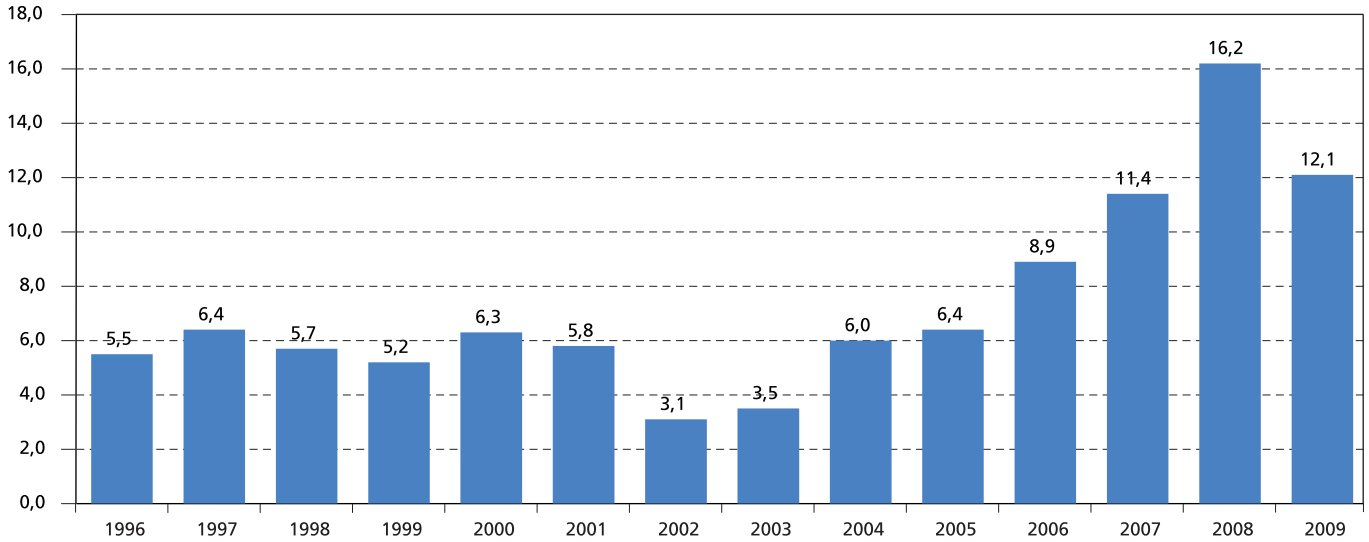
Sobre os efeitos transversais das TICs, alguns autores (ATKINSON, 2009; GUERRIERI e PADOAN, 2007) afirmam que seu potencial transformador provém de suas características como tecnologia de uso geral.[2] Tais tecnologias têm em comum três particularidades: *i)* ampla difusão na economia; *ii)* dinamismo tecnológico, propiciando preços declinantes e desempenho crescente ao longo do tempo; e *iii)* facilitação para introduzir inovações complementares em produtos, processos e modelos de negócios. As TICs, por exemplo, estão no centro do atual processo de globalização ao proporcionar a integração dos mercados de bens, serviços, finanças e trabalho em escala mundial. Estas também têm sido fundamentais para remodelar processos produtivos, reduzir custos transacionais e aumentar a produtividade de diferentes atividades econômicas.

Estudos sobre o impacto das TICs no aumento da produtividade (ARK e INKLAAR, 2005; UFRJ, 2010) demonstram a existência de três distintos canais de transmissão. O primeiro, chamado efeito direto, corresponde ao aumento da produtividade no próprio setor de TICs. O segundo, denominado efeito de encadeamento, é responsável pelo aumento de produtividade dos fatores capital e trabalho nos setores usuários causado pelo investimento neste tipo de tecnologia. O último, designado por efeito de transbordamento, é caracterizado pela elevação da produtividade total dos fatores (PTF) na economia, devido à intensificação do uso de TICs. O argumento baseia-se na percepção de que estas permitem a criação de novos modelos de negócios e a introdução de inovações no processo produtivo, bem como o desenvolvimento de novos bens e serviços. Os dois primeiros efeitos ocorrem com maior intensidade no curto prazo, permitindo o barateamento do investimento. Já no longo prazo, a dinâmica predominante é a da mudança tecnológica, causada pelo efeito de transbordamento.

Outra justificativa comumente utilizada para reiterar o apoio ao setor é o crescente déficit na balança comercial do complexo eletrônico. Embora alguns autores, tais como Garcia e Roselino (2004), já tenham manifestado preocupação com o elevado déficit da balança comercial no período 1996-2002, o gráfico 1 revela que o desequilíbrio passou a ser mais acentuado a partir de 2004. Este movimento está relacionado ao aumento da demanda por equipamentos de TICs com a manutenção de contexto de baixa agregação de valor no Brasil, o que será explorado em mais detalhes na seção 3, a seguir.

2. Em inglês, *general purpose technology* (GPT).

GRÁFICO 1
Déficit anual da balança comercial do complexo eletrônico
(Em US$ bilhões)



Fonte: Garcia e Roselino (2004) e Gutierrez (2010).
Elaboração do autor.

3 BREVE HISTÓRICO DAS POLÍTICAS PARA TICS

A partir do entendimento das externalidades positivas propiciadas pelas TICs, a questão do seu desenvolvimento no Brasil tem sido alvo de constante atenção por parte do governo federal. Esta preocupação se reflete no histórico de políticas públicas voltadas para o setor. Desde a aprovação da Política Nacional de Informática, em 1984,[3] que instituiu a reserva de mercado para empresas nacionais no mercado de bens de informática, sucessivas medidas têm buscado alavancar o desenvolvimento das TICs no Brasil. Em 1991, a Lei de Informática alterou significativamente o quadro institucional anterior: por um lado, buscando modernizar o mercado brasileiro, a lei liberou a entrada de empresas estrangeiras para concorrer no país; por outro lado, ofereceu desonerações fiscais até 1999 para as empresas instaladas no Brasil, independentemente da origem de capital, em troca da realização de investimentos em P&D.

No final da década de 1990, a Lei de Informática passou por sua primeira avaliação. Os resultados constam de relatório do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT (BRASIL, 1999). Neste documento, já se identificava a importância de correção de certos elementos da política. Por exemplo, o texto já destacava que "a prioridade deve recair no *software* (...) que se tornou a força principal por trás da inovação" (p. 25). Em suas conclusões, o relatório recomendava: desenvolver ações para atrair fabricantes mundiais de componentes; revisar as discrepâncias observadas nas alíquotas do Imposto de Importação (II), que inibiam a produção local de bens com maior valor agregado, tais como componentes eletrônicos; e flexibilizar o conceito de processo produtivo básico (PPB),[4] de forma a abranger também as atividades de serviços e *software*. Apesar do diagnóstico preciso, poucas destas proposições foram incorporadas nas várias revisões da política ocorridas após esta avaliação.

A partir dos anos 2000, uma série de medidas foi adotada para alavancar o setor de TICs no Brasil. Em 2001, a Lei nº 10.176/2001 alongou os benefícios fiscais da Lei de Informática até o fim de 2009. Em 2003, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - PITCE (BRASIL, 2003) reafirmou as TICs como opção estratégica da política. Em 2004, a Lei nº 11.077/2004 ampliou em mais uma década os benefícios que

3. Lei nº 7.232/1984.

4. Na redação original da Lei de Informática, usava-se a denominação de significativo valor agregado local. Este conceito foi posto em prática por meio da Portaria Interministerial nº 101/1993, que estabelecia o processo produtivo a ser realizado no país. A Portaria Interministerial nº 273/1993 cunhou a designação processo produtivo básico, usada em todos os documentos oficiais a partir de então.

já haviam sido prorrogados em 2001. No ano seguinte, a Lei do Bem concedeu novas desonerações fiscais para beneficiar a produção de microcomputadores. Em 2007, lançou-se o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação - Pacti (BRASIL, 2007), colocando estas tecnologias entre as principais linhas de ação das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em áreas estratégicas. Novamente, em 2008, a Política de Desenvolvimento Produtivo - PDP (BRASIL, 2008) ratificou a importância das TICs, colocando-as no foco de um dos Programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas. Em 2009, o governo federal assentiu a prorrogação dos incentivos da Lei do Bem por mais cinco anos. Finalmente, em 2011, as TICs fizeram-se presentes mais duas vezes: primeiro, na desoneração fiscal para *tablets* (Medida Provisória – MP nº 540/2011); segundo, no lançamento do Plano Brasil Maior (BRASIL, 2011), colocando em prática experiência-piloto que transferiu a base de cálculo da contribuição previdenciária patronal, antes de 20% sobre a folha de pagamento, para 2,5% do faturamento das empresas desenvolvedoras de *software*.

Durante esse período de intensas revisões do marco institucional para o setor, novas avaliações foram efetuadas. O mencionado artigo de Garcia e Roselino (2004), por exemplo, chamava atenção para os limitados efeitos da Lei de Informática até aquele momento, os quais não haviam sido suficientes para formar capacitações tecnológicas no país, nem para estimular maior adensamento da cadeia produtiva no Brasil. Ademais, os autores também alertavam que a elevada renúncia fiscal da política não estava associada a um crescimento dos investimentos em P&D em igual proporção.

No mesmo ano, um estudo de Gutierrez e Leal (2004) advertia que a ausência de plantas para fabricação de circuitos integrados no país e a fragilidade da produção local dos demais componentes tendiam a perpetuar a característica das empresas brasileiras de simples montadoras de bens finais. O trabalho identificou estratégicas para inserir o Brasil no grupo de países fabricantes de circuitos integrados e aconselhou o desenvolvimento de uma política de longo prazo para dar sustentabilidade a esta cadeia, integrando centros de pesquisa, montadores de bens finais, fabricantes de componentes eletrônicos e fornecedores de insumos e de infraestrutura. Um trabalho posterior de Gutierrez (2010) reafirma o diagnóstico de que atuação das empresas brasileiras permanece limitada à oferta dos bens finais ao mercado interno.

Conforme já mencionado, estudo mais recente sobre os impactos da Lei de Informática (UNICAMP e CGEE, 2011) indica que as políticas para incentivar as TICs no Brasil continuaram a ter resultado abaixo do esperado. O relatório faz uma síntese dos resultados e conclusões do Projeto de Avaliação da Lei de Informática, uma pesquisa financiada pelo próprio MCT. A respeito das empresas beneficiadas, o estudo revela que houve baixo impacto nas exportações; redução do patamar de investimentos em P&D entre 2003 e 2008, em comparação com anos anteriores; pouca inversão em pesquisa básica; limitada agregação de valor no país; baixa densidade científica e tecnológica das inovações; diminutos efeitos na desconcentração regional; e centralização dos benefícios nas atividades relacionadas a telecomunicações e automação. Para as instituições de ciência e tecnologia (ICTs), as conclusões revelam que há tendência de direcionamento dos recursos para poucas entidades; foco nas atividades de desenvolvimento de produtos e *software*; e concentração dos investimentos em institutos privados de pesquisa, com resultados tecnológicos ainda incipientes. Esse quadro é sintomático da enorme distância entre os objetivos da lei e os resultados alcançados.

Pelo aparecimento sistemático desses indícios, percebe-se que o marco institucional do setor evoluiu de forma lenta. Não obstante a consistência das avaliações efetuadas sobre o tema, pouco se discutiu a respeito do relacionamento dos problemas apontados com a estrutura de incentivos criada no Brasil. Como a metodologia utilizada apoiava-se no exame dos efeitos da lei sobre as empresas beneficiárias dos incentivos, estes trabalhos não investigaram em que medida o próprio modelo institucional contribuiu para este desfecho. Tampouco foram mencionadas as possíveis reformulações dos instrumentos para implementação da política pública. Assim, a seção 4, a seguir, busca explorar mais especificamente tais elementos, de forma a contribuir com sugestões para a melhoria da política na parte final do texto.

4 OBJETIVOS, INSTRUMENTOS E LIMITAÇÕES DA LEI DE INFORMÁTICA

A Lei de Informática persegue uma série de diversos objetivos, muitos dos quais divergentes entre si. Além disso, enquanto parte destes objetivos está manifestamente declarada na política, outros são assumidos apenas implicitamente. Este caráter múltiplo dos propósitos da política dificulta sua avaliação objetiva e está no cerne das discordâncias a respeito da sua eficácia. Neste contexto, a presente seção procura enumerar as metas mais relevantes desta política, ponderando se os resultados obtidos decorreram, de fato, do modelo de incentivos ou se foram ocasionados por eventos alheios à sua aplicação. A seguir, também são discutidas as principais limitações de cada instrumento utilizado no âmbito da política.

A atual política de informática e automação está fundamentada em três mecanismos: desoneração fiscal; produção local e investimento em P&D. O benefício fiscal, correspondente à redução de 80% a 100% da alíquota aplicável ao Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), é concedido às empresas que atenderem a duas condições. A primeira é produzir os bens incentivados de acordo com o PPB, definido em norma do governo federal. A outra é investir em P&D percentual que varia entre 4% e 4,35% da receita da empresa.[5] Além disso, para usufruir do incentivo, a empresa também deve apresentar proposta de projeto, que precisa ser aprovado pelo MCT. Vale ressaltar que o investimento em P&D é repartido entre aplicações na própria empresa, em ICTs[6] e no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). O portal do MCT[7] informa que existem 556 empresas beneficiadas e 2.866 produtos aprovados no país.

Assim, o primeiro, e talvez o principal, objetivo da Lei de Informática é o de estabelecer uma política industrial para bens e serviços de informática e automação. De acordo com as definições presentes no decreto nº 5.906/2006, os benefícios da lei deveriam abranger um amplo conjunto de produtos e serviços, tais como componentes eletrônicos, máquinas e equipamentos digitais, aparelhos telefônicos, monitores de vídeo, programas de computador e serviços técnicos. Na prática, porém, sua aplicação é bem mais limitada. Ela acaba sendo restrita aos bens finais, pois seu instrumento fiscal não alcança produtos intermediários[8], nem *software* ou serviços[9]. Ainda que existam argumentos defendendo o *software* embarcado como beneficiário da política, o que se observa mais recentemente é um movimento crescente de separação contábil-fiscal entre *hardware* e *software*.

Outra finalidade da política é o desenvolvimento do processo produtivo no Brasil, cujo instrumento mais importante são as portarias interministeriais que definem o PPB de cada produto. Esta ferramenta teve o papel de promover a qualidade dos métodos produtivos[10] e estabelecer as etapas de produção local para os bens incentivados. Contudo, houve pouca evolução na forma da sua aplicação ao longo do tempo.

O incentivo às atividades de pesquisa e desenvolvimento aparece como o terceiro elemento da Lei de Informática. Em 2008, as aplicações nestas atividades alcançaram o montante de R$ 634 milhões, destacando-se os segmentos de "*computadores e periféricos*" e "*telecomunicações – celular*" como os mais beneficiados pela lei. No entanto, o citado relatório da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) (2011) adverte para a baixa densidade científica e tecnológica destes investimentos, que se focaram em aplicações de *software* e processos produtivos. Nas aplicações em projetos próprios das empresas, os investimentos totalizaram a quantia de R$ 348 milhões. No tocante às transferências para as ICTs, o volume de investimentos atingiu a cifra de R$ 286 milhões nesse ano. No entanto, este relatório aponta que 84% dos valores destinados a este tipo de instituições permaneceram concentrados em apenas

5. Os valores específicos dependem do bem produzido e da localização da fábrica. Os maiores incentivos destinam-se às empresas situadas na região Centro-Oeste e nas regiões de influência da Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA) e da Agência de Desenvolvimento do Nordeste (Adene) e à produção de microcomputadores.

6. Para usufruir do incentivo, as ICTs precisam ser cadastradas no MCT.

7. Consulta realizada em 19 de setembro de 2011.

8. A incidência do IPI sobre insumos produtivos gera créditos fiscais para a firma. Assim, a desoneração do IPI para bens intermediários tem apenas um efeito sobre o fluxo de caixa das empresas.

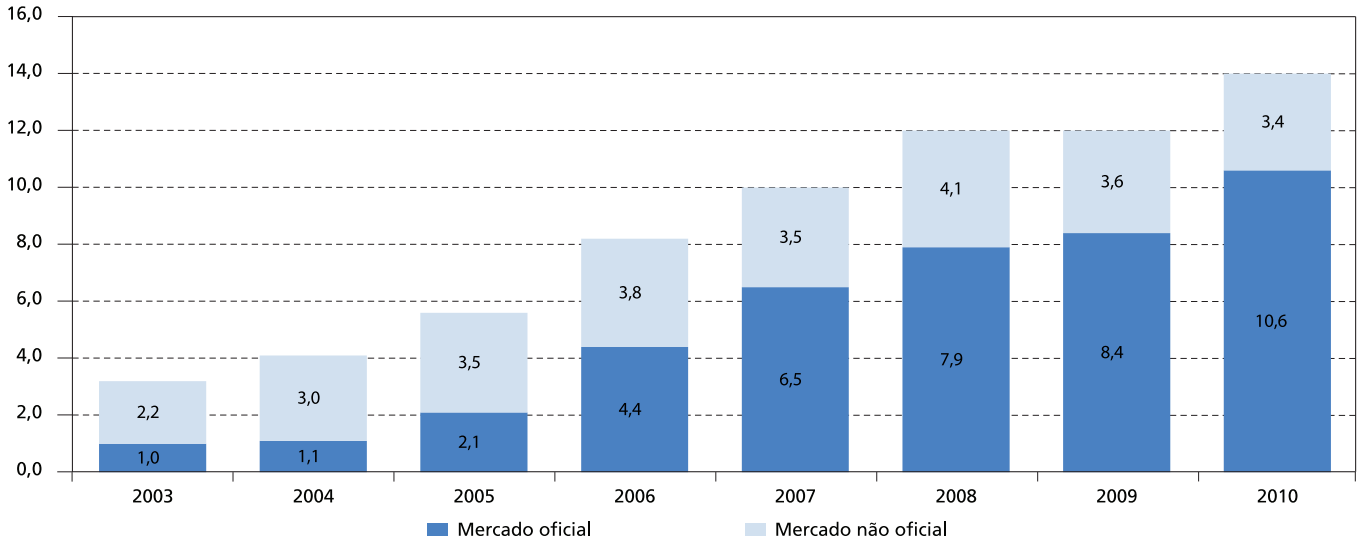
9. As empresas de *software* e serviços não estão sujeitas ao pagamento de IPI.

10. O PPB exige a implantação de sistema de qualidade baseado nas normas da série ISO 9000 (ABNT NBR 19000).

20 das 263 entidades cadastradas. Some-se a isto o fato que cinco entre as 20 ICTs mencionadas são centros de pesquisas criados ou ligados a empresas beneficiadas pela Lei de Informática, o que revela uma distorção em relação ao objetivo de desconcentração dos recursos.

Um quarto objetivo da política foi estimular a demanda por produtos de TICs, promover a formalização das empresas montadoras de equipamentos, especialmente no caso dos microcomputadores pessoais, e acelerar o processo de inclusão digital. Assim, a desoneração do IPI foi usada como instrumento para reduzir preços ao consumidor. A Lei do Bem foi utilizada para complementar esta medida, concedendo isenção das contribuições para o Programa de Integração Social (PIS) e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) para microcomputadores. O gráfico 2 mostra que houve crescimento acelerado das vendas de microcomputadores no mercado formal a partir de 2005.

GRÁFICO 2
Venda anual de microcomputadores no Brasil
(Em milhões de unidades)



Fonte: Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE (2011).
Elaboração do autor.

Apesar da coincidência das medidas de desoneração da Lei do Bem com a ampliação das vendas no mercado formal, este crescimento também pode ser explicado por alguns fatores: o aumento do poder aquisitivo da população, a redução de custos dos equipamentos e a intensificação da trajetória de difusão das TICs. O crescimento e a distribuição da renda aumentaram a demanda por microcomputadores e outros produtos deste tipo de tecnologia, antes disponíveis somente às famílias de maior poder aquisitivo. Além disso, à medida que o setor se tornava mais formalizado, maior número de consumidores passou a ter acesso à crédito para aquisição de microcomputadores, o que estimulou ainda mais a demanda. A redução de custos dos equipamentos deve-se tanto à apreciação da taxa de câmbio quanto à própria evolução tecnológica do setor. A difusão do uso de microcomputadores também está relacionada com o número cada vez maior de aplicações disponíveis e usuários conectados, efeitos conhecidos como *externalidades de rede*. Dessa forma, não se pode atribuir o crescimento das vendas integralmente às medidas adotadas pelo governo, embora estas possam ter gerado efeitos positivos sobre o setor.

Esse enorme crescimento da demanda elevou a renúncia fiscal de R$ 1,2 bilhão, em 2002,[11] para patamar próximo a R$ 3,2 bilhões, em 2008, sendo a maior parte concentrada em computadores e periféricos (R$ 2,3 bilhões). No entanto, a avaliação da renúncia fiscal não leva em conta o efeito da elasticidade-preço, caso a desoneração não existisse. Tampouco considera a existência de regimes fiscais alternativos, tais como o aplicado

11. Valor atualizado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para dezembro de 2008.

nas empresas localizadas na Zona Franca de Manaus (ZFM), para os quais as firmas poderiam migrar, de forma a escapar das alíquotas de IPI mais elevadas. Neste caso, a renúncia "aparente", divulgada pelo governo federal, é significativamente maior do que a "efetiva", descontando-se estes efeitos.

O quinto propósito da política é estabelecer barreira comercial a produtos importados. O quadro institucional é bastante similar para todos os produtos: a alíquota de IPI é equivalente a 15% para bens finais, com redução de 80% a 100% desta para produtos incentivados; a alíquota de II é, em média, 16% para produtos finais e 2% para componentes, peças e partes não produzidos no país. O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) varia de estado para estado, mas, em São Paulo, verifica-se uma das menores alíquotas vigentes, de 7% para microcomputadores produzidos de acordo com o PPB. Alguns estados oferecem redução da alíquota de ICMS para produtos nacionais e importados, enquanto outros aplicam a alíquota integral de 17% ou 18%. A título de exemplo, cita-se o caso dos microcomputadores: a alíquota média de impostos para o ano corrente, aplicável a montadores instalados no Brasil, corresponde a 14,75%.[12] Para equipamentos importados, chega a 48%.[13] A diferença é ainda maior ao considerar-se o cálculo em cascata dos diferentes impostos. Desta forma, a barreira comercial é efetiva para desestimular a importação de bens finais, porém bastante limitada para promover a produção local de componentes eletrônicos.

Finalmente, o último objetivo da Lei de Informática é proporcionar equalização entre o regime fiscal da Zona Franca de Manaus e o restante do país. Toda a legislação referente às políticas para o setor de TICs trata simultaneamente dos benefícios fiscais aplicáveis à Lei de Informática e à ZFM. Com esta uniformização de regras e alíquotas, procurou-se evitar transferência sistemática para a região norte das empresas localizadas em outras regiões, o que, de fato, não ocorreu.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o aumento da complexidade e a velocidade de desenvolvimento no setor de TICs nos últimos vinte anos, é inconcebível que a principal política de inovação no Brasil, em termos dos valores da renúncia fiscal, tenha permanecido em situação de quase estagnação. As portarias que definem o PPB de cada produto simplesmente reproduzem exigências ultrapassadas, definidas duas décadas atrás, sem atentar para a modernização dos processos produtivos do setor. Requisitos como *montagem e soldagem de componentes* ou *integração de placas de circuito impresso* estão presentes tanto na recente Portaria Interministerial nº 126/2011, que definiu o PPB para a produção de *tablets* no Brasil, quanto na antiquíssima Portaria Interministerial nº 101/1993, a primeira editada na vigência do atual marco institucional do setor. As condições são reveladoras do envelhecimento do PPB como um dos principais instrumentos da Lei de Informática.

Vale destacar que, mesmo em 1991, o valor agregado dessas atividades já era reduzido. Duas décadas depois, com a progressiva modernização dos processos produtivos e o aumento da competição no mercado internacional, o valor agregado tornou-se ainda menor. Um artigo de Dedrick, Kraemer e Linden (2007) avaliou a margem de participação de certas etapas do processo produtivo na composição do valor final do bem para alguns tipos de equipamentos de TICs. Para um *notebook*, por exemplo, o estudo mostra que as atividades de montagem e integração equivaliam a uma fração que varia entre 3,0% e 3,5% do preço final, sem impostos. Esta é uma das explicações para a baixa efetividade da política no sentido de reduzir o déficit da balança comercial do complexo eletrônico.

A despeito da intenção da política em buscar o adensamento da cadeia produtiva no Brasil, os instrumentos foram inadequados. A desoneração do IPI é limitada a bens finais. Ao focar os incentivos apenas na etapa de menor valor agregado e menor grau de investimento em P&D, perde-se a primeira justificativa para apoio às TICs – o expressivo volume de investimentos em P&D. Ao escolher apenas um elo da cadeia produtiva, desfaz-se

12. A alíquota corresponde à soma de 2% do II, 0,75% do IPI e 12% do ICMS.

13. De forma semelhante ao caso anterior, a alíquota representa o somatório de 16% do II, 15% do IPI e 17% do ICMS.

também a segunda justificativa – os seus efeitos transversais. Além disso, os benefícios para as atividades de fabricação de equipamentos são voltados exclusivamente para o mercado interno, sem proporcionar estímulos para a exportação, e direcionados apenas para a montagem de bens finais, dificultando a vinda de novos elementos da cadeia produtiva para o Brasil. Uma alternativa mais apropriada para o adensamento do setor no Brasil seria um modelo tal como o introduzido pela Lei de Inovação, com desonerações incidindo sobre o Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), pois alcançaria qualquer empresa na cadeia produtiva.

Fora as questões anteriores, o marco institucional da Lei de Informática é incompleto. Seus incentivos têm sido direcionados para empresas que já atuam no mercado, embora grande parte da inovação no setor nas últimas duas décadas tenha surgido a partir da criação de novas empresas (*start-ups* e *spin-offs*). Outra dissociação entre a lei e o mercado ocorre com a terceirização do processo de montagem e integração para as *contract equipment manufacturer* (CEMs). Tais empresas são especializadas apenas nas suas atividades-fim e investem fração pequena de sua receita em P&D (entre 0,2% e 0,4%), conforme mencionado por Garcia e Roselino (2004). Não obstante, o atual marco institucional exige percentual bastante superior a estes valores. As consequências são duas: aumento de custos para as CEMs e falta de incentivo para as empresas que realmente fazem o desenvolvimento dos produtos.

Os componentes sempre tiveram destaque na formação do preço dos equipamentos de TICs, mas o valor agregado do setor vem migrando para as atividades de produção de *software* – nas modalidades de produto e serviços. Estas permaneceram fora do marco institucional por exatos vinte anos, embora tenham sido as atividades do setor de TICs que mais cresceram no período. Com as ações do Plano Brasil Maior, espera-se corrigir esta distorção. Contudo, é necessário discutir ainda alguns conceitos. Dentro do segmento de *software*, a produção pode ocorrer em dois níveis: plataformas ou aplicativos. As plataformas são programas com uso amplo, representadas por sistemas operacionais, bancos de dados, pacotes de desenvolvimento, interfaces de comunicação e plataformas de conteúdo. Já os aplicativos são programas especializados, voltados geralmente ao usuário final. Sugere-se, portanto, o direcionamento de maiores incentivos à produção de *software* do primeiro nível, pois facilita a introdução de outras inovações, reiterando a justificativa de transversalidade dos efeitos das TICs para apoiar o setor.

Outra questão a ser mencionada é a burocracia do processo de aprovação dos produtos a serem beneficiados. A despeito das suas recentes melhorias, o prazo para publicação das autorizações ainda é demasiadamente longo para uma indústria cada vez mais veloz. Adicione-se a isto o fato de que a convergência tecnológica entre computação, comunicação e eletrônica de consumo tem gerado produtos inovadores que fogem à concepção da regulação por tecnologia, sendo muito mais adequada a adoção de regulação por funcionalidade. Exemplo disto foi o longo período para aprovação dos incentivos fiscais para produção de *tablets* no Brasil, que exigiu mudanças na Lei nº 11.196/2005. Entre o lançamento do iPad e a edição da MP nº 534/2011, foram necessários 16 meses de negociação entre empresas e governo. Novos dispositivos que combinam funções de *smartphones* com *notebooks* e *smartphones* com *tablets* já estão disponíveis no mercado externo e podem exigir novas alterações na legislação.

Em síntese, ao se perpetuar indefinidamente, o modelo vigente no Brasil tende a criar ineficiências no processo produtivo. Por um lado, pode exigir investimentos desnecessários, seja do ponto de vista da empresa, seja da perspectiva do interesse público. No outro extremo, a obrigação pode ser tornar inócua, se a empresa for coagida a executar atividades de pesquisa e desenvolvimento que já realizaria normalmente, ou inapropriada, caso passe a utilizar recursos públicos para promover suas atividades usuais de P&D.

Conforme mencionado anteriormente, os principais problemas observados na Lei de Informática podem ser resumidos em: *i)* limitada inserção internacional das firmas brasileiras; *ii)* reduzida agregação de valor no Brasil; e *iii)* baixa densidade científica e tecnológica dos investimentos realizados em P&D. Em boa medida, essas questões poderiam ser resolvidas por meio de maior coordenação da política por parte do governo federal. Por exemplo, os investimentos em P&D realizados pelas firmas nacionais, sendo vinculados a renúncias fiscais, poderiam seguir uma orientação estratégica por parte do governo federal, tal como um sistema de pontuação que enfatizasse projetos visando à melhoria de, pelo menos, um dos três problemas mencionados anteriormente, em substituição ao atual modelo de livre escolha por parte das empresas. A construção de uma agenda estratégica de P&D também já fora mencionada por Gutierrez (2010).

Ademais, este planejamento também poderia ser acompanhado de metas para objetivos prioritários da política, tais como a diversificação de produtos, a inserção de novos elementos da cadeia produtiva no Brasil, o desenvolvimento de produtos com inovações para o mercado mundial e o aumento do nível de exportações. De forma complementar, cabe o modelo discutido por Cabello e Pompermayer ([s.d.]) para os projetos do programa de P&D da Aneel: a agência propõe temas estratégicos e as suas reguladas submetem projetos alinhados a essas diretrizes, os quais podem ser tanto cooperativos, quanto individuais. Além disso, o gestor público faz um acompanhamento da execução desses projetos com foco no seu resultado, dado o elevado potencial de impactos setoriais.

Outra proposição faz referência à ampliação do "leque de opções" para as políticas de TICs. O atual marco institucional faz um nivelamento entre as diferentes empresas, independentemente do seu papel na cadeia produtiva ou da sua estratégia de negócios própria. O novo "cardápio" de políticas precisa combinar o tipo de atividade desempenhada com incentivos específicos, bem como deve ser coerente com as possíveis soluções para as dificuldades já diagnosticadas. Um exercício de aplicação da política neste contexto amplo seria, por exemplo, a concessão de benefícios para a inserção do país em cadeias globais, incentivando também a manufatura de partes de produtos com certo nível de especialização, em vez de estimular somente o bem produzido integralmente em território nacional, dentro de um extenso conjunto de produtos beneficiados.

Para concluir, vale enfatizar que é preocupante a inclinação de outros órgãos do governo em reproduzir em seus setores o modelo utilizado na Lei de Informática. Tais iniciativas incluem as ações adotadas pela ANP, Aneel e Anatel, em programas de investimento obrigatório em P&D, algumas vezes acompanhados de renúncia fiscal ou outra forma de financiamento público, outras vezes com fundamento em atribuições de regulação setorial. Cabe ressaltar que o sucesso destas medidas dependerá essencialmente da identificação das potenciais externalidades positivas e do direcionamento do investimento compulsório para atividades complementares às executadas pela empresa regulada. Sem estas precauções, corre-se o risco de simplesmente replicar os problemas já observados na Lei de Informática.

REFERÊNCIAS

ABINEE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. **Panorama econômico e desempenho setorial**. 2011. Disponível em: < http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/pan2011.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

ARK, B.; INKLAAR, R. Catching up or getting stuck? Europe's troubles to exploit ICT's productivity potential. **Research memorandum GD-79**. Set. 2005. Disponível em: <http://www.e-library.lt/resursai/ES/memorandumai/gd79.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

ATKINSON, R. Globalisation, new technology and economic transformation. *In*: CRAMME, O.; DIAMOND, P. (Eds.). **Social justice in the global age.** Cambridge: Polity Press, 2009. p. 154-176. Disponível em <http://www.itif.org/files/Atkinson_chapter.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Setor de tecnologias da informação. Lei nº 8.248/91 – Resultados. 1999. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/36369.html>. Acesso em: 19 set. 2011.

_____. Casa Civil da Presidência da República. **Diretrizes de política industrial, tecnológica e de comércio exterior**. 26 nov. 2003. Disponível em: <www.ipea.gov.br/sites/000/2/download/Diretrizes_Oficial.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento nacional**. nov. 2007. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0021/21432.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP)**. maio 2008. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/pdp/arquivos/destswf1224095287.ppt>. Acesso em: 19 set. 2011.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Brasil Maior**. ago. 2011. Disponível em: <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/wp-content/uploads/cartilha_brasilmaior.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

CABELLO, A.; POMPERMAYER, F. Impactos qualitativos do programa de P&D regulado pela ANEEL. *In*: POMPERMAYER, F; DE NEGRI, F; CAVALCANTE; L. (Orgs.). **Inovação tecnológica no setor elétrico brasileiro**: uma avaliação do programa de P&D regulado pela Aneel. [s.d.]. No prelo.

DEDRICK, J.; KRAEMER, K.; LINDEN, G. **Capturing value in a global innovation network**: a comparison of radical and incremental innovation. Set. 2007. Disponível em: <http://www.itif.org/files/KraemerValueReport.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

GARCIA, R.; ROSELINO, J. Uma avaliação da lei de informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial. **Gestão & Produção**, v. 11, n. 2, p. 177-185, mai./ago. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v11n2/a04v11n2.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

GUERRIERI, P.; PADOAN, P. Modelling ICT as a general purpose technology: overview and summary. *In*: GUERRIERI, P. ; PADOAN, P. **Modelling ICT as a general purpose technology**. College of Europe, 2007. p. 6-21. Disponível em: <www.coleurope.eu/file/content/publications/pdf/Collegium%2035.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

GUTIERREZ, R.; LEAL, C. Estratégias para uma indústria de circuitos integrados no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 3-22, mar. 2004. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1901.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

GUTIERREZ, R. Complexo eletrônico: lei de informática e competitividade. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 31, p. 5-48, jun. 2010. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3101.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

TURLEA, G. *et al*. **The 2011 report on R&D in ICT in the European Union**. Luxembourg: European Commission, 2011. Disponível em <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC65175.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

UFRJ – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Impactos econômicos da difusão de TIC**. *In*: SIMPÓSIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA LEI DE INFORMÁTICA NA INDÚSTRIA E DO CENÁRIO ATUAL DO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214297.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

UNICAMP – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS; CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Avaliação da lei de informática**. Campinas: Geopi/UNICAMP, fev. 2011. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/geopi/documentos/Resumo_Executivo_2011_FINAL_03.mai.2011.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

Panorama do Patenteamento Brasileiro*

Graziela Ferrero Zucoloto**

1 INTRODUÇÃO

Patentes são títulos concedidos ao criador de um produto ou processo útil, inventivo e novo, que permite a exclusão de outros agentes em sua produção, utilização e venda. A patente permite, durante o tempo de sua duração, que seu titular impeça terceiros de fabricarem e colocarem no mercado o produto ou processo protegido. Conforme definição apresentada pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI):

> Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou um modelo de utilidade, outorgados pelo Estado aos inventores, autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. Durante o prazo de vigência da patente, o titular tem o direito de excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda etc.

As patentes são valorizadas como indicador tecnológico por permitirem elevada comparabilidade internacional. São uma medida relativamente homogênea, presente em grande número de países e disponível para diversos anos. Apresentam descrição razoavelmente completa da invenção, campo tecnológico, características do inventor e do depositante, referências ou citações de patentes anteriores e artigos científicos com os quais a invenção se relaciona, entre outras características descritivas.

No entanto, sua utilização como indicador de inovação apresenta alguns limites. As patentes representam invenções – a criação de algo novo –, mas não necessariamente inovações. A invenção criada pode não chegar ao mercado, tornando-se um produto comercializado, portanto pode não se consolidar como inovação. Elas refletem um conhecimento técnico novo, mas que não envolve necessariamente valor econômico. Além disto, os setores econômicos têm propensões diferenciadas ao patenteamento, o que o torna um indicador mais relevante para segmentos específicos. Em diversos setores, as inovações ocorrem por meio de aprimoramentos incrementais que, apesar de elevarem a qualidade dos produtos e a capacidade competitiva das empresas, não são necessariamente patenteáveis.

Além disso, mesmo sem utilizar patentes, o inovador pode usufruir de outras formas de proteção de suas tecnologias. Entre os demais tipos de apropriabilidade, destacam-se as marcas, os segredos industriais e as vantagens temporais sobre competidores.[1] Diversos estudos sugerem que tais mecanismos são tão ou mais importantes que as patentes como forma de apropriação dos esforços inovativos. Segundo Cimoli e Primi (2009), o segredo industrial e as vantagens temporais são os mecanismos de apropriabilidade mais utilizados, enquanto as patentes desempenham um papel relativamente mais importante nas estratégias das empresas de maior porte. Arundel (2001) revela que a probabilidade de as firmas preferirem segredo a patentes como forma de apropriabilidade decresce com o aumento no tamanho da firma, no caso de invenções de produto; os resultados de Scherer *et al.* (1959), Mansfield (1986), Levin *et al.* (1987) e Cohen *et al.* (2000), apresentados em Andersen (2004), sugerem que os incentivos para se patentear na indústria manufatureira norte-americana dependem da natureza da indústria e estão positivamente correlacionadas ao tamanho da firma. Chang (2001) argumenta que, quando o inventor confia na possibilidade de manter segredo, ele fará esta opção e não depositará patente; por esta lógica, a proteção patentária não estimularia a descrição de invenções ocultáveis, atuando somente sobre invenções que, por engenharia reversa, seriam reveladas.

---

* A autora agradece aos colegas da Diset e a Alessandro Pinheiro, do IBGE, pelas informações prestadas. Eventuais erros e omissões remanescentes são de exclusiva responsabilidade da autora.

** Técnica de Planejamento e Pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. Envolve inserção da inovação no mercado com substancial antecipação sobre os competidores e elevados custos de absorção dos novos conhecimentos pelos imitadores.

Este artigo tem por objetivo apresentar o panorama atual do patenteamento brasileiro. Após esta breve introdução, analisam-se os depósitos de patentes brasileiras no cenário internacional, com base em estatísticas da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI).[2] Esta análise é complementada por informações do patenteamento no cenário nacional, obtidas a partir das pesquisas de inovação tecnológica (PINTECs) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) relativas aos períodos 2001-2003, 2003-2005 e 2006-2008. Com base nestes levantamentos, são apresentadas algumas conclusões sobre o atual cenário do depósito de patentes brasileiro.

2 DEPÓSITOS DE PATENTES NO BRASIL: COMPARAÇÕES INTERNACIONAIS

O patenteamento brasileiro ainda é muito pouco expressivo se comparado à importância do país no panorama mundial. A comparação entre os depósitos de patentes de residentes[3] brasileiros por produto interno bruto (PIB), população e gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) sugere sua limitada importância frente aos aspectos econômicos, populacionais e, inclusive, aos gastos em P&D do país.

Em uma comparação internacional incluindo 72 países,[4] o Brasil aparece na 41ª posição na relação entre depósitos de patentes realizados por residentes e o PIB (2,32 patentes por US$ bilhão).[5] Em relação à população, o Brasil é o 48º, entre 75 nações, com 20,1 patentes depositadas por residentes para cada milhão de habitantes. Por fim, em relação aos gastos com P&D, o Brasil surge em 31º, entre 48 nações avaliadas, com 0,29 patentes por US$ milhão investido em P&D.[6] Deste modo, de acordo com os três critérios utilizados, o Brasil situa-se abaixo da média das nações avaliadas. Além disso, a relação entre o patenteamento brasileiro e as variáveis PIB e gastos em P&D não apresentou evolução na última década,[7] ainda que tenha sido possível observar um crescimento no patenteamento brasileiro em relação à sua população, uma vez que, entre 1995 e 2006, esta relação passou de cerca de 16 para mais de 20.

2.1 O impacto da mudança de legislação nos depósitos de patentes no Brasil

O acordo Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS) estabeleceu regras mínimas sobre os direitos de propriedade intelectual, a serem cumpridas por todos os países membros da Organização Mundial do Comércio (OMC). Para ter vigência em âmbito nacional, o acordo precisou ser internalizado por cada um dos países da OMC. A atual Lei de Propriedade Industrial brasileira (Lei nº 9.279/196) foi adotada logo após a oficialização deste acordo. A partir deste novo aparato legal, algumas mudanças foram adotadas, entre as quais a elevação da concessão de patentes de 15 para 20 anos e a proteção a produtos de segmentos tecnológicos nos quais, até então, apenas o processo era protegido, como o farmacêutico.

Após a introdução dessa legislação, observa-se um salto no número de patentes depositadas no país, que passaram de 8.057 em 1996[8] para 16.235 em 1997, alcançando 21.825 depósitos em 2007. Este salto foi impulsionado por depósitos de não residentes, que cresceram 148% entre 1996 e 1997. Entre os anos mencionados, observa-se uma clara queda na participação dos residentes no depósito patentário, que passou de 32,4% para 17%.

---

2. Os dados da OMPI apresentados neste trabalho incluem apenas patentes de invenção.

3. Segundo a OMPI, depósitos de residentes são depósitos em escritório de patente por depositante que resida no país de jurisdição do escritório. Por exemplo, um depósito de patente no escritório brasileiro (INPI), por um residente do Brasil, é considerado um depósito de residente para o INPI.

4. Dados estão disponíveis para 2006.

5. Dados do produto interno bruto em US$ bilhões, com base na paridade do poder de compra (PPC) de 2005.

6. Gastos em P&D em US$ milhões, com base na PPC de 2005, com hiato de um ano.

7. O cenário brasileiro pode ter sofrido importantes alterações a partir desta data devido, por exemplo, à introdução de novas modalidades de financiamento à inovação tecnológica. Todavia, os dados utilizados não permitem que avaliação mais recente seja realizada.

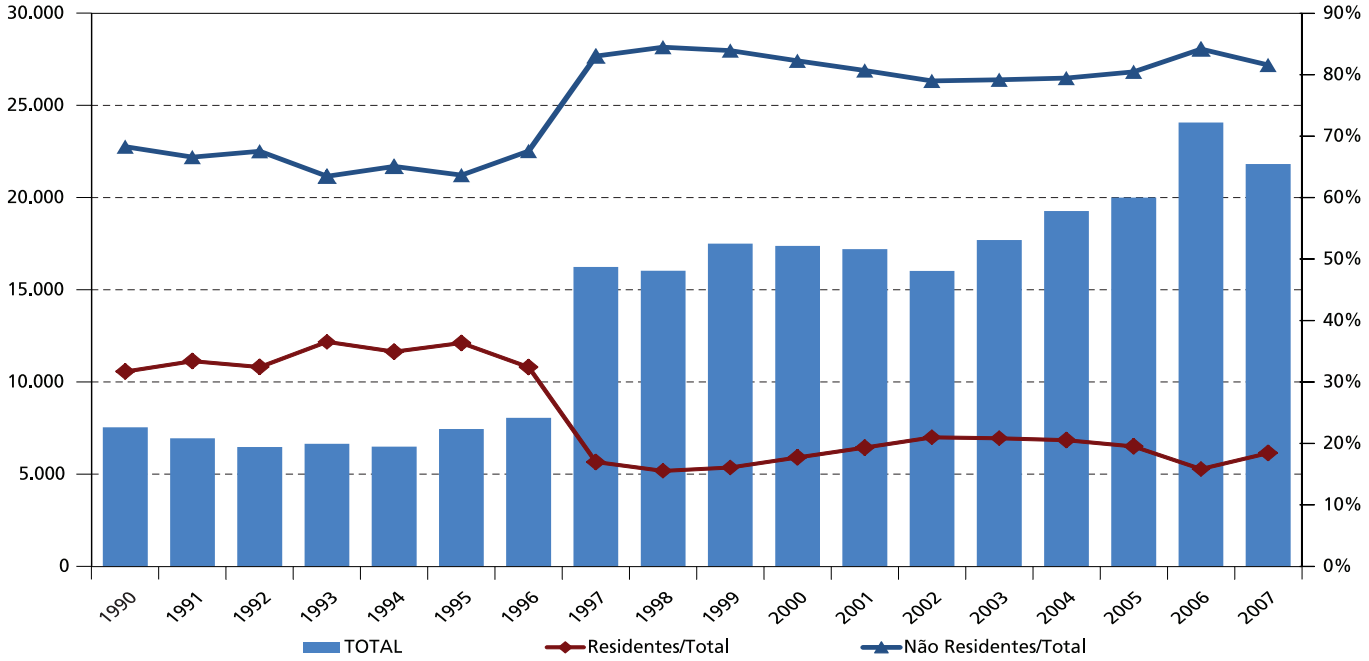
8. Média de 7.087 patentes entre 1990 e 1996.

O predomínio de não residentes nos depósitos de patentes não é uma particularidade brasileira, e está presente na maior parte dos países em desenvolvimento. A China aparece como exceção a este fenômeno: desde 2004, os residentes respondem pela maior parte dos depósitos no escritório chinês e, em 2009, alcançaram 72,8% deste montante. A prevalência de não residentes, especialmente em países em desenvolvimento, está associada, entre outros fatores, ao predomínio de empresas multinacionais no desenvolvimento tecnológico e na capacidade de apropriação de seus resultados em âmbito mundial.[9] No Brasil, o salto dos não residentes está também associado à concessão de patentes *pipeline*, mecanismo nacional que consiste em reconhecer a patente concedida no exterior até ela expirar no país de origem. Este mecanismo impulsionou o depósito imediato de patentes do ramo farmacêutico no escritório brasileiro.

Ressalta-se que o predomínio de não residentes foi parcialmente revertido, especialmente entre 1998 e 2002, quando os depósitos de residentes voltam a ganhar participação no cenário nacional. Em 2007, representam 18,4% dos depósitos realizados no país, porcentagem ligeiramente superior à observada em 1997 (17,0%), conforme o gráfico 1.

GRÁFICO 1

Depósitos de patentes no Brasil (residentes e não residentes)



Fonte: OMPI.

Elaboração da autora.

No Brasil, as patentes de não residentes estão concentradas em depositantes de países desenvolvidos, como EUA, Alemanha, França, Suíça e Japão, que em 2007 responderam por 58,5% dos depósitos no país (tabela 1). Todavia, diversos outros países apresentaram, nos anos 2000, taxas de crescimento mais elevadas entre os não residentes, tais como China, Coreia do Sul e Índia, cujo crescimento médio no período[10] superou 100%. Estes países alcançaram, entre 2005 e 2007, média anual de respectivamente 113, 456 e 90 patentes depositadas no Brasil.

9. Como ressaltado por Sefarti (2008), já a partir de meados dos anos 1980, o número de famílias de patentes mais que dobrou e, neste processo, as grandes empresas multinacionais dominaram as atividades de patenteamento.

10. Crescimento entre as médias de depósitos de patentes de 1999-2001 e 2005-2007.

TABELA 1
Participação nos depósitos de patentes no Brasil por país de origem do depositante (2007)

Países	(%)
EUA	31,3
Brasil	18,4
Alemanha	10,0
França	5,8
Suíça	5,8
Japão	5,6
Outros	23,1
Total	**21.825**

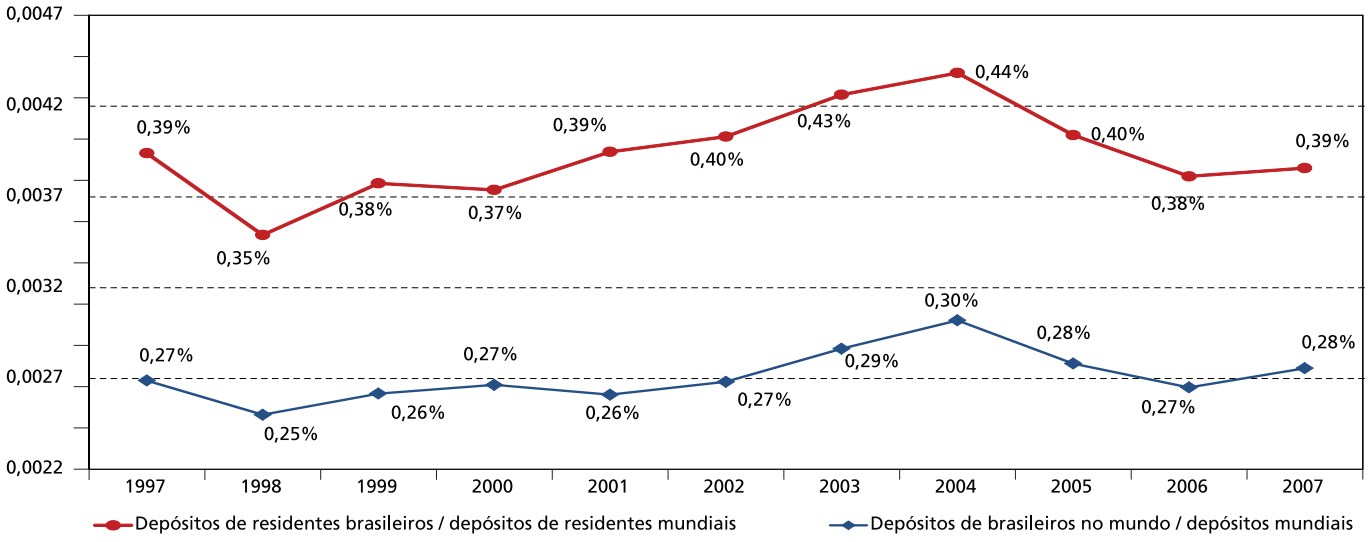
Fonte: OMPI.
Elaboração da autora.

Cabe ainda ressaltar que o escritório brasileiro de patentes se destaca como um dos principais do mundo em recebimento de pedidos de patente, o que revela a importância da proteção de tecnologias mundiais no mercado brasileiro. Considerando a média de patentes depositadas entre 2005 e 2007, incluindo residentes e não residentes, o escritório brasileiro ocupava o 12º lugar no mundo. Apesar de sua importância, se comparada sua evolução a dos escritórios chinês e indiano, que cresceram respectivamente 280% e 270% entre os anos 1999-2001 e 2005-2007, o crescimento dos depósitos no Brasil pode ser considerado modesto: 26,5%.

2.2 Depósitos brasileiros de patentes no mundo

As informações, a seguir, apresentam a evolução dos depósitos brasileiros de patentes no mundo.[11] O gráfico 2 revela que a participação de depósitos brasileiros, em relação ao total mundial, não apresentou evolução na última década avaliada (1997-2007), mantendo uma média de 0,27%, se considerados os depósitos de brasileiros no escritório nacional e nos escritórios internacionais (em relação ao total de depósitos mundiais, incluindo residentes e não residentes) e média de 0,39%, se incluídos apenas os depósitos de residentes brasileiros (em relação ao total de depósitos de residentes no mundo).

GRÁFICO 2
Depósitos brasileiros de patentes no mundo



Fonte: OMPI.
Elaboração da autora.

11. Depósitos brasileiros são aqueles nos quais o Brasil aparece como residência do primeiro depositante, incluindo depósitos no próprio escritório brasileiro ou nos demais escritórios mundiais.

Com base nos dados da OMPI, foi realizado um levantamento dos depósitos de patentes brasileiras, por escritório, entre 2000 e 2009, considerando, para cada um deles, apenas os anos cujos dados estavam disponíveis. Assim, foi possível identificar os principais destinos dos depósitos brasileiros de patentes e verificar sua forte concentração no escritório nacional. Em média, 3.644 patentes foram depositadas no INPI.[12] Na sequência, os principais escritórios selecionados por depositantes do Brasil foram, como esperado, o norte-americano e o Escritório de Patentes Europeu (EPO). Entre os 15 principais escritórios por depositante brasileiro, encontram-se os dos demais BRICs – China, Índia e Rússia –, alguns da América Latina – México, Venezuela, Chile, Uruguai, Colômbia e Peru – e os escritórios do Japão, Canadá, Coreia do Sul e Austrália.

Analisando-se os depósitos brasileiros por área tecnológica, constata-se que a participação brasileira é em geral pouco significativa. Comparativamente, o Brasil se destaca em engenharia mecânica (participação média de 0,49%) e química (0,38%), com menor presença em instrumentação (0,27%) e engenharia elétrica (0,11%).

3 PERFIL DA APROPRIABILIDADE TECNOLÓGICA NO BRASIL: PATENTES E OUTROS MÉTODOS DE PROTEÇÃO

A PINTEC apresentou, em suas três últimas versões – referentes aos períodos de 2001-2003, 2003-2005 e 2006-2008 – informações sobre depósitos de patentes e métodos de proteção utilizados por empresas que implementaram inovações no país. Tais informações permitem aprofundar, para o caso brasileiro, a discussão realizada com base em dados da OMPI, revelando o perfil setorial, regional e por porte dos depositantes brasileiros.

A tabela 2 apresenta a porcentagem de empresas depositantes de patentes em relação ao total de empresas inovadoras e ao total de empresas das indústrias extrativa e de transformação e do setor de serviços, de acordo com informações apresentadas nas três edições da pesquisa mencionadas para os períodos citados. Os resultados indicam que a porcentagem de empresas depositantes de patentes, seja em relação ao total de empresas ou apenas em relação às empresas inovadoras, apresentou elevação no último período analisado, alcançando, respectivamente, 2,8% e 7,4%.

Essa elevação foi impulsionada por setores específicos, tais como *bebidas*, *vestuário*, *artigos de borracha e plástico*, *produtos minerais não metálicos* e *outros equipamentos de transporte* (que inclui aeronaves), em que a "propensão a patentear" apresentou, entre os períodos analisados, crescimento mais significativo. No segmento de serviços, as informações estão disponíveis somente para as duas últimas edições da PINTEC e sugerem um aumento nos depósitos de patentes em relação ao número de firmas inovadoras, apesar de breve redução dos depósitos, se comparados ao número total de empresas.

As taxas de propensão ao patenteamento e seu papel no estímulo à realização de P&D, variam entre os setores. Em indústrias nas quais é relativamente fácil para uma firma capacitada copiar novos produtos, como nos casos das indústrias química e farmacêutica, as patentes são relevantes para sustentar os dispêndios em P&D necessários à inovação. Por seu turno, em indústrias nas quais a engenharia reversa é um processo difícil e oneroso, sua importância torna-se limitada. Em determinados cenários, o intervalo de tempo para que a imitação ocorra pode ser longo o suficiente para garantir o retorno financeiro do inventor; por sua vez, nos casos em que o produto ou processo desenvolvido é facilmente imitável, a inovação exigiria proteção formal. Portanto, quanto maior a velocidade de disseminação do conhecimento, maior seria a proteção necessária para assegurar o retorno ao inovador (ZUCOLOTO, 2010).

12. Para o escritório brasileiro, a OMPI apresenta dados apenas até 2007.

TABELA 2
Empresas depositantes de patentes no Brasil, por setores selecionados

Atividades selecionadas da indústria / serviços	Empresas que implementaram inovações com depositantes de patentes	Empresas depositantes de patentes / empresas inovadoras (%)			Empresas depositantes de patentes / total de Empresas (%)		
	2006-2008	2006-2008	2003-2005	2001-2003	2006-2008	2003-2005	2001-2003
Total	**3052**	**7,4**	**6,1**	**6,1**	**2,8**	**2,1**	**2,0**
Indústrias extrativas	**11**	**2,3**	**1,7**	**1,9**	**0,5**	**0,4**	**0,4**
Indústrias de transformação	**2899**	**7,6**	**6,2**	**6,2**	**2,9**	**2,1**	**2,1**
Produtos alimentícios e bebidas	227	4,7	2,9	4,9	1,8	0,9	1,6
Bebidas	85	27,7	11,7	14,4	9,6	4,9	4,6
Produtos têxteis	14	1,0	5,5	1,4	0,4	1,8	0,5
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	101	1,9	1,3	0,3	0,7	0,4	0,1
Produtos de couro e calçados	47	2,5	3,3	3,3	0,9	1,1	1,0
Produtos de madeira	7	0,6	2,3	3,6	0,1	0,7	1,1
Celulose, papel e produtos de papel	43	5,7	5,0	7,0	2,0	1,6	2,1
Refino de petróleo, álcool e outros	7	5,9	2,4	4,6	2,4	1,2	1,6
Coque, álcool e combustíveis nucleares	2	2,6	-	-	1,0	-	-
Refino de petróleo	5	12,5	5,3	12,0	5,7	3,3	4,6
Produtos químicos	301	13,6	9,2	13,8	8,4	4,6	6,0
Produtos químicos	255	13,4	9,4	14,0	8,3	4,6	5,9
Produtos farmacêuticos	46	14,6	8,4	13,3	9,3	4,4	6,7
Artigos de borracha e plástico	370	15,8	10,7	5,9	5,7	3,6	2,1
Produtos de minerais não metálicos	102	3,9	1,9	2,1	1,3	0,5	0,4
Metalurgia básica	40	6,0	10,3	8,0	2,4	4,8	2,7
Máquinas e equipamentos	766	23,9	16,6	15,1	10,7	6,5	6,6
Máquinas de escritório e equipamentos de informática	15	12,6	15,5	15,0	6,8	10,7	10,7
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	82	8,5	11,6	11,4	3,8	5,3	4,7
Material eletrônico e equipamentos de comunicação	32	9,1	10,2	10,7	4,7	5,8	6,0
Instrumentação e outros	101	15,3	16,5	20,9	7,8	11,2	9,5
Veículos automotores, reboques e carrocerias	102	9,4	11,1	9,7	4,2	4,1	3,9
Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus	11	37,0	39,0	40,9	30,8	27,7	23,5
Outros equipamentos de transporte	22	10,4	1,8	3,3	3,1	0,6	0,9
Serviços	142	6,0	5,4	-	2,9	3,1	-

Fonte: IBGE (2001-2008).
Elaboração da autora.

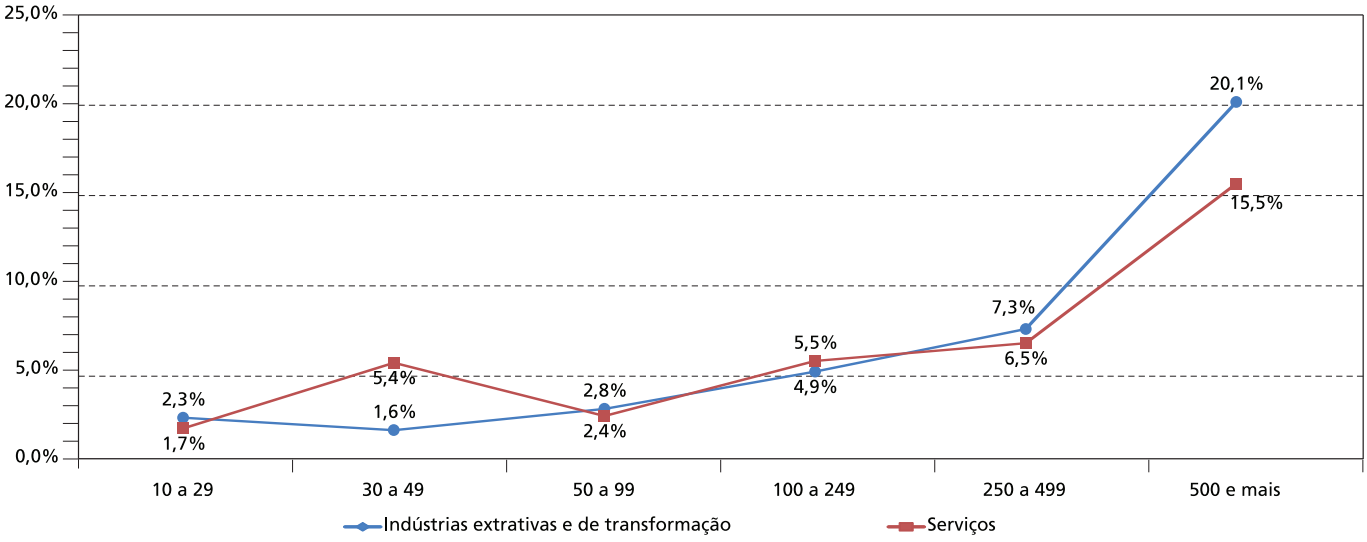
Ainda com base na tabela 2, para o período 2006-2008, é possível constatar que, no Brasil, entre os cinco setores que, em relação ao total de empresas, mais depositaram patentes, apenas o farmacêutico faz parte dos "intensivos em tecnologia", sendo os demais – *veículos*, *máquinas e equipamentos*, *químico* e *bebidas* – de média-alta intensidade tecnológica. Este dado pode ser explicado por três fatores: *i)* setores oligopolizados: quando há presença de poucas empresas em determinados segmentos, as porcentagens tendem a ser elevadas mesmo se poucas depositam patentes; *ii)* apesar de a pesquisa abordar depósitos de patentes – o que inclui patentes de invenção e modelos de utilidade –, existe a possibilidade de empresas estarem incluindo nas respostas seus pedidos de registro de desenho industrial, os quais são elevados nos setores mencionados (ZUCOLOTO, 2010); e *iii)* o baixo esforço tecnológico e, consequentemente, de patenteamento, dos setores intensivos em tecnologia no Brasil.

A análise regional revela que a estrutura econômica (avaliada pelo número de empresas) e inovativa (medida pelo número de empresas inovadoras e depositantes de patentes) está fortemente concentrada no Sudeste brasileiro, que absorve 54,1% das empresas e 61,3% das empresas depositantes de patentes.

3.1 Os depósitos de patentes crescem com o porte das empresas?

Conforme documentado na literatura internacional, foi encontrada uma relação positiva entre porte das firmas e propensão a patentear, válida para o setor industrial, se consideradas empresas a partir de 30 funcionários, e o de serviços, para empresas a partir de 50 (gráfico 3).

GRÁFICO 3
Participação das empresas depositantes de patentes no Brasil no total de empresas (por porte)



Fonte: IBGE (2001-2008).
Elaboração da autora.

3.2 As patentes são o principal mecanismo de apropriação tecnológica no Brasil?

Com base nos dados da PINTEC, constata-se que, no Brasil, as patentes e os registros de desenho industrial[13] também não aparecem como o principal mecanismo de apropriabilidade utilizado pelas empresas. A liderança, no caso brasileiro, cabe às marcas, fato válido para as indústrias extrativas e de transformação e para o setor de serviços. No caso da indústria de transformação, as patentes aparecem como o segundo mecanismo mais importante; no setor de serviços, este lugar é ocupado por "outros" métodos de proteção, que inclui direitos autorais, seguido por segredos industriais. Na indústria extrativa, a ordem do setor de serviços é invertida. E, para ambos, as patentes ocupam uma distante quarta posição no *ranking* (tabela 3).

TABELA 3
Métodos de proteção utilizados pelas empresas inovadoras, por setor (2006-2008)
(Em %)

	Patentes	Marcas	Complexidade no desenho	Segredo industrial	Tempo de liderança sobre os competidores	Outros
Total	**17,3**	**47,4**	**3,5**	**16,0**	**4,0**	**11,9**
Indústrias extrativas	4,7	75,4	2,5	8,3	1,9	7,3
Indústrias de transformação	18,4	47,1	3,2	16,7	4,1	10,5
Produtos alimentícios e bebidas	8,6	51,7	2,7	22,2	4,2	10,6
Produtos do fumo	11,3	42,0	0,0	17,0	24,0	5,7

(Continua)

13. Neste item, estão apresentadas de forma agregada patentes de invenção, modelos de utilidade e registros de desenho industrial.

(Continuação)

	Patentes	Marcas	Complexidade no desenho	Segredo industrial	Tempo de liderança sobre os competidores	Outros
Produtos têxteis	5,8	68,8	0,8	13,6	5,9	5,1
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	12,7	58,4	1,8	13,6	1,1	12,3
Produtos de couro e calçados	11,6	71,6	2,9	8,9	2,4	2,5
Celulose, papel e produtos de papel	18,4	60,4	2,0	10,8	3,9	4,5
Edição, impressão e reprodução de gravações	10,5	37,2	1,2	16,6	1,7	32,8
Refino de petróleo, álcool e outros	15,5	44,2	4,8	25,9	4,8	4,8
Coque, álcool e combustíveis nucleares	7,7	46,2	7,7	30,8	7,7	0,0
Refino de petróleo	18,6	43,4	3,7	23,9	3,7	6,7
Produtos químicos	14,5	45,5	2,0	22,1	5,1	10,8
Produtos farmacêuticos	11,1	45,2	3,6	19,6	10,7	9,8
Artigos de borracha e plástico	27,7	45,7	1,9	12,1	2,8	9,8
Produtos de minerais não metálicos	15,6	45,0	1,9	17,7	3,4	16,4
Metalurgia básica	31,4	40,9	2,2	12,1	7,2	6,3
Produtos de metal	23,0	43,7	1,8	10,9	3,2	17,3
Máquinas e equipamentos	31,6	42,2	4,1	15,1	3,3	3,6
Máquinas de escritório e equipamentos de informática	17,3	39,3	7,8	13,0	12,1	10,6
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	17,9	42,1	5,1	23,8	5,2	5,9
Material eletrônico e equipamentos de comunicação	24,8	33,0	8,3	14,9	12,1	7,0
Instrumentação e outros	13,4	37,8	3,4	26,9	4,6	13,9
Veículos automotores, reboques e carrocerias	18,9	49,3	5,6	12,6	7,3	6,3
Outros equipamentos de transporte	24,0	33,4	4,9	19,2	7,1	11,4
Móveis e indústrias diversas	20,8	39,1	10,6	20,7	4,2	4,5
Serviços	7,4	47,1	6,9	9,3	3,0	26,2
Pesquisa e desenvolvimento	29,6	18,5	3,7	14,8	7,4	25,9

Fonte: IBGE (2001-2008).
Elaboração da autora.

A relevância secundária das patentes entre os métodos de proteção, especialmente se comparadas a marcas, se mantém em todos os setores analisados, com as exceções de serviços de P&D e material eletrônico básico.

Por fim, é possível constatar que empresas de maior porte tendem a utilizar mais as patentes como métodos de proteção, comparativamente aos demais. Este resultado corrobora os descritos por Cimoli e Primi (2008) e Andersen (2004) em estudos internacionais (tabela 4).[14]

TABELA 4
Métodos de proteção utilizados pelas empresas inovadoras, por porte (2006-2008)
(Em %)

	Patentes	Marcas	Complexidade no desenho	Segredo industrial	Tempo de liderança sobre os competidores	Outros
Total	**16,9**	**47,7**	**3,5**	**16,3**	**4,0**	**11,5**
De 10 a 29	17,6	49,5	1,9	14,8	0,9	15,3
De 30 a 49	10,9	60,5	2,4	15,1	1,0	10,1
De 50 a 99	13,6	49,0	4,7	18,8	5,9	8,0
De100 a 249	18,9	41,5	5,6	17,0	9,8	7,1
De 250 a 499	22,6	34,6	6,4	19,2	10,5	6,8
Com 500 e mais	23,6	29,6	7,2	18,9	11,6	9,1

Fonte: IBGE (2001-2008).
Elaboração da autora.

14. Os totais das tabelas 3 e 4 diferem, pois a análise setorial teve como base a CNAE 1.0, enquanto a discrição por porte utiliza a CNAE 2.0

4 CONCLUSÕES

Este trabalho teve por objetivo avaliar o panorama atual do patenteamento brasileiro, com base em estatísticas da OMPI e da PINTEC. Estas informações permitem constatar que:

1. o patenteamento brasileiro é limitado se comparado à importância econômica e populacional do país;
2. as patentes de não residentes dominam, historicamente, os depósitos no Brasil, e este predomínio se fortaleceu logo após a introdução da atual lei de propriedade industrial no país. Entretanto, na última década os depósitos de residentes recuperaram, em parte, sua participação no escritório nacional;
3. o escritório de patentes brasileiro é o 12º do mundo em número de depositados, sugerindo a importância do mercado nacional na exploração de tecnologias desenvolvidas mundialmente;
4. os principais depositantes não residentes no Brasil são oriundos dos EUA, Alemanha, França, Suíça e Japão;
5. a participação dos depositantes brasileiros no patenteamento internacional não sofreu alterações no período analisado (1997-2007), tendo se mantido em 0,27;
6. internacionalmente, os escritórios norte-americano e europeu são os principais receptores de depósitos de patentes brasileiras, mas além destes merecem destaque os institutos de México, China e Venezuela, entre outros;
7. analisando-se os depósitos brasileiros no mundo por área tecnológica, constata-se que a participação brasileira, de forma generalizada, é pouco significativa. Comparativamente, o Brasil se destaca em engenharia mecânica (participação média de 0,49%) e química (0,38%), com menor presença em instrumentação (0,27%) e engenharia elétrica (0,11%);
8. com base em resultados da PINTEC, a porcentagem de empresas depositantes de patentes, seja em relação ao total de empresas ou apenas em relação às empresas inovadoras, apresentou elevação no último período analisado pela pesquisa (2006-2008). Esta elevação foi impulsionada por setores específicos, tais como *bebidas*, *calçados*, *artigos de borracha e plástico*, *produtos minerais não metálicos e outros equipamentos de transporte* (que inclui aeronaves);
9. a análise por regiões brasileiras confirma que a estrutura econômica (avaliada pelo número de empresas), e especialmente inovativa (medida pelo número de empresas inovadoras e depositantes de patentes), está fortemente concentrada no Sudeste brasileiro;
10. como já indicado pela literatura internacional, também no Brasil foi encontrada uma relação positiva entre porte das firmas e propensão a patentear; e
11. constatou-se também que as patentes não aparecem como o principal mecanismo de apropriabilidade utilizado pelas empresas. A liderança, no caso brasileiro, cabe intensivamente às marcas.

Em geral, os resultados apresentados sugerem que as patentes ainda são uma forma de apropriabilidade utilizada de modo limitado pelas empresas brasileiras. Este fato pode estar associado à baixa capacidade inovativa da indústria brasileira e a limitações na apropriação formal das inovações geradas no país. Estimular o patenteamento empresarial, por meio da divulgação dos mecanismos de propriedade industrial e da redução de custos e prazos dos depósitos de patentes, é parte da resposta. O estímulo ao desenvolvimento tecnológico pelo setor privado, todavia, é o fator primordial para se alcançar um salto real no patenteamento brasileiro.

REFERÊNCIAS

ARUNDEL, A. The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation. **Research Policy**. v. 10, p. 611-624, 2001.

ANDERSEN, B. If intellectual property rights is the answer, what is the question? Revisiting the patent controversies. *In*: **Economics of innovation and new technology**. v. 13, n. 5, p. 417-442, July, 2004.

CHANG, A.-J. Intellectual property rights and economic development: historical lessons and emerging issues. **Journal of Human Development**, July 2001.

CIMOLI, M.; PRIMI, A. Propiedad intelectual y desarrollo: una interpretación de los (nuevos) mercados del conocimiento. *In*: MARTINEZ, J. M. (Coord.). **Generación y protección del conocimiento**: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico. Cepal, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC)**. 2001-2008.

SEFARTI, C. Financial dimensions of transnational corporations, global value chain and technological innovation. **Journal of Innovation Economics**, n. 2, 2008.

ZUCOLOTO, G. **Propriedade intelectual, origem de capital e desenvolvimento tecnológico**: a experiência brasileira. Brasília: Ipea, mar. 2010. (Texto para Discussão, n. 1.475).

Política Industrial e Crescimento

Mansueto Almeida*

1 INTRODUÇÃO

No início deste século, vários países da América Latina voltaram a adotar políticas de incentivos setoriais identificadas como *políticas industriais* (PERES, 2006; PERES e PRIMI, 2009). O Brasil não foi exceção e, desde 2004, já adotou três versões diferentes de política industrial. A primeira foi a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Esta política consistia em um plano de ação do governo federal, que tinha como objetivo o aumento da eficiência da estrutura produtiva e da capacidade de inovação das empresas brasileiras, bem como a expansão das exportações. Apesar de o desenho da PITCE e seu foco no fomento à inovação irem ao encontro da literatura de desenvolvimento econômico que enfatiza o papel importante da inovação no crescimento de longo prazo (ROMER, 1986), esta política sofreu críticas pela falta de clareza e objetivos relativos aos setores industriais mais intensivos em mão de obra, como calçados, têxtil e confecções, madeira e móveis etc., que são importantes empregadores no Brasil.[1] Em maio de 2008, o governo decidiu lançar uma segunda política industrial mais ampla, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), que foi elogiada justamente por incluir vários setores (FIESP, 2008)

A PDP foi lançada em uma conjuntura positiva da economia brasileira, no momento em que o Brasil estava às vésperas de ser elevado à categoria de grau de investimento por uma das agências internacionais de avaliação de risco e em que todos os indicadores macroeconômicos do país vinham melhorando. O país vinha obtendo superávits comerciais consistentes, acumulando divisas, reduzindo os indicadores de endividamento público, melhorando a distribuição de renda, e a produção industrial havia completado 23 trimestres consecutivos de crescimento (dezembro de 2007). Ao contrário da PITCE, a PDP tinha como objetivo não apenas a promoção de setores mais intensivos em tecnologia, mas também a consolidação da liderança do Brasil em setores nos quais o país já gozava de vantagens comparativas.

Devido à sua intensa atuação, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), fortalecido, a partir do final de 2008, com empréstimos sucessivos do Tesouro Nacional, teve uma função estratégica na concessão de crédito e na participação de capital em empresas que aproveitaram oportunidades abertas pela crise financeira mundial para aumentar o esforço de internacionalização por meio de operações de fusões e aquisições no mercado internacional. No entanto, além da política de formação de campeões nacionais explicitadas por Romero (2009), a PDP também se destacou pela introdução de um conjunto de metas agregadas e setoriais para que seu sucesso (ou fracasso) pudesse ser avaliado. Como enfatizado na literatura de política industrial, uma das diferenças no sucesso de países asiáticos em relação aos latino-americanos no esforço de política industrial decorreu do que Amsden (1989; 2001) chama de "mecanismo de reciprocidade". No caso dos asiáticos, nenhum subsídio era concedido de graça; o apoio do Estado às firmas estava condicionado a metas-*performance* para exportação, esforço de pesquisa e desenvolvimento (P&D), crescimento de produtividade etc. Assim, a definição de metas pela PDP foi um movimento na direção correta, apesar de estas metas serem, em sua maioria, metas agregadas,[2] que não possibilitavam um acompanhamento das empresas incentivadas, como foi o caso da Coreia do Sul.[3]

---

*Técnico de Planejamento e Pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. Ver Landim (2004).

2. Ver Almeida (2009, p. 19-20).

3. A exigência de contrapartidas ou a definição de mecanismos de *performance* são amplamente aceitas na literatura moderna de política industrial (Rodrik, 2004; Hausmann, Rodrik e Sabel, 2008). No entanto, Schneider (1998) mostra que não é claro como o Estado sul-coreano utilizou os mecanismos de reciprocidade a que Amsden (1989) se refere para punir grandes grupos empresariais, os chamados "*chaebols*".

Um dos problemas de avaliação da PDP decorreu do fato da implementação desta política ter ocorrido no mesmo momento em que se agravaram a crise financeira internacional e seus efeitos sobre o Brasil, a partir do último trimestre de 2008. Assim, apesar do esforço do governo brasileiro para adotar uma política anticíclica, o PIB teve uma retração de 0,2%, e a taxa de investimento passou de 18,7%, em 2008, para 16,7% em 2009. Em 2010, a economia brasileira mostrou forte recuperação, com o PIB crescendo 7,5%, mas já não havia mais tempo para que o governo alcançasse a taxa de investimento de 21% do PIB que havia sido definida na PDP. Adicionalmente, em decorrência da recuperação relativamente melhor do Brasil em relação ao resto do mundo, a economia brasileira passou a atrair investimentos de carteira e investimentos diretos, que, em conjunto com uma balança comercial superavitária, resultaram em uma forte valorização do real. Neste contexto, intensifica-se, no Brasil, o debate da ocorrência ou não de desindustrialização (IHU, 2010).

Além desta introdução, este texto está dividido em quatro seções. Na seção a seguir, discutem-se as visões diferentes do que se entende por política industrial para, em seguida, na terceira seção, analisarem-se rapidamente alguns dados utilizados no debate sobre a desindustrialização. A quarta seção discute se é possível fazer política industrial e aumentar a taxa de inovação sem modificar a estrutura produtiva da economia brasileira. A última seção traz as considerações finais do trabalho.

2 O QUE É POLÍTICA INDUSTRIAL: DIFERENTES VISÕES

2.1 Criação de vantagens comparativas e promoção de grandes grupos empresariais

É importante esclarecer o que se entende por política industrial para que, a partir da literatura, seja possível contextualizar as várias políticas brasileiras denominadas de políticas industriais ou, pelo nome mais genérico, de políticas de desenvolvimento produtivo. Há várias interpretações do que seja política industrial. Estas várias abordagens não são, necessariamente, contraditórias, mas enfatizam aspectos diferentes da relação entre o setor público e o privado, como será explicado em seguida.

Nos estudos de Amsden (1989; 2001), a estratégia de industrialização está claramente ligada à formação de grandes grupos empresariais domésticos e a um esforço de diversificação do investimento destes grupos para criar novas vantagens comparativas. A estratégia de apoiar grandes grupos empresariais estaria ligada à tese de que os grandes grupos empresariais dos países de industrialização tardia não eram proprietários de tecnologias modernas e, assim, a vantagem competitiva destes grupos vinha da sua *expertise* em planejamento, administração, controle de logística, exportação etc. Dadas estas vantagens, a estratégia de industrialização consistia no apoio do Estado na concessão de crédito subsidiado, incentivos à P&D e proteção temporária do mercado para ajudar estes grandes grupos empresariais em sua estratégia de diversificação e criação de novas vantagens comparativas em setores intensivos em capital. É importante destacar, no entanto, que o apoio do setor público no caso da Coreia do Sul estava ligado a uma estratégia de diversificação dos grandes grupos empresariais (*chaebols*); apenas em momento posterior, o Estado forçou a reestruturação de alguns destes grupos e a concentração setorial.[4]

Uma característica importante da política industrial sul-coreana, como já mencionado, está ligada à existência de "mecanismos de reciprocidade", definidos como um conjunto de metas (exportação, crescimento de produtividade, gastos em P&D etc.) que o governo exigia dos grupos incentivados em troca dos empréstimos subsidiados e proteção de mercado. Como se verá em seguida, a ideia de "contrapartidas" ou a definição de metas monitoráveis passaram a ser consideradas condições *sine qua non* para o sucesso de qualquer tipo de política industrial.

4. Chang (2006) explica esse papel do Estado sul-coreano na reestruturação dos grandes grupos empresariais (*chaebols*) e na limitação da concorrência na década de 1980. Segundo este autor, a concentração setorial promovida pelo governo buscava aumentar a rentabilidade dos grupos que tiveram sucesso relativamente maior na criação de novos setores e retirar do mercado aqueles de menor sucesso (ver Chang, 2006, p. 92-94). Para se ter um ideia da extensão deste movimento de reestruturação dos grandes grupos empresariais, Chang (2006, p. 94) cita que somente dois dos dez maiores *chaebols* em 1966 apareciam na lista dos *top* 10 em 1974, apenas cinco dos maiores de 1974 apareciam na lista dos *top* 10 em 1980, e apenas seis apareciam na lista dos *top* 10 em 1985.

2.2 Política industrial moderna: externalidades, coordenação e descoberta

Ao contrário da ênfase de Amsden no apoio ao processo de diversificação dos grandes grupos empresariais, um grupo de autores destaca um tipo diferente de política industrial, relacionada ao processo de descoberta do que pode ser produzido de forma eficiente em um país ou região.[5] Em vez de focar no desenvolvimento de setores ou de escolher vencedores – grupos empresariais que seriam escolhidos e apoiados pelo governo para a criação de novos setores –, esta outra abordagem de política industrial, que Rodrik (2004) chama de política industrial para o século XXI, parte do pressuposto de que, mesmo em um país com bons fundamentos econômicos, os empresários não sabem exatamente quais produtos poderiam ser produzidos de forma economicamente viável no mercado doméstico.

Dado que esse processo de investigação tem um custo elevado para quem se aventura a descobrir se determinada atividade ou produção pode ser eficiente e economicamente viável em determinado país ou região, Rodrik (2004) argumenta que o governo poderia compartilhar com o setor privado o custo de exploração. Na opinião deste autor, a política deveria ser a mais horizontal possível, com exigências de *performance* e critérios de monitoramento. Como afirma Rodrik (2004, p. 11), "o desafio do governo não é escolher os vencedores, mas saber identificar quando há perdedores".

Adicionalmente, além do papel de facilitar a descoberta de atividades novas por qualquer empresário, o setor público poderia atuar como facilitador de investimentos complementares. Por exemplo, o governo poderia, por meio de políticas públicas, facilitar investimentos simultâneos em lazer, transporte e na rede hoteleira; investimentos complementares importantes para a rentabilidade das atividades do setor de turismo.[6]

Por fim, é importante destacar que tanto a política industrial do modelo sul-coreano quanto a nova política industrial pressupõem, para o acesso ao apoio governamental, alguma forma efetiva de monitoramento e punição dos perdedores, uma ação que, na terminologia de política industrial, passou a ser denominada da política da cenoura e do porrete, quando incentivos (cenoura) são condicionados a contrapartidas (porrete) (AMSDEN, 1989, RODRIK, 2004). Adicionalmente, falar em metas e monitoramento pressupõe um setor público organizado (burocracia weberiana) e independente das empresas incentivadas para cobrar resultados (EVANS, 1995; HAUSMANN, RODRIK e SABEL, 2008).

Explicadas as visões diferentes do que se entende por política industrial, seria interessante questionar até que ponto o crescimento econômico de um país depende do sucesso da política industrial. Em especial, falou-se muito pouco de inovação ao longo desta seção, apesar da importância óbvia da inovação para o crescimento de longo prazo. Será que as ideias de política industrial, tal como mencionadas, poderiam ser conciliadas com a política industrial em vigor no Brasil? É necessário ter uma mudança na estrutura produtiva da economia para que a política industrial seja bem-sucedida? É possível conciliar uma política industrial de longo prazo com medidas de curto prazo para reduzir a perda de participação da indústria no PIB e na pauta de exportação?

A próxima seção mostra o contexto atual no qual o Plano Brasil Maior foi pensado, um contexto no qual os desafios de perda de competitividade da indústria no curto prazo exigem medidas mais imediatas que aquelas típicas de uma política industrial como se discutiu nesta seção.

3 O DEBATE SOBRE DESINDUSTRIALIZAÇÃO

O debate recente sobre a desindustrialização é complexo para ser abordado em um texto curto como este. Contudo, é possível destacar pelo menos quatro pontos importantes nesse debate – concernentes ao emprego, à participação da indústria de transformação no PIB, ao aumento da participação das *commodities* na pauta

5. Ver em especial Hausmann e Rodrik (2003), Rodrik (2004), Rodriguez-Clare (2005), Sabel (2010) e Fernandez-Árias *et al*. (2010).

6. Tecnicamente, problemas ligados à falha de coordenação de investimentos ocorrem quando as novas indústrias exibem retornos crescentes de escalas e alguns dos insumos utilizados são *non-tradables* ou exigem proximidade geográfica. Quando os insumos de determinada indústria podem ser importados, não há por que se preocupar com a coordenação de investimentos simultâneos. Ver Rodrik (2004, p. 12) e Rodriguez-Clare (2005).

de exportações e à penetração das importações – para contextualizar o ambiente no qual foi anunciado a mais recente política industrial brasileira, o Plano Brasil Maior, lançado em agosto de 2011.

3.1 Emprego na indústria

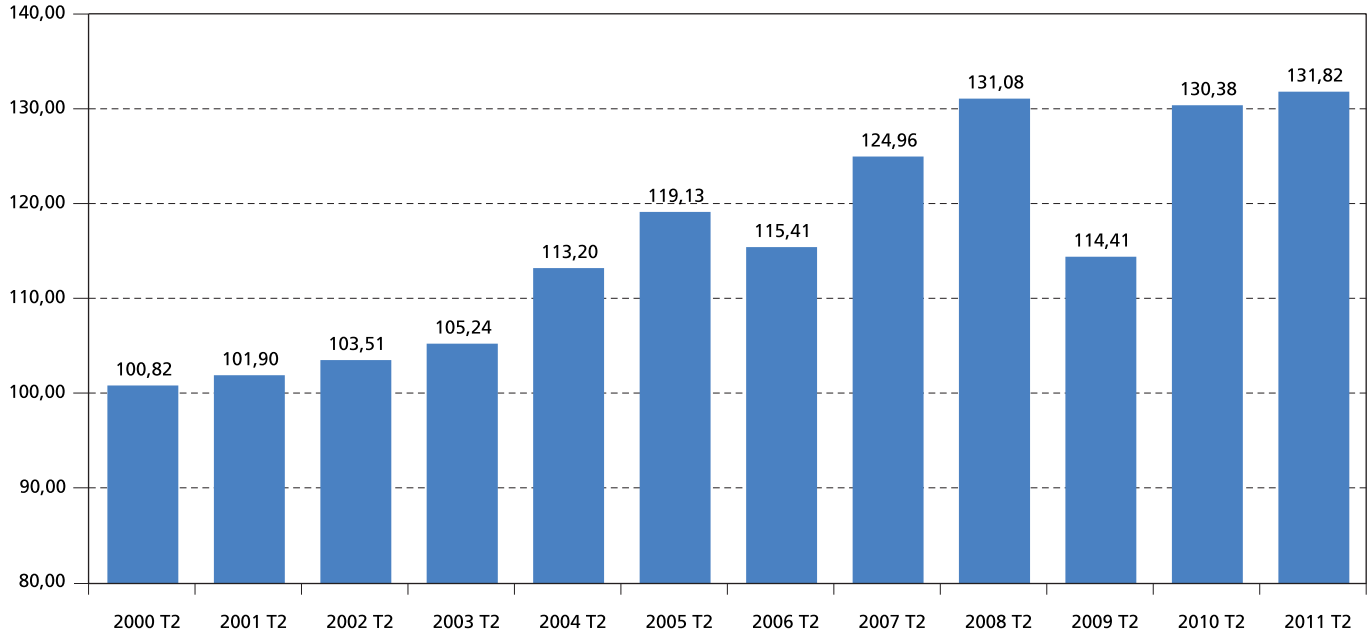
No caso do emprego industrial, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que, em 2010, o emprego na indústria brasileira cresceu 3,4%, a taxa mais elevada de expansão no ano, desde o início da série, em 2002. Adicionalmente, este crescimento, segundo o IBGE, ocorreu em todos os 14 locais pesquisados, na comparação com 2009, o que mostraria um "perfil generalizado de crescimento" e de recuperação da crise de 2009. No entanto, este dinamismo do emprego no setor industrial[7] não se manteve ao longo de 2011. Apesar de o emprego industrial, no acumulado do ano, até julho, ainda mostrar crescimento de 1,7% frente ao mesmo período do ano anterior, houve crescimento mensal negativo em junho e julho. No acumulado do ano, os ramos de papel e gráfica (-9,1%), vestuário (-3,4%), madeira (-8,1%), e calçados e couro (-2,6%) responderam pelos principais impactos negativos. Assim, o crescimento do emprego na indústria deixou de ser um fenômeno generalizado, e setores mais intensivos em mão de obra passaram a mostrar queda no emprego.

3.2 PIB da indústria de transformação

No caso da dinâmica de crescimento do PIB, pode-se constatar que a crise financeira internacional é um divisor de águas para a indústria de transformação. Como se observa no gráfico 1, que aponta os índices do PIB da indústria de transformação no segundo trimestres dos anos selecionados, com exceção de uma breve queda no segundo trimestre de 2006, a crise de 2008 interrompe uma trajetória de crescimento do PIB da indústria de transformação no Brasil que vinha desde 2000 e havia se intensificado em 2004. O PIB da indústria de transformação, no segundo trimestre de 2011, foi quase o mesmo do segundo trimestre de 2008, indicando que o PIB da indústria de transformação do Brasil no pós-crise está praticamente estagnado.

GRÁFICO 1

PIB da indústria de transformação no segundo trimestre (T2) – índice encadeado dessazonalizado (2000-2011)
(Média de 1995=100)



Fonte: IBGE.

7. Os dados de emprego na indústria do IBGE são da Pesquisa Industrial Mensal Emprego e Salário (Pimes).

Dados os efeitos ainda incertos de recuperação da economia mundial; o real, valorizado em decorrência da melhoria dos fundamentos da economia brasileira e da ainda elevada taxa de juros doméstica; o excesso de produção de manufaturados em um mundo cuja demanda ainda levará anos para recuperar o seu dinamismo; e a elevada carga tributária que incide sobre a indústria de transformação brasileira, o debate sobre a desindustrialização preocupa muito mais quando se olha para frente que quando se olha para trás e se constata a diminuição da participação da indústria de transformação no PIB, que passou de 17,2%, em 2000, para 15,8% em 2010 (como porcentagem do valor adicionado).

A nova dinâmica de crescimento da economia mundial, puxada pelo crescimento dos países em desenvolvimento, sinaliza para o agravamento da perda de competitividade da indústria de transformação do Brasil, seja pelo efeito concorrência, com maior disponibilidade de produtos manufaturados, seja pelo efeito preço-relativo, representado pelos elevados preços das *commodities* que, inevitavelmente, aumentam a rentabilidade da exportação de *commodities* em reação à exportação de manufaturados.

3.3. Dinâmica das exportações

Quando se analisam os dados recentes do comércio exterior do Brasil, três fatos se destacam. Em primeiro lugar, nota-se o crescimento da participação dos produtos básicos na pauta de exportação, com perda de participação dos manufaturados. De 2002 até junho de 2011, a participação dos produtos básicos[8] na pauta de exportação aumenta de 28,1% para 47,5% e, no mesmo período, a participação dos manufaturados passa de 54,7% para 36,7%. Esta modificação na composição da pauta de exportação da economia brasileira está relacionada ao crescimento do comércio com os países asiáticos, uma vez que 77% do que o Brasil exporta para aquela região são produtos básicos.

Em segundo lugar, o crescimento das exportações de produtos básicos está ligado não apenas ao fato de o Brasil ter vantagens comparativas na produção destes produtos, mas também ao forte crescimento dos preços desde 2003. De janeiro de 2003 a julho de 2011, o índice de preço das exportações de produtos básicos calculado pela Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (Funcex) aumentou em 276%, enquanto o índice de *quantum* aumentou em 136%. Assim, o crescimento do valor das exportações de produtos básicos, de US$ 21,2 bilhões, em 2003, para US$ 90 bilhões, em 2010, representou muito mais o crescimento de preços que o aumento de quantidade.

Por fim, em terceiro, destaca-se que a mudança de composição da pauta de exportação do Brasil reflete mudanças de preço relativo. De 2003 a julho de 2011, o preço das exportações de manufaturados cresceu 99%, menos da metade do crescimento do preço dos produtos básicos, como mostrado anteriormente. Ou seja, independentemente do valor da taxa de câmbio, a exportação de *commodities* tornou-se muito mais rentável que a exportação de manufaturados, e a China passou a ser o principal destino das exportações brasileiras. A corrente de comércio Brasil-China, que era de US$ 6,6 bilhões, em 2003, passou para US$ 56,4 bilhões, em 2010; sendo que 83,7% das exportações para China foram de produtos básicos e 97,5% das importações de produtos manufaturados. Adicionalmente, 80% das exportações do Brasil para China, em 2010, foram concentradas apenas em três produtos: *i)* minério de ferro; *ii)* soja em grão; e *iii)* petróleo bruto. Estes três produtos, em 2010, responderam por 28% do total das exportações brasileiras.

3.4 Crescimento do *market share* das importações

Em relação à crescente participação de produtos importados no consumo doméstico, segundo levantamento feito pela Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos – ABIMAQ (2011), o processo de

8. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), produtos básicos são produtos de baixo valor, normalmente intensivos em mão de obra, cuja cadeia produtiva é simples, e que sofrem poucas transformações. Pode-se citar como exemplo: minério de ferro, produtos agricolas etc.

penetração das importações tem sido particularmente maior nos segmentos de média-alta e alta tecnologia, setores nos quais os custos da mão de obra representam menos de 20% do custo total de produção. De 2004 para 2010, o *market share* das importações no consumo aparente[9] no segmento de média-alta tecnologia passou de 14,9% para 30,6%, e, no segmento de alta tecnologia, passou de 24,6% para 36,9%. Quando se analisam os dados para algumas indústrias mais específicas, em segmentos como máquinas para escritórios e equipamentos de informática; material eletrônico e equipamentos de comunicação; e equipamentos médico-hospitalares, ópticos e outros, o *marketshare* das importações no consumo aparente já passou de 45% no primeiro e de 60% nestes dois últimos. Este mesmo estudo da ABIMAQ mostra que o *market share* das importações no consumo aparente nas indústrias nos segmentos de baixa e média-baixa tecnologia ainda é pequeno, menos de 10%, mas cresce a uma taxa anual de dois dígitos desde 2004.

É interessante destacar que, embora o estudo da ABIMAQ (2011) reconheça que a indústria brasileira sofre de um problema estrutural de custo relativo – devido ao elevado custo Brasil (custo dos insumos, elevada taxa de juros, encargos sociais e trabalhistas etc.), que aumenta o custo da indústria de transformação do Brasil em relação à Alemanha e aos Estados Unidos em pelo menos 40% –, esta associação sugeriu ao governo medidas de proteção comercial, mesmo ciente de que medidas de curto prazo não resolveriam os problemas estruturais.

Os pontos levantados em relação ao emprego industrial, PIB da indústria, exportações de manufaturados e *market share* das importações no consumo aparente mostram o ambiente no qual foi pensada a nova política industrial, o Plano Brasil Maior, divulgado em agosto de 2011. Apesar deste ambiente conjuntural menos positivo para indústria, o Plano Brasil Maior tentou conciliar metas estruturais para 2014 voltadas para o aumento da produtividade, investimento fixo e inovação, com medidas conjunturais para evitar o agravamento da perda de competividade da indústria brasileira.

No conjunto das medidas conjunturais, destacaram-se aquelas voltadas para a desoneração tributária do investimento produtivo; a desoneração dos encargos previdenciários que incidem sobre a folha de pagamentos de quatro setores (têxtil e vestuário, calçados, madeira e móveis, e *software*); e a regulamentação da Medida Provisória (MP) nº 495/2010, que trata da preferência por produtos nacionais nas compras governamentais e medidas de proteção comercial.

Neste momento, é difícil antever qual conjunto de medidas previsto no Plano Brasil Maior será mais efetivo, se as medidas voltadas para aumentar a competitividade de indústria sem mudança estrutural na composição setorial ou o conjunto de medidas mais voltado para o fomento à P&D como fonte de inovação. De qualquer forma, há que se ter em mente que, em um país como o Brasil, o desafio maior para o crescimento da produtividade da indústria, como se analisa na seção a seguir, talvez não exija modificações radicais na estrutura produtiva, mas, sobretudo, um esforço maior para aumentar a produtividade de empresas em setores nos quais o Brasil já possui vantagens comparativas.

4 POLÍTICA INDUSTRIAL, ESTRUTURA PRODUTIVA E INOVAÇÃO

Há hoje, na economia brasileira, um sentimento de urgência, segundo o qual, se não abraçarmos uma agenda de fomento à inovação direcionada a alguns dos setores mais intensivos em tecnologia, o Brasil poderia não sustentar as taxas de crescimento atuais.[10] Em artigo recente, publicado no jornal *Folha de S. Paulo* (ARBIX e DE NEGRI, 2011), dirigentes da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) expõem este dilema de forma clara: "sem um esforço concentrado para avançar rumo a uma economia puxada pelos setores mais intensivos em conhecimento, não haverá como superar a dependência excessiva das *commodities* nem como sustentar o crescimento".[11]

9. Consumo aparente é definido como produção - exportação + importação.

10. Esta seção baseia-se no artigo *Mitos sobre o crescimento do Brasil e o programa Brasil Maior*, de autoria de Mansueto Almeida e José Carlos Cavalcanti (Almeida e Cavalcanti, 2011).

11. A visão de que a composição setorial dos países da América Latina e do Brasil não favorece o crescimento de longo prazo e, assim, a consolidação da atual estrutura produtiva intensiva em recursos naturais seria um risco e um obstáculo ao crescimento sustentável de longo prazo é uma preocupação associada com a literatura neoschumpeteriana – ver Peres e Primi (2009, p. 22); Dosi (1988); Nelson e Winter (1982).

Neste debate, é importante ter em mente os fatores que limitam o crescimento sustentável da economia brasileira ou mesmo se a composição setorial seria um fator que poderia impedir a sustentabilidade do crescimento da economia brasileira. Há que se fazer uma distinção entre crescimento e política industrial.

O Brasil poderia crescer mais rapidamente simplesmente aumentando o investimento público e reduzindo o custo Brasil,[12] sem precisar, para isso, de nenhuma política industrial. Mas a redução do custo Brasil poderia favorecer um pouco mais o setor produtor de *commodities* e, assim, intensificar a rentabilidade deste setor *vis-à-vis* o setor industrial de transformação, diminuindo a produção e exportação de bens manufaturados. A provocação dos dirigentes da FINEP está no cerne do debate atual sobre a necessidade ou não de política industrial, mas é certo que o Plano Brasil Maior não permite ainda afirmar que se fez uma aposta na mudança da estrutura produtiva do Brasil.

Se há algo que se pode afirmar com certeza é que, do ponto de vista da liberação dos recursos de crédito, as liberações de recursos para setores de baixa e média-baixa tecnologia aumentaram sensivelmente desde 2003 e, assim, ajudaram a consolidar uma estrutura industrial que a política industrial se propunha a mudar (tabela 1). Os dados da tabela levantam dúvidas sobre se a forte expansão do crédito seria o instrumento mais adequado para avançar rumo a uma economia puxada pelos setores mais intensivos em conhecimento, como sugerem Arbix e De Negri (2011).

TABELA 1

Participação da indústria de transformação nos empréstimos do BNDES (2003-2010)
(Em %)

	2003-2006	2007-2010
Produtos alimentícios	11,5	18,3
Bebidas	1,4	1,5
Celulose e papel	6,2	4,4
Coque, petróleo e combustível	1,7	22,9
Química	4,5	5,5
Metalurgia	6,3	8,4
Outros	68,4	39,0

Fonte: BNDES.

É importante ter em mente duas questões nesse debate. Primeiro, é natural que, em um país rico em recursos naturais, haja uma predominância maior dos setores ligados a *commodities,* como também acontece em outros países que são grandes exportadores deste tipo de produto (Austrália, Canadá e Nova Zelândia), sem que isso seja um problema específico para o crescimento e desenvolvimento destas economias. Austrália, Canadá e Nova Zelândia investem, respectivamente, 1,97%, 1,80% e 1,20% do PIB em P&D, apesar de estes países serem grandes exportadores de *commodities*. A diferença maior destes países em relação ao Brasil, cujo investimento em P&D alcançou 1,10% do PIB em 2008, e à América Latina não é a composição setorial, mas a qualidade de suas instituições, investimento em infraestrutura e educação (EDWARDS, 2010, p. 71-101).

Assim, ter uma estrutura produtiva em que predominem setores ligados à produção de *commodities* não é, necessariamente, uma maldição como muitos parecem acreditar;[13] basta lembrar que o problema com a produção de produtos tradicionais deve-se aos métodos de produção tradicionais e não às características específicas dos produtos primários (SABEL, 2010, p. 51). A renovação ou a reinvenção destes produtos, que resultam de pesquisas, como é o caso da soja e do feijão geneticamente modificados, compartilham de todas as características que se espera do esforço inovador de uma economia moderna.

Segundo, no caso específico da inovação, é preciso lembrar que há um grande contingente de empresas brasileiras que utilizam tecnologias de produção muito aquém daquelas disponíveis no mercado mundial. Este

12. Ver Blyde *et al.* (2009).

13. Ver Amann (2009).

atraso de empresas em várias cadeias de produção abre a possibilidade de copiar tecnologias como fonte de inovação e de crescimento. O limite a esta rápida incorporação de tecnologias já existentes seria a qualidade da mão de obra brasileira e a organização das empresas nacionais, que, muitas vezes, carecem de boas práticas de gestão.[14] Como alertam Canuto *et al.* (2010),

> países em desenvolvimento ainda têm enormes benefícios não realizados de se aproximar da fronteira. Os países em desenvolvimento, portanto, devem priorizar a difusão, aprendizagem tecnológica e adaptação das tecnologias existentes. Todos os países em desenvolvimento têm mais a ganhar em termos de crescimento e melhoria das condições de vida a partir da adoção de tecnologias que já existem no mundo ao invés de invenções mais arriscadas, caras e da comercialização de novas tecnologias.

O que não está claro é se essa estratégia seria suficiente para contrabalançar o efeito do preço relativo que força o Brasil, cada vez mais, a aumentar o investimento e a exportação de *commodities*. De qualquer forma, o ponto principal, quando se fala em políticas de desenvolvimento e de inovação em um país como o Brasil, é reconhecer a possibilidade de crescer por meio da incorporação de tecnologias já existentes e incentivar inovação nos setores ligados a atividades de baixa e média-baixa tecnologias, como, por exemplo, desenvolvimento de novos materiais para extração de petróleo em águas profundas ou para extração de minério. Aumentar o esforço de P&D é, sem dúvida, uma meta importante em qualquer país do mundo e uma fonte importante para aumentar a taxa de inovação. Entretanto, não é consensual que este esforço maior de P&D necessite de mudanças radicais na estrutura produtiva de um país.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto mostrou que a terceira versão da política industrial adotada pelo Brasil recentemente, o Plano Brasil Maior, de agosto de 2011, foi influenciada por uma situação em que o PIB da indústria de transformação estava estagnado, o crescimento do emprego industrial em meados de 2011 passou a ser negativo em vários setores intensivos em mão de obra, a indústria continuou perdendo espaço na pauta de exportações do Brasil e as importações aumentaram seu *market share* no consumo aparente. Dado este cenário, o Plano Brasil Maior é uma tentativa de conciliar medidas estruturais de longo prazo com medidas de curto prazo para estancar a perda de competitividade da indústria brasileira frente a um cenário internacional adverso, caracterizado por excesso de oferta de produtos manufaturados; excesso de demanda por *commodities*, devido ao crescimento da China; e um cenário macroeconômico positivo para a economia brasileira, que aumenta a atração de capital externo e valoriza o real, prejudicando a competitividade da indústria brasileira.

Em um contexto tão adverso, não haveria como pensar em combater os efeitos dessa conjuntura sobre a indústria brasileira por meio das politicas industriais mencionadas neste texto, seja a velha política industrial no estilo sul-coreano, seja a nova política industrial, com seu foco no compartilhamento do custo de exploração de novas atividades e aumento da oferta de bens públicos para grupos de empresas. O que poderia ser criticado, talvez, é a leniência em aceitar a trajetória de perda de competitividade da indústria brasileira, que foi se formando ao longo de anos e se intensificou no pós-crise de 2008. No entanto, a situação atual brasileira reflete também o próprio sucesso recente de crescer explorando as atuais vantagens comparativas com as liberações de crédito do BNDES que, naturalmente, direcionam-se para as empresas maiores em setores nos quais se usufrui de vantagens comparativas.

O debate atual em aberto é se o Brasil pode crescer de forma sustentável e aumentar sua taxa de inovação ao mesmo tempo que a indústria de transformação perde participação no PIB e na pauta de exportação. Ou, ainda, se um crescimento puxado pelo setor de *commodities* seria demasiadamente arriscado para se aceitar uma

14. É importante reconhecer o esforço do BNDES no financiamento à aquisição de máquinas e equipamentos, indo na direção correta da incorporação de tecnologias, mas é preciso ainda melhorar o funcionamento de uma política de extensão tecnológica para a indústria, nos moldes do movimento de qualidade total que se chegou a fazer com certo sucesso no Brasil na década de 1990.

redução de setor industrial brasileiro. É preciso lembrar que só há uma forma de tornar a indústria manufatureira mais atrativa que o setor de *commodities* no curto prazo: modificando preços relativos. Isto pode ser feito pelo aumento da tributação do setor de *commodities* e/ou pela concessão de maiores subsídios para a indústria. No entanto, qualquer excesso de uma política para modificar preços relativos pode diminuir o crescimento e, assim, inviabilizar todo o esforço de incentivar a indústria.

Apesar de reconhecer a conjuntura desfavorável à indústria brasileira, este texto questionou a preocupação, às vezes excessiva, com a composição setorial da produção e da pauta de exportação. Muitos afirmam que a composição setorial do Brasil leva a um baixo investimento em P&D e, logo, a um baixo nível de crescimento no longo prazo. Este texto argumenta que não há por que o esforço inovador ser algo específico de uma classe de produtos. É possível inovar na produção de qualquer produto e, no caso específico do Brasil, o desafio maior para o crescimento parece ser a falta de uma política direcionada à incorporação e difusão de tecnologias que já existem.

De qualquer forma, dado que o setor de *commodities*, no contexto atual, continuará a liderar o crescimento das exportações e da economia brasileira, não se pode fugir da conclusão óbvia de que se deve tentar inovar mais nessas cadeias de produção via inovação das indústrias fornecedoras – tal como se busca atualmente com a exploração do petróleo do pré-sal. Porém, esta estratégia, por si só, não garantirá a reversão da perda de competividade da indústria no curto e médio prazo.

Nesse contexto, o Plano Brasil Maior parece ser um plano que tenta conciliar medidas de curto prazo com uma política de longo prazo de estímulo a inovação. Mas não está claro no debate atual até que ponto é necessária uma mudança radical na estrutura produtiva brasileira, ou se apenas estancar a perda de competividade da indústria brasileira e inovar mais, dada a composição setorial atual, seria suficiente para que o Brasil pudesse crescer de forma sustentável.

REFERÊNCIAS

ABIMAQ – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. **Impacto do custo Brasil e do câmbio na indústria brasileira (2004-2010)**. São Paulo: ABIMAQ, 2011.

ALMEIDA, M. **A real política industrial brasileira do século XXI**. Brasília: Ipea, 2009. (Texto para Discussão, n. 1.452)

ALMEIDA, M.; CAVALCANTI, J. C. **Mitos sobre os fatores que limitam o crescimento do Brasil e o Programa Brasil Maior**. 7 ago. 2011. Disponível em: <http://goo.gl/ZZlIH>.

AMANN, E. Technology, public policy, and the emergence of Brazilian multinationals. *In*: BRAINARD, L.; MARTINEZ-DIAZ; L. **Brazil as an economic superpower**? Understanding Brazil's changing role in the global economy. Washington: Brookings Institution Press, 2009.

AMSDEN, A. **Asia's next giant**: South Korea and late industrialization. New York: Oxford University Press, 1989.

_____. **The rise of the rest**: challenges to the west from late-industrializing economies. New York: Oxford University Press, 2001.

ARBIX, G.; DE NEGRI, J. A. Inovar é investir no lugar certo. **Folha de S. Paulo**, 4 ago. 2011.

BLYDE, J. *et al*. **What is impeding growth in Brazil**? *In*: AGOSIN, M.; FERNÁNDEZ-ARIAS, E.; JARAMILLO, F. (Eds.). Growing pains: binding constraints to productive investment in Latin America. Washington: IDB, 2009.

CANUTO, O. *et al*. Technological learning and innovation: climbing a tall ladder. **Economic Premise**, n. 21, p. 1-7, July 2010.

CHANG, H.-J. The political economy of industrial policy in Korea. *In*: _____.**The East Asian development experience**: the miracle, the crisis and the future. London: Zed Books, 2006. p. 63-108

DOSI, G. Institutions and markets in a dinamic world. **The Manchester School**, v. 56, n. 2, p. 119-146, 1988.

EDWARDS, S. **Left behind**: Latin America and the false promise of populism. Chicago: University of Chicago Press, 2010.

EVANS, P. **Embedded Autonomy: states & industrial transformation**. Princeton: Princeton University Press, 1995.

FERNANDEZ-ÁRIAS, E. *et al*. Phantom or phoenix: industrial policies in Latin America today. *In*: PAGÉS, C. **The age of productivity**: transforming economies from the bottom up. Washington: IDB, 2010.

FIESP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Avaliação da política de desenvolvimento produtivo – PDP. **Cadernos Políticas industrial**, São Paulo, n. 1, 2008. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/competitividade/downloads/pdp_decomtec.pdf>.

HAUSMANN, R.; RODRIK, D. Economic development as self-discovery. **Journal of Development Economics**, n. 72, Dec. 2003.

HAUSMANN, R.; RODRIK, D.; SABEL, C. **Reconfiguring industrial policy**: a framework with an application to South Africa. Cambridge: Harvard University Press, May 2008. (CID Working Paper, n. 168).

IHU ONLINE – REVISTA DO INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS. **Economia brasileira**: desafios e perspectivas. ago. 2010. Disponível em: <http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?secao=338>.

LANDIM, R. Política industrial é seletiva, diz especialista. **Valor Econômico**, São Paulo, 28 abr. 2004.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

PERES, W. The slow comeback of industrial policy in Latin America and the Caribbean. **cepal Review**, Apr. 2006.

PERES, W.; PRIMI, A. **Theory and practice of industrial policy**: evidence from the Latin American experience. Cepal, 2009. (Serie Desarrollo Productivo, n. 187).

RODRIK, D. **Industrial policy for the twenty-first century**. Harvard University Press, 2004. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.111.7348&rep=rep1&type=pdf>.

RODRIGUEZ-CLARE, A. Coordination failures, clusters, and microeconomic interventions. **Economia**, v. 6, n. 1, p. 1-42, 2005.

ROMER, P. Increasing returns and long-run growth. **Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, p. 1.002-1.037, 1986.

ROMERO, C. Coutinho sugere consolidação do setor siderúrgico. **Valor Econômico**, São Paulo, 22 set. 2009.

SABEL, C. Self-discovery as a coordination problem. *In*: SABEL, C. *et al*. **Self-discovery as a coordination problem**: lessons from a study of new exports in Latin America (forthcoming). Washington: IDB, 2010.

SCHNEIDER, B. R. Elusive synergy: business-goverment relations and development. **Comparative Politics**, v. 31, n. 1, p. 101-122, 1998.

Qualidade da Inovação na Indústria: explorando os dados da PINTEC

Luís Fernando Tironi*

1 INTRODUÇÃO

A adoção das pesquisas de inovação[1] em diversos países tem, entre seus muitos méritos, o de permitir comparações de desempenho entre elas. Um dos modos mais comuns de se proceder a tais comparações é classificar os países segundo o desempenho inovador das suas firmas. Toma-se para comparação a variável *taxa de inovação*, que corresponde à porcentagem de firmas que inovam sobre o universo abrangido pela pesquisa. Procedimentos como este não são totalmente imunes a crítica (CAVALCANTE e DE NEGRI, 2011).

As pesquisas de inovação são bastante complexas e ricas em termos da quantidade e abrangência dos temas e das variáveis pesquisadas, e possuem um potencial informativo, o qual ainda aumenta muito quando seus dados são articulados com os de outras pesquisas. O pleno aproveitamento do seu potencial informativo poderá ser um fator a contribuir para um melhor aproveitamento das pesquisas para a formulação de políticas públicas de inovação, o que talvez ainda não tenha acontecido, não obstante já terem sido realizadas várias rodadas de pesquisas em diversos países (ARUNDEL, 2006).

No contexto da potencialidade e das possibilidades de análises que oferecem as pesquisas de inovação, há atributos do processo inovador, compreendendo inclusive aspectos dos resultados deste processo, que têm sido menos explorados pelos analistas. Entre estes atributos estão o *tipo* e o *grau de novidade da inovação*. Ambos podem ser considerados como caracterizadores da "qualidade da inovação". A partir deles, pode-se perguntar se é relevante ou útil considerar a qualidade da inovação nas avaliações do desempenho inovador dos países.

A abordagem do tema qualidade da inovação que se propõe neste texto é feita justamente buscando explorar estes dois atributos da inovação: grau de novidade e tipos de inovação. Ambos os conceitos são em geral contemplados nas pesquisas de inovação, isto é, fazem parte dos critérios metodológicos para caracterizar o desempenho inovador das firmas de uma economia. Contudo, pouco tem sido feito no sentido de considerar a qualidade da inovação nas análises que utilizam as pesquisas de inovação (TIRONI e CRUZ, 2008).

Este texto é composto, além desta introdução, de mais quatro seções, nas quais se trata dos seguintes temas: grau de novidade, tipos de inovação, a conexão entre estes dois temas, e a questão da especialização *vis-à-vis* a diversificação da estrutura produtiva. A quinta seção é a conclusão.

2 TIPOS DE INOVAÇÃO

Um modo de se abordar a questão da qualidade da inovação é distinguir os tipos de inovação: inovação de produto e inovação de processo. São escassas as menções aos tipos de inovação em análises e avaliações do desempenho inovador das firmas realizadas com base nas pesquisas de inovação. Isto é buscado, de modo exploratório, nesta seção.

Há interesse em se levar em conta a distinção entre inovação de processo e inovação de produto na análise do desempenho inovador das firmas de uma nação, ou de uma indústria, com base nos dados das pesquisas de inovação? Uma justificativa para a resposta positiva vem do interesse em expandir a capacidade explicativa da taxa de inovação enquanto variável representativa do desempenho inovador das firmas de um sistema produtivo. O exercício que vem a seguir trata do tema valendo-se de algumas comparações entre Brasil e Estados Unidos.

---

* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. Pesquisas que se pautam pelos critérios propostos no Manual de Oslo, entre as quais se encontram a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no Brasil, e as pesquisas de inovação, na Europa.

É possível proceder a algumas comparações do desempenho inovador entre a indústria brasileira e a indústria norte-americana. A tabela 1 apresenta resultados da PINTEC 2008, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), e da Business R&D and Innovation Survey (BRDIS) 2008, norte-americana, produzida pela National Science Foundation (NSF, 2010). Com os dados da tabela 1 se fazem algumas comparações entre os dois países, distinguindo-se os dois tipos de inovação: inovação em produto e inovação em processo.

A utilização da pesquisa da NSF neste trabalho é muito limitada e exploratória.[2] O próprio texto do qual foram obtidos os dados da pesquisa norte-americana faz ressalvas a comparações internacionais. Comparações internacionais mais completas com a pesquisa da NSF ainda demorarão algum tempo, não apenas porque o trabalho que é fonte das informações utilizadas neste texto adianta apenas parte dos resultados da pesquisa, mas também devido às diferenças metodológicas.

Uma novidade na pesquisa norte-americana, interessante do ponto de vista da proposta deste texto, é que se especifica, por exemplo, para a inovação em produto, se esta ocorreu em bens ou em serviços, e, para a inovação em processo, se em métodos de manufatura e produção, métodos de logística e distribuição, e atividades de suporte. A futura inclusão de perguntas sobre o grau de novidade da inovação na pesquisa norte-americana, que deverá acontecer na edição seguinte (NSF, 2010), também representa um indicativo da relevância do grau de novidade para a avaliação do desempenho inovador.

TABELA 1
Comparativo de taxas de inovação[1] – Brasil e Estados Unidos
(Em %)

	PINTEC	BRDIS	PINTEC	BRDIS	Diferença	Diferença
	Produto	Produto / serviço	Processo	Qualquer processo	(taxas de inovação)	(taxas de inovação)
	a	b	c	d	a-c	b-d
Indústrias de transformação	23	22	32	22	-9	0
Fabricação de produtos alimentícios	25	17	31	17	-6	0
Fabricação de bebidas e fumo	25	17	27	15	-2	2
Fabricação de produtos têxteis, confecção de artigos do vestuário e acessórios, preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	21	19	33	18	-12	1
Fabricação de produtos de madeira, de celulose, papel e produtos de papel, de celulose e outras pastas, de papel, embalagens e artefatos de papel	19	9	26	16	-7	-7
Fabricação de produtos químicos	45	41	43	34	2	7
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	48	45	44	42	4	3
Fabricação de artigos de borracha e plástico	26	24	29	28	-3	-4
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	14	13	29	14	-15	-1
Metalurgia, produtos siderúrgicos, metalurgia de metais não ferrosos e fundição	21	17	33	19	-12	-2
Fabricação de produtos de metal	19	16	35	22	-16	-6
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, fabricação de equipamentos de informática e periféricos	43	56	39	46	4	10
Fabricação de componentes eletrônicos	35	27	37	25	-2	2
Fabricação de equipamentos de comunicação	50	51	31	33	19	18

(Continua)

2. A pesquisa norte-americana abrange um universo de 1.545,1 mil empresas, enquanto a brasileira abrange 106.862 empresas.

(Continuação)

	PINTEC	BRDIS	PINTEC	BRDIS	Diferença	Diferença
	Produto	Produto / serviço	Processo	Qualquer processo	(taxas de inovação)	(taxas de inovação)
	a	b	c	d	a-c	b-d
Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos	50	59	40	40	10	19
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	35	37	36	28	-1	9
Fabricação de máquinas e equipamentos	32	26	38	24	-6	2
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias, de automóveis, camionetas e utilitários, caminhões e ônibus, de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores, de peças e acessórios para veículos	30	24	38	22	-8	2
Fabricação de outros equipamentos de transporte	15	35	33	25	-18	10
Fabricação de móveis	22	14	28	19	-6	-5
Fabricação de produtos diversos	24	22	31	23	-7	-1
Telecomunicações, tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas, atividades dos serviços de tecnologia da informação, outros serviços de tecnologia da informação	40	37	33	22	7	15
Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador	52	35	31	25	21	10
Pesquisa e desenvolvimento[2]	85	33	83	26	2	7

Fonte: IBGE (2010) – tabela 1.1.2; NSF (2010) – *table* 1.

Notas: [1] Taxa de inovação: porcentagem entre número de empresas que inovaram sobre o total de empresas pesquisadas.
[2] PINTEC: pesquisa e desenvolvimento; BRDIS: serviços científicos de pesquisa e desenvolvimento.

A identificação entre setores da indústria brasileira e da norte-americana, tal qual apresenta a tabela 1, foi feita pelo autor, buscando-se a similitude entre os títulos de cada atividade ou setor industrial. São no total 24 "setores" da indústria de transformação e serviços: o agregado *indústria de transformação* e 23 setores. As quatro primeiras colunas (*a*, *b*, *c*, *d*) são para as taxas de inovação e as duas últimas (*a-c* e *b-d*) para as diferenças entre as taxas de inovação de produto e de processo, respectivamente para a PINTEC e para a BRDIS.

Ressaltando que o uso conjugado da PINTEC e da BRDIS que se faz neste trabalho é muito restrito, não se fazendo, por exemplo, comparações entre as taxas de inovação, não passa despercebida ao leitor, contudo, a semelhança das taxas de inovação de produto para a indústria brasileira e norte-americana, e a discrepância entre as respectivas taxas de inovações de processo. Entre as causas desta discrepância em inovação em processo estão diferenças entre as estruturas produtivas (ARAÚJO e CAVALCANTE, 2011). Outra discrepância entre as taxas para os serviços de pesquisa e desenvolvimento também chama atenção, e talvez se deva a alguma questão conceitual.

Os dados da tabela 1 estão sintetizados na tabela 2, a qual mostra, por exemplo, que para o Brasil há 16 setores em que a taxa de inovação de processo supera a de inovação de produto, enquanto a taxa de inovação de produto supera a de processo em oito setores. Para os Estados Unidos os números são respectivamente cinco e 15, e em quatro setores a diferença é igual a 1.

TABELA 2
Síntese comparativa entre tipos de inovação – Brasil e EUA

Comparativo entre número de setores conforme as taxas de inovações	Número de setores		Soma das diferenças dos pontos percentuais	
	Brasil	EUA	Brasil	EUA
Inovações de processo superam as de produto	16	5	130	19
Equilíbrio entre inovações de produto e de processo		4		
Inovações de produto superam as de processo	8	15	69	110

Elaboração do autor.

Das tabelas 1 e 2 se extraem as observações a seguir.

- Na linha da indústria de transformação, no Brasil, a diferença da taxa de inovações é 9 pontos percentuais (p.p.) maior em processo que em produto, enquanto nos Estados Unidos a diferença é nula (tabela 1).
- No Brasil, 16 setores apresentam uma taxa de inovações de processo maior que de produto, enquanto para os Estados Unidos, apenas cinco (tabela 2).
- Nos Estados Unidos há 15 setores em que a taxa de inovações de produto é maior que a de processo, contra oito no Brasil (tabela 2).
- Em quatro setores da indústria norte-americana, a diferença entre a taxa de inovações de produto e de processo é 1, ou seja, praticamente se igualam (tabela 2).
- A soma das diferenças das taxas de inovações de processo e de produto dos setores no qual a taxa de inovações de processo é *maior* que de produto é de 130 p.p. no Brasil e de 19 p.p. nos Estados Unidos (tabela 2).
- A soma das diferenças das taxas de inovações de produto e de processo dos setores no qual a porcentagem de inovações de processo é *menor* que em produto é de 69 p.p. no Brasil e de 110 p.p. nos Estados Unidos (tabela 2).
- Alguns setores apresentam uma taxa de inovações de produto superior à de processo tanto no Brasil como nos Estados Unidos: produtos químicos e farmacêuticos, bens de informática, telecomunicações, tratamento de dados, hospedagem na internet, tecnologia da informação, programas de computador e pesquisa e desenvolvimento. São produtos baseados nas *tecnologias novas e mais dinâmicas*, ou *tecnologias de fronteira* (tabela 1).
- Alguns setores apresentam uma taxa de inovações de processo superior à de produto tanto no Brasil como nos Estados Unidos, como produtos siderúrgicos e metais não ferrosos, indústrias de processo e de tecnologia madura (tabela 1).
- Os setores nos quais no Brasil predominam inovações de processo, enquanto nos Estados Unidos predominam as inovações de produto, são: bebidas e fumo, máquinas, aparelhos e materiais elétricos, máquinas e equipamentos, veículos automotores, peças e acessórios, outros equipamentos de transporte, produtos diversos. Excetuando-se talvez bebidas e fumo, estes são setores cuja principal fonte de dinamismo tecnológico é em larga medida a incorporação das tecnologias da microeletrônica (tabela 1).

Em síntese, as comparações indicam que, em termos de taxas de inovações, nos Estados Unidos prevalece a inovação de produto, enquanto no Brasil prevalece a inovação de processo.

3 GRAU DE NOVIDADE DA INOVAÇÃO

Outro modo de se abordar a qualidade da inovação é por meio do conceito de grau de novidade da inovação. A apreensão quantitativa do conceito de grau de novidade da inovação se faz indicando, por exemplo, se a inovação é relativa à própria firma, ou ao setor de atividades, ou ao mercado nacional, ou ao mercado mundial.

Além disso, as pesquisas de inovação podem informar sobre o grau de novidade para inovação de produto e de processo, que são os dois tipos de inovação, e que como tal foram abordados na seção 2.

A tabela 3, baseada nos resultados da PINTEC (IBGE, 2010), capta o desempenho da indústria brasileira no tocante ao grau de novidade da inovação. É importante salientar que tanto o número absoluto de firmas como a porcentagem entre o número de firmas para cada grau de novidade sobre *o total das firmas inovadoras* referem-se ao grau de novidade do *principal produto ou principal processo* das firmas que implementaram inovação. A informação, ainda que se refira ao principal produto ou ao principal processo da firma inovadora, para fins analíticos exploratórios, pode ser considerada indicativa do desempenho da firma em um dos atributos da qualidade da inovação.

TABELA 3

Indústria de transformação: grau de novidade do principal produto e/ou principal processo nas empresas que implementaram inovações – número de empresas e taxa

Total de inovadoras	Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional			Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial			Novo para o mercado mundial		
	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa
Grau de novidade do principal produto nas empresas que implementaram inovações									
22.749	19.266	8.010	11.256	3.217	1.647	1.570	266	149	117
1	84,7%	35,2%	49,5%	14,1%	7,2%	6,9%	1,2%	0,7%	0,5%
Grau de novidade do principal processo nas empresas que implementaram inovações									
	Novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil			Novo para o setor, mas já existente em termos mundiais			Novo para o setor em termos mundiais		
	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa
31.793	29.942	16.938	13.004	1.777	746	1.031	74	30	44
1	94,2%	53,3%	40,9%	5,6%	2,3%	3,2%	0,2%	0,1%	0,1%

Fonte: IBGE (2010) – tabela 1.1.3.

A tabela 3 mostra que, para 84,7% das firmas que inovam, o seu principal produto objeto de inovação apresenta grau de novidade "novo para a firma, mas já existente no mercado nacional". Para apenas 1,2% das firmas que inovam, as inovações do seu principal produto são "novas para o mercado mundial". Para as firmas que inovam em processo, as porcentagens são respectivamente 94,2% e 0,2%. Mesmo sem, por exemplo, se incluírem na comparação outros países, isto revela alguma deficiência da indústria brasileira em inovações de maior grau de novidade.

Segundo a tabela 1, no tocante à alternativa intermediária quanto ao grau de novidade – novo para o mercado nacional, quando inovação de produto, e novo para o setor, quando inovação de processo –, a apreciação do desempenho da indústria brasileira coloca em destaque a diferença entre as taxas de inovação quando se trata de produto e quando se trata de processo. A diferença de 8,5 p.p. (cerca de 150% a mais na taxa) a favor da inovação de produto sugere bem maior desenvoltura da indústria brasileira quando se trata de acompanhar a referência mundial, na inovação de produto.

Seguindo o mesmo raciocínio do parágrafo anterior, a tabela 3 mostra ainda que o número de firmas que implementaram inovações de processo (31.749) é 40% maior que o número das firmas que implementaram inovação de produto (22.794). Mesmo assim o número de firmas cujo grau de novidade da inovação do principal processo é "novo para o setor em termos mundiais" é de apenas 74, enquanto o número de firmas cujo grau de novidade da inovação do principal produto é "novo para o mercado mundial" é de 266.

O que parece restar indicado é que a indústria brasileira apresenta-se comparativamente mais desenvolta em inovação de processo, que é o tipo de inovação em que, ao menos para a indústria brasileira, atingir o maior grau de novidade é menos provável.

Os resultados apresentados são convergentes com o pressuposto da relevância de se considerar o grau de novidade nas análises do desempenho inovador das firmas da indústria brasileira.

4 ESPECIALIZAÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA

A distinção entre as inovações de produto e de processo pode ser relacionada a uma questão que ganhará interesse para as avaliações do desempenho inovador da economia brasileira. Trata-se dos impactos, em termos de taxas de inovação, da tendência de aumento da participação dos bens mais intensivos em recursos naturais no produto. Na produção ou no comércio exterior brasileiro é crescente a presença de produtos intensivos em recursos agrícolas e minerais. Pergunta-se se isto acentuará a geração de inovações de processo comparativamente às de produto.

O atual debate sobre o desenvolvimento atribui significativa relevância à questão da evolução da estrutura produtiva dos países. Insere-se no debate o dilema da diversificação *versus* especialização produtiva. Uma das vertentes deste debate alinha motivos para atenção com a tendência da economia brasileira para a prematura especialização da sua estrutura produtiva, em comparação com os processos experimentados pelos países industrializados (CARVALHO, 2008).

Há motivos para supor-se que possa ser estabelecida uma conexão conceitual entre especialização produtiva, tipo de inovação e grau de novidade. Isto seria assim na medida em que a determinadas estruturas produtivas tendam a corresponder uma composição entre os tipos de inovação e um desempenho em termos de grau de novidade. É de se esperar alguma correspondência entre a taxa de inovações de produto e de processo. Entretanto, ressalte-se que, quando se trata da diversificação da estrutura produtiva e de consequências para o comércio exterior, o que se tem em vista é primeiramente inovação de produto, ainda que no Brasil o debate sobre a questão da especialização *vis-à-vis* a diversificação produtiva não tenha evoluído muito.

5 CONCLUSÃO

Este texto relata uma incursão exploratória aos dados das pesquisas de inovação, do Brasil e dos Estados Unidos, a partir do conceito de qualidade de inovação e dos seus atributos: o tipo de inovação, de produto ou de processo, e o grau de novidade.

O cenário para a evolução futura da indústria brasileira é a maior presença relativa de inovação de processo em correspondência a uma estrutura produtiva com crescente presença de atividades intensivas em recursos naturais. Coloca-se então a questão da menor frequência no alcance de graus de novidade mais elevados que parece ser o caso em inovação de processo.

Finalmente, é relevante levar-se em conta a qualidade da inovação e seus dois atributos aqui considerados nas análises do desempenho inovador das firmas de um país, ainda mais se a diversificação da estrutura produtiva é um valor a ser buscado por meio das políticas governamentais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. C.; CAVALCANTE, L. R. Determinantes dos gastos empresariais em pesquisa e desenvolvimento no Brasil: uma proposta de sistematização. **Radar**: tecnologia, produção e comércio exterior. Brasília, n. 16, 2011.

ARUNDEL, A. **Innovation survey indicators**: any progress since 1996? 2006. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/24/28/37436234.pdf>.

CARVALHO, L. B. **Diversificação ou especialização**: uma análise do processo de mudança estrutural da indústria brasileira nas últimas décadas. 2008. Dissertação (Mestrado). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. jan./jul. 2008.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil**. Brasília: Diest – Ipea, ago. 2011. (Texto para Discussão, n. 1.659).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa industrial de inovação tecnológica Pintec. Rio de Janeiro: IBGE, 2006-2008.

NSF – NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **NSF releases new statistics on business innovation**. Oct. 2010. Disponível em: <http://www.nsf.gov/statistics/infbrief/nsf11300/nsf11300.pdf>. Acesso em 25 jul. 2011.

TIRONI, L. F.; CRUZ, B. **Inovação incremental ou radical**: há motivos para diferenciar? Uma abordagem com dados da PINTEC. Rio de Janeiro: Ipea, 2008. (Texto para Discussão n. 1.360).

Políticas de Inovação e suas Instituições no Brasil e na China

Bruno César Araújo*

1 INTRODUÇÃO

No que tange às políticas industriais de inovação, tanto o Brasil quanto a China, em seus documentos oficiais, têm adotado como objetivo incentivar a inovação em suas economias, abandonando – ainda que parcialmente – o discurso da convergência (*catching-up*) em direção à fronteira tecnológica como forma de elevar a produtividade da economia, seja na forma de disseminação de melhores práticas, seja a partir da abertura econômica e atração de investimento estrangeiro direto.

No entanto, a China tem conseguido mudar estruturalmente seus indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), enquanto é consenso entre os especialistas que o Brasil não tem sido capaz de transformar o seu "*boom* científico" em inovação. Com efeito, a partir do modelo de análise proposto por Araújo e Cavalcante (2011), a mudança estrutural nos indicadores de CT&I da China resulta da mudança conjunta da estrutura produtiva, potencializada pelo aumento da intensidade tecnológica dentro dos setores e redução do hiato intrassetorial dos indicadores de inovação em relação aos países desenvolvidos. O ponto defendido neste artigo é que, apesar das semelhanças no que tange aos objetivos, metas e instrumentos das políticas de inovação nos dois países, diferenças institucionais em relação à estrutura de apoio à inovação afetam a maneira como a política de inovação efetivamente impacta seus indicadores.

Comparações de estruturas institucionais são sempre delimitadas pelo contexto histórico. Outra dificuldade enfrentada é que os conceitos aparentemente semelhantes empregados nos diferentes países nem sempre se referem ao mesmo escopo e atribuições: por exemplo, em um caso extremo, o que se considera "ministério" em um país não necessariamente tem a mesma posição no organograma governamental e pode não ter as mesmas atribuições em outro. Cientes destas limitações, procurou-se comparar a estrutura institucional de apoio à inovação no que tange à estrutura de governança e aos três estágios das políticas de inovação: definição de prioridades, implementação e execução e avaliação.

O artigo está dividido da seguinte forma. Além desta introdução, a seção 2 traz alguns indicadores de inovação e sua evolução em ambos os países. A terceira seção traz um sumário das medidas de apoio à inovação. Por fim, a quarta seção traz uma comparação da estrutura institucional de apoio à inovação nos dois países, seguida dos comentários finais.

2 INDICADORES DE INOVAÇÃO NO BRASIL E NA CHINA

A tabela 1 traz uma síntese de indicadores de CT&I na China e no Brasil. As informações se baseiam no *OECD Science, Technology and Industry Outlook* publicado em 2010 (OECD, 2010) e se referem ao ano de 2008.

---

* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea. O autor agradece os valiosos comentários de Luiz Ricardo Cavalcante, Fabiano Pompermayer, Mansueto Almeida, Divonsir Gusso e Rodrigo Abdalla Filgueiras de Sousa, sem, naturalmente, implicá-los em qualquer resultado, conclusão ou opinião expressa neste texto.

TABELA 1
Alguns indicadores básicos de CT&I na China e no Brasil

Indicadores de CT&I	China	Brasil
P&D[1] total (% do PIB[2])	1,53	1,09
P&D empresarial (% do PIB)	1,13	0,51
Patentes triádicas[3] (milhões de hab.)	0,39	0,34
Artigos científicos (milhões de hab.)	156,25	141,39
Firmas com inovações de produtos novos ao mercado (% de todas as firmas)	14,87	3,62
Pesquisadores (a cada mil empregados)	2,03	1,46
Diplomas em ciência e engenharia (% de todos os novos diplomas superiores)	36,00	10,96
População entre 25-64 anos com diploma superior (%)	10,49	11,94
P&D empresarial (% do P&D total)	73,87	46,43

Fonte: OECD (2010).

Elaboração própria.

Notas: [1] Pesquisa e desenvolvimento (P&D)

[2] Produto interno bruto (PIB)

[3] Patentes triádicas são as patentes registradas nos três principais escritórios de patentes do mundo: dos Estados Unidos, da União Europeia e do Japão.

Apesar de ainda não figurar entre as maiores do mundo, cabe destacar que a proporção P&D/PIB chinesa aumentou de 0,74% em 1991 para 1,53% em 2008 – um crescimento notável, especialmente, quando se considera o rápido e contínuo crescimento do PIB chinês no período. Os gastos em P&D totalizaram o equivalente a R$ 104,3 bilhões em 2008. Ajustado pela paridade do poder de compra, este gasto é o terceiro maior do mundo, atrás apenas da União Europeia e dos Estados Unidos da América. A China tinha 1,74 milhões de pesquisadores em 2007, a segunda maior base de pesquisadores do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos da América. Além do valor crescente dos gastos em P&D propriamente ditos, também merece atenção a mudança em sua composição: em 1987, 60,3% da P&D foi conduzida em Instituições Públicas de Pesquisa (IPPs) e, apenas 29,7%, em empresas; em 2004, estes valores foram, respectivamente, 22% e 66,8% (OECD, 2008).

Em relação especificamente aos gastos empresariais em P&D, partindo do modelo de análise proposto por Araújo e Cavalcante (2011), pode-se afirmar que seu notável crescimento tanto pode ser explicado pela mudança na estrutura setorial como na redução do hiato setorial de investimento em P&D em comparação com os países mais desenvolvidos. Com efeito, a participação dos setores de alta tecnologia na produção industrial evoluiu de 4%, em 1980, para 10%, em 1989 12,5%, em 1995 (ultrapassando França e Alemanha), e 14% em 2001 (RAUSCH, 1998; WANG e SZIRMAI, 2003). De 1995 a 2001, a parcela dos produtos de alta intensidade tecnológica nas exportações chinesas totais aumentou de 9% para 19% (WANG e SZIRMAI, 2003), e em 2008, a China respondia por 21,5% das exportações mundiais de alta tecnologia, à frente da União Europeia, com 16,7%, e dos Estados Unidos, com 14,1% (EUROSTAT, 2010).

Por sua vez, o investimento em P&D do segmento de alta tecnologia, em 2006, atingiu 4,54% do valor adicionado. Ainda que não diretamente comparável aos 6,5% em P&D/receita total da Alemanha, é possível supor que o déficit de inovação intrassetorial venha se reduzindo ao longo do tempo.

Embora menos de 10% da população entre 25-64 anos tenha diploma universitário, 36% dos novos diplomas na China são em ciência ou em engenharia. A China não é reconhecida como um país com muitas patentes triádicas, mas ela está crescendo, e o valor de 1,1% de patentes triádicas no mundo, em 2008, a coloca em 20º lugar no mundo (OECD, 2010). Em relação às publicações, a diferença no volume entre os Estados Unidos da América e a China está diminuindo em todas as áreas, mas, atualmente, a China já está em primeiro lugar em algumas áreas críticas como nanociências e nanotecnologia, praticamente inexistentes há dez anos.

No Brasil, apesar dos explícitos esforços governamentais desde 2003, o desempenho no que tange aos indicadores de inovação não mudou dramaticamente na última década se comparada à anterior. Desde a primeira edição da Pesquisa Brasileira de Inovação (PINTEC), cobrindo o período 1998-2000, até a sua última versão de 2005-2008, os avanços verificados nos indicadores de inovação como P&D/vendas totais, taxas de inovação e pessoal de P&D foram relativamente modestos quando comparados a outros países.[1]

1. Para uma discussão acerca da evolução dos indicadores de inovação no Brasil, ver Cavalcante e De Negri (2011).

Com efeito, o Brasil conseguiu aumentar sua proporção P&D (tanto interna quanto externa à firma)/ vendas totais de 0,65%, em 2005, para 0,73%, em 2008. No indicador global de P&D (que engloba também universidades e centros de pesquisas, além das empresas), o Brasil passou de 0,96%, em 2003, para 1,13% do PIB, em 2008, alcançando R$ 33,7 bilhões naquele ano. Os indicadores de patentes internacionais também demonstram crescimento modesto. O crescimento de depósitos brasileiros no United States Patents and Trademarks Office (USPTO) foi de 8,5% ao ano, entre 2000 e 2009 – um pouco abaixo da taxa anual de crescimento do total de depósitos de 9% do USPTO e dos 12% de depósitos estrangeiros – atingindo 497 depósitos em 2009. O Brasil está bem distante da China (com aproximadamente 4.000 depósitos por ano) e da Índia (aproximadamente 2.000), por exemplo.[2]

Essa evolução modesta nos indicadores de inovação contrasta com o "*boom* científico" vivenciado pelo Brasil nas últimas décadas, praticamente em todas as áreas do conhecimento. O Brasil também tem conseguido aumentar sua participação na produção mundial de conhecimento, como medido pelos artigos indexados no Institute for Scientific Information (ISI). Em 2009, a participação do Brasil foi de 2,69% (32.100 artigos), contra 1,35%, em 2000, e 0,62%, em 1990. Relativamente para a América Latina, o Brasil representa mais da metade do total de artigos indexados. A OECD (2010, p. 158) traz um valor diferente – de 1,6% da parcela mundial, ou seja, 26.806 artigos –, mas a história é basicamente a mesma: o Brasil conseguiu aumentar sua produção científica significativamente, mais ou menos triplicando o número de publicações por ano de dez em dez anos, desde 1990.[3]

Esses dados confirmam a hipótese de que o Brasil não tem sido capaz de transformar seu bom desempenho científico em inovação. Parte disso se deve a deficiências significativas em relação aos recursos humanos dedicados às atividades de ciência e tecnologia (C&T). De acordo com a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico, em inglês, Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) (2010, p. 158), apenas 11% dos novos diplomas de ensino superior são em ciência e engenharia – quase a metade dos outros países da OECD. E não mais do que 11% da população entre 25-64 anos tem um diploma superior. O Brasil tem apenas 1,4 pesquisadores a cada 1 mil funcionários, enquanto a China tem 2,1, e os Estados Unidos têm 9,5. Além disso, entre 1996 e 2003, de 26.000 profissionais que terminaram seu doutorado e foram formalmente empregados em 2004, de acordo com Viotti e Baessa (2008), 66% foram trabalhar no setor educacional, 18,27%, na administração pública e defesa, e apenas 1,24% foram para a indústria.

3 APOIO À INOVAÇÃO NO BRASIL E NA CHINA

Em 2006, a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia aprovou o Plano de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento Estratégico da Ciência e Tecnologia (MLP), e a China mudou sua estratégia tecnológica, superando a abordagem da convergência tecnológica em direção ao objetivo de se transformar em uma "sociedade baseada em inovação" até 2020. Sem embargo, os resultados da abordagem da convergência tecnológica, basicamente por meio da atração de investimento estrangeiro direto, foram considerados decepcionantes em relação à capacitação tecnológica nacional. Da parte do governo, o tratamento fiscal diferenciado de um dos mais importantes atores da economia levou à perda da capacidade fiscal para realizar investimentos públicos adequados na infraestrutura de P&D. Da parte das firmas, elas se tornaram extremamente dependentes de tecnologias e equipamentos importados e adotaram a imitação como estratégia básica de negócios. A colaboração tecnológica entre as firmas locais e estrangeiras ficou abaixo do esperado, primeiro, porque as firmas locais não tiveram muito interesse em fomentar sua capacitação tecnológica, e segundo, porque, mesmo que fizessem isso, a transferência de tecnologia estrangeira seria uma forte concorrente (DING, LI e WANG, 2008).

2. A respeito dos indicadores de patentes e sua evolução no Brasil, ver o artigo de Zucoloto nesta publicação.

3. Albuquerque (2001) criou um indicador chamado *Opportunity Taking Index* (OTI), expresso pela razão entre a participação de um país nas patentes mundiais e a participação nos artigos indexados. Enquanto nos países com sistemas de inovação mais maduros esta participação tenderia a se aproximar de um, no Brasil, esta proporção tem se mantido inferior a um, denotando um sistema de inovação ainda imaturo.

Diante desse diagnóstico, o desenvolvimento tecnológico endógeno tornou-se a palavra-chave dos burocratas e especialistas em C&T na China. Assim, as principais metas do MLP são: *i)* aumentar a razão P&D/PIB para mais de 2,5% (2% em 2010); *ii)* fazer com que a contribuição do progresso de C&T para o crescimento econômico seja de pelo menos 60% (45% em 2010); *iii)* reduzir a dependência das tecnologias estrangeiras para menos de 30% (40% em 2010); e *iv)* ser um dos cinco maiores países do mundo no que diz respeito a patentes de invenções – ficar entre os 15 primeiros em 2010 – e citações em trabalhos internacionais – estar entre os de primeiros em 2010 (TANG, 2009, p. 7).[4]

Gradualmente, o governo chinês tem mudado seu papel de fornecedor direto de P&D para o de planejador estratégico e fornecedor de ciência e pesquisa básica. Consequentemente, a participação dos gastos fiscais em C&T como uma parte dos gastos fiscais totais caiu de 5%, em 1978-1980, para 3,9% em 2005 (DING, LI e WANG, 2008, p. 821).

Em 1999, o governo chinês criou o Fundo de Inovação para Firmas Baseadas em Tecnologia, o mais famoso programa chinês de subsídios à inovação. Este programa de subsídios tem foco em pequenas firmas baseadas em tecnologia em todo o país, independentemente de sua estrutura societária. Os financiamentos podem ser oferecidos na forma de subsídios, empréstimos subsidiados ou capital de risco (*venture capital*). O programa é conduzido conjuntamente pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e pelo Ministério da Fazenda. De 1999 a 2004, o orçamento total do programa foi de R$ 1,15 bilhões e apoiou 6.400 projetos de inovação (o financiamento médio aprovado foi de R$ 186 mil).

Os governos regionais também podem implementar seus próprios programas de inovação. O mais importante deles é o Fundo de Inovação e Tecnologia de Hong Kong, administrado pela Comissão de Inovação e Tecnologia de Hong Kong. O orçamento anual do programa é equivalente a R$ 114,7 milhões, mais ou menos metade do Fundo de Inovação para Firmas Baseadas em Tecnologia.

Apesar da recente orientação das políticas de inovação, que foca na capacidade inovadora da firma, o sistema público de pesquisa ainda é dominante em relação à alocação de recursos públicos, e há programas muito importantes em andamento que podem ter um efeito-transbordamento (*spillover effect*) sobre firmas. Os programas públicos mais importantes voltados a fortalecer a pesquisa em universidades e centros de pesquisa foram o Programa de Inovação do Conhecimento e o Programa dos Cem Talentos (*Hundred Talents Program*). O primeiro, que foi gradativamente eliminado em 2010, depois de 12 anos, tinha como objetivo a construção de uma tradição em pesquisa em áreas estratégicas como: TICs, biologia, materiais avançados e manufaturas, novas fontes de energia, espaço e oceanografia, meio-ambiente e ecologia por meio do fornecimento de fundos extras aos mais promissores centros de pesquisa filiados à Academia Chinesa de Ciências (ACC). Já o Programa dos Cem Talentos tem como objetivo atrair jovens pesquisadores chineses e estrangeiros para contribuir com o desenvolvimento de C&T na China. Ele foi lançado em 1994 e, no final da década de 1990, já havia atraído em torno de cem pesquisadores, de onde o programa tirou seu apelido. De 1994 a 2006, mais de mil pesquisadores se beneficiaram deste programa. Atualmente, pesquisadores selecionados pela ACC recebem em torno de R$ 500 mil por ano para gastos trabalhistas, equipamentos, treinamento. O governo chinês gasta aproximadamente R$ 500 milhões por ano para apoiar este programa (TANG, 2009).

De modo geral, apesar da mudança nas políticas de inovação voltadas à inovação interna, o fato é que o sistema de inovação chinês ainda é bastante dependente da infraestrutura pública de pesquisa. Além disso, o governo chinês esforça-se bastante para direcionar a pesquisa e a P&D para áreas estratégicas; na verdade, 25% do orçamento geral destinados à inovação vão para políticas estratégicas de pesquisa, o que é consistente com as prioridades estabelecidas no MLP (TANG, 2009, p. 11). Além disso, vê-se que a política de inovação está em sintonia com a política educacional.

---

4. Não foi possível averiguar se as metas do MLP foram atingidas em 2010, bem como não foi possível determinar quais os indicadores utilizados para mensurar tanto a contribuição do progresso de C&T para o crescimento econômico quanto a dependência de tecnologias estrangeiras. Pode-se supor que, no primeiro caso, seja feito um exercício de *growth accounting* e compute-se o chamado "resíduo de Solow", e no segundo, o indicador se refira a remessas ao exterior referentes a aquisições de tecnologia ou mesmo depósitos de patentes por não residentes.

Enquanto, no Brasil, Eduardo Viotti (2008) divide a história do desenvolvimento tecnológico e apoio à inovação em três períodos: o primeiro, do início do processo brasileiro de industrialização ao início da década de 1980, é chamado de "em busca do desenvolvimento através do crescimento". O segundo, denominado "em busca do desenvolvimento através da eficiência", inclui as décadas de 1980 e 1990. E o terceiro período, chamado "em busca do desenvolvimento baseado em inovação", ainda está em construção e se iniciou no começo do século XXI.

O discurso político oficial pró-inovação e desenvolvimento tecnológico endógeno foi explicitado pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) de 2003; continuou mais ou menos evidente na Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) de 2008; e, mais recentemente, no Plano Brasil Maior. Desde então, houve vários avanços institucionais, tais como a Lei de Inovação, em 2004, e a Lei do Bem, em 2005. A Lei de Inovação promoveu a harmonização da antiga base legal sobre cooperação universidade-empresa, nos moldes do *Bay-Dohle Acy* americano. Esta lei forneceu todo o aparato institucional para a formação de alianças estratégicas entre os institutos de pesquisa e as firmas e estabeleceu mecanismos para a partilha da infraestrutura e dos benefícios econômicos das inovações resultantes. Por seu turno, a Lei do Bem tornou muito mais simples e direto o uso de incentivos fiscais para inovação, em comparação aos incentivos previstos no Programa de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria (PDTI) e da Agricultura (PDTA), de 1993. Basicamente, a principal mudança introduzida pela Lei de Incentivos Fiscais foi a possibilidade de dedução dos gastos com P&D da base fiscal em uma proporção maior que um, eliminando o antigo mecanismo de crédito fiscal que, além de aplicação mais difícil, estava sujeito a um teto.[5]

Viotti (2008, p. 15-16) defende que a PITCE (e, até certo ponto, seus desdobramentos) ressuscitou a política industrial no Brasil e foi a primeira tentativa explícita de tentar conjugar políticas industriais e tecnológicas. Além disso, ela tinha o mérito de estimular as entidades subnacionais a formularem políticas locais de CT&I, o que será crucial à descentralização do desenvolvimento tecnológico no Brasil.

Ao lado desses movimentos, houve um crescimento representativo dos subsídios diretos à inovação, que são a mais tradicional forma de apoio à inovação no Brasil. Assim, os desembolsos totais da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), a principal agente financiadora da inovação no Brasil, em 2010, totalizaram quase R$ 4 bilhões. Nesta década, o orçamento da FINEP aumentou oito vezes. Do montante total de 2010, a maior parcela (R$ 2,25 bilhões) foi para o Fundo Nacional para o Desenvolvimento de C&T (FNDCT), que tem como meta a infraestrutura para pesquisas; R$ 1,2 bilhões foram para as operações de crédito, e R$ 527 milhões foram para as operações de subsídios diretos. Desde 2003, a FINEP tem conseguido aumentar sua taxa de execução orçamentária para quase 100%.

Do orçamento de 2010, a maior parte foi investida no FNDCT, focado no desenvolvimento da infraestrutura de pesquisa no Brasil, principalmente em universidades. Por sua vez, a criação de um mecanismo de subvenção econômica introduzido pela Lei de Inovação resultou em uma maior quantia de recursos da FINEP para empresas. Historicamente, antes do programa de subvenção econômica, aproximadamente 30% dos recursos da FINEP eram destinados a empresas na forma de crédito em termos mais favoráveis. Os subsídios tornaram-se responsáveis por aproximadamente 10% dos recursos, aumentando a participação das empresas nos recursos da FINEP para 40%.

As firmas podem ter acesso ao apoio da FINEP de três formas. A primeira é tornar-se parceira em um projeto de cooperação entre um instituto de pesquisa e uma empresa. A segunda é por meio de créditos subsidiados para inovação. O financiamento para este tipo de operação não vem totalmente dos Fundos Setoriais, mas do subsídio implícito nas baixas taxas de juros. A terceira – que só é possível devido à Lei de Inovações, de 2004 – é por meio da subvenção econômica ou subsídio direto. O apoio é baseado em projetos; as firmas e os institutos de pesquisa devem participar das chamadas públicas de propostas. Um conselho composto por acadêmicos, burocratas e empreendedores decide quais projetos serão aprovados.

5. A respeito da evolução da legislação de incentivos indiretos à inovação no Brasil, ver Araújo (2010).

Com esses programas, a FINEP tem conseguido descentralizar a entrega de políticas de inovação por meio do subsídio Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE), em parceria com agências estaduais e com as fundações de amparo à pesquisa. O programa destina-se às pequenas e médias empresas (PMEs) baseadas em tecnologia, mas a novidade é que as Fundações Estaduais de Apoio à Pesquisa não apenas entregam os subsídios, mas também participam de todas as fases do programa – inclusive do financiamento da chamada pública. Em 2009, o orçamento do programa foi de R$ 263 milhões, dos quais R$ 149 milhões vieram da FINEP e o restante das fundações estaduais. A meta era apoiar 1,5 mil empresas. De acordo com Botelho (2009, p. 3), embora o cronograma de implementação tenha se atrasado (o programa foi criado em 2006), ele tem estimulado os governos estaduais a fortalecerem suas instituições e seus arranjos de governança para promover a inovação. Além disso, o programa forçou os estados a aprovarem leis de inovação, um prerrequisito do programa PAPPE.

No que se refere aos incentivos indiretos à inovação, Brasil e China adotam medidas muito semelhantes, e figuram entre os países mais generosos na concessão de incentivos fiscais à inovação.

Em 1996, pela primeira vez, a China introduziu a possibilidade de dedução dos gastos com P&D e inovação da base do imposto de renda pessoa jurídica de firmas públicas e de firmas de propriedade coletiva. Atualmente, todas as empresas fazem jus à dedução de 150% dos gastos com inovação como despesa corrente. As firmas podem continuar a ter estas deduções nos cinco anos subsequentes à inovação.

Além das deduções ponderadas, outro importante incentivo fiscal é fornecido por meio da depreciação acelerada. A partir de 2006, todas as firmas e institutos de pesquisa e universidades podem depreciar integralmente equipamentos considerados críticos até o valor de R$ 100 mil. Para os itens que excederam este valor, as empresas foram autorizadas a usar os métodos de depreciação da soma dos dígitos (DING, LI e WANG, 2008, p. 828).

No Brasil, os incentivos fiscais para gastos com P&D foram primeiramente introduzidos, em 1993, pela Lei 8.661/1993 e reformados com a Lei do Bem, em 2005, que sofreu nova modificação em 2008. Atualmente, as firmas brasileiras podem deduzir 160% dos gastos em inovação da base fiscal do Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). Esta taxa pode ser aumentada em 20% se uma firma conseguir aumentar o número de pesquisadores a uma taxa maior que 5% ou obtiver uma patente, e em 10% se o aumento do número de pesquisadores ficar entre 0% e 5%. As firmas podem depreciar plenamente os gastos de capital e as compras de bens intangíveis no ano em que eles ocorrem.[6]

Em consequência das políticas adotadas, Brasil e China apresentam ambientes fiscais favoráveis à P&D, especialmente no que diz respeito ao impacto dos incentivos fiscais à inovação no custo efetivo de P&D das grandes firmas. O Brasil está em 5º lugar no *ranking* e a China em 3º dentre os países mais generosos em termos de incentivos fiscais à P&D em 2007. Contudo, ao se considerar as mudanças introduzidas em 2008 – quando as deduções e a depreciação acelerada passaram a se referir tanto à base do IRPJ quanto à da CSLL –, a taxa de subsídio no Brasil passa para 29,5%, ultrapassando, assim, Portugal, que fica em 4º lugar.

4 POLÍTICAS DE INOVAÇÃO E SUAS INSTITUIÇÕES NO BRASIL E NA CHINA

4.1 Estrutura de governança

A despeito da tendência à descentralização da implementação da política de CT&I, ainda se pode considerar a China fortemente centralizada no que se refere às grandes orientações.

6. Cabe ressaltar que os incentivos fiscais no Brasil e no mundo beneficiam apenas as empresas que pagam seus impostos corporativos pelo sistema de lucro real, deixando de fora as empresas que optam pelo sistema de lucro presumido. A razão é simples: no sistema de lucro real, os gastos em inovação (sobretudo os gastos correntes) podem ser deduzidos como despesa, muitas vezes em proporção maior que um, reduzindo assim os lucros apurados e por consequência o imposto a pagar. No sistema de lucro presumido, isto não ocorre, pois os lucros são estimados a partir da receita e do ramo de atividade. Entretanto, há um consenso crescente de que firmas menores devem ser incentivadas via outros mecanismos – como os subsídios –, seja pelo grau de maturidade de seus projetos de inovação, seja pela pequena escala que os incentivos tributários representariam para estas firmas.

Dentro do governo central, o Conselho de Estado, por meio de seu Grupo Diretor Nacional de C&T e Educação, é o nível mais alto da coordenação estratégica e tomada de decisões das políticas de inovação na China. Ele se reúne de duas a quatro vezes por ano. Abaixo do Conselho de Estado há: os ministérios temáticos (inclusive o Ministério da Ciência e Tecnologia); o Escritório Nacional de Propriedade Intelectual; a Fundação Nacional de Ciência Natural da China, que financia a pesquisa básica; a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma, que tem alguns programas que visam apoiar a inovação em PMEs; a Academia Chinesa de Engenharia, de papel consultivo; e a Academia Chinesa de Ciências, que gerencia uma grande rede de institutos de pesquisa (OECD, 2008, p. 82). O projeto e a formulação das políticas de inovação são baseados na opinião de acadêmicos, profissionais, empreendedores e agências governamentais.

Na China, o ministério temático mais importante para a inovação é o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). O MCT chinês é responsável pela criação das políticas de inovação e pela coordenação com outros ministérios e agências. Muitos programas de inovação são gerenciados conjuntamente com outros órgãos governamentais.

No Brasil, há três vetores básicos de formulação e implementação das políticas de inovação. O primeiro inclui o MCT; sua agência de inovação, a FINEP; e a agência de pesquisa básica, o CNPq. A FINEP e o CNPq operam em cooperação bastante próxima, a primeira com financiamento a institutos de pesquisa e a firmas, e o segundo, por meio de subsídios e bolsas de estudos a pesquisadores. Em termos do orçamento destinado à inovação, esse é o vetor mais importante. O segundo vetor é composto pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). O MDIC também tem sob sua responsabilidade o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) e o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). O terceiro vetor é composto pelo Ministério da Educação (MEC) e pela (Capes), uma agência cujo objetivo é apoiar, financiar e avaliar a educação no Brasil.

Como as políticas de inovação e sua implementação estão distribuídas no Brasil entre diferentes órgãos governamentais, há alguns conselhos de coordenação para a gestão e tomada de decisões das políticas industriais em relação à alocação de recursos. Exemplos destes conselhos são o Conselho Nacional de Política Industrial (CNDI); o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT); e o Comitê Permanente de Monitoramento da Lei de Inovação, formado pelo MCT, MDIC, Ministério da Fazenda, MEC e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP). O objetivo deste conselho é monitorar a aplicação dos incentivos oferecidos pela Lei de Inovações e pela Lei de Incentivos Fiscais. No nível estadual, o Comitê Executivo conjunto das Associações Regionais das Fundações de Apoio à Pesquisa (CONFAP) e as Secretarias de Estado de C&T (Consecti) são as mais importantes instâncias de representação e diálogo político com o governo federal em temas ligados à inovação, especialmente a sua dimensão regional.

Com a descentralização do comando da política industrial e de inovação e a profusão de conselhos e instâncias decisórias, a estrutura brasileira de governança da política de inovação não conta com mandatos, responsabilidades e escopos de ação claramente definidos. Há várias sobreposições e interconexões; além da cultura da avaliação e prestação de contas deficiente. O estabelecimento de uma estrutura centralizada de coordenação das ações de políticas de inovação encontra resistência dentro do próprio governo.

Botelho (2009, p. 15) ressalta que muitas metas das políticas de inovação são lançadas sem avaliações prévias de demanda e necessidades, bem como sem articulação com os objetivos das outras políticas (industrial, de comércio exterior, educacional etc.). Neste sentido, as metas das políticas de inovação são mais uma lista de desejos e ambições que um grupo de objetivos bem estruturados estritamente relacionados às medidas necessárias para alcançá-los. No fundo, os documentos de política acabam refletindo o desejo de diversos setores do governo e da sociedade, sem necessariamente haver uma articulação consistente entre esses desejos.

4.2 Definição de prioridades estratégicas

A China está claramente comprometida com uma mudança estrutural e com a liderança em certos campos estratégicos. A China definiu, em 2006, 11 áreas estratégicas e já é líder em publicações em nanociências e nanotecnologia, destinando 25% do orçamento em inovação para estas áreas estratégicas.

Por seu turno, o Brasil tem grande dificuldade em definir prioridades claras em sua política de inovação. Isto é explicitado pela convivência, em um mesmo documento de política de inovação, de setores "portadores de futuro" com setores tradicionais em que o Brasil vem perdendo vantagem competitiva, como o têxtil e o calçadista.

Em relação ao estágio do desenho da política no Brasil, há três problemas básicos. O primeiro é a fraca ligação entre a política de inovação e as outras medidas políticas relacionadas à produção (política industrial, política de comércio exterior etc.), pelo menos na prática. Portanto, a política de inovação está fadada a perpetuar a estrutura industrial, e isto pode ser inconsistente com o desejo de mudança estrutural em direção a setores de conteúdo tecnológico mais elevado.

O segundo problema está relacionado à falta de clareza e racionalidade no processo de estabelecimento de prioridades das políticas de inovação. Mesmo quando algumas prioridades são estabelecidas, como no caso dos documentos da PITCE e da PDP, parece haver um tipo de "isomorfismo" nestas escolhas. Nas palavras de Cavalcante (2011, p. 6):

> No caso específico do estabelecimento de prioridades para as políticas de inovação, a racionalidade limitada, a necessidade de legitimação e os elevados níveis de incerteza tendem a levar os formuladores de política a reproduzir modelos e prioridades formatados em contextos distintos dos seus.

Mesmo que os problemas relacionados à articulação entre as políticas de desenvolvimento produtivo e ao cenário de prioridades sejam superados, ainda temos o desafio de adaptar as medidas de apoio à inovação aos contextos específicos de cada setor. Por exemplo, Sousa (2009) ressalta que muitas chamadas públicas e as do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL) e do Fundo Setorial para Tecnologia da Informação (CT-Info) não levam em consideração o processo de convergência do *hardware*, *software* e das aplicações, focando excessivamente no desenvolvimento de equipamentos. Além disso, processos de inovação relevantes às TICs podem levar aproximadamente sete ou oito anos para serem desenvolvidos e a maioria das chamadas tem um cronograma previsto para durar três anos ou menos. Por fim, as prioridades estabelecidas nas chamadas estão sujeitas a flutuações radicais com o passar do tempo, levando à instabilidade e incerteza quanto à continuidade dos projetos de inovação.

4.3 Implementação e execução das medidas de apoio à inovação

Tanto o Brasil quanto a China enfrentam problemas no estágio de execução e implementação das medidas de apoio à inovação. Na China, o problema se relaciona à sua estrutura quase federalista de governo, chamada *tiao-kuai* (literalmente, "ramos e protuberâncias"). O *kuai* se refere aos vários níveis administrativos, às agências e aos departamentos especializados, nacionais e subnacionais; e o *tiao* se refere às ligações verticais entre eles. O *tiao* responde pela conexão entre as medidas da política projetadas pelo governo central e sua implementação a nível local (TANG, 2009, p. 8).

O problema é que ao *tiao-kuai* falta uma hierarquia, já que formalmente os ministérios centrais estão no mesmo nível de seus equivalentes estaduais. Deste modo, os ministérios não podem emitir ordens compulsórias para as províncias e as províncias, podem escolher seguir as diretrizes políticas do governo central ou não. Ainda que todos sigam as orientações do governo central no que se refere aos grandes objetivos, todos os níveis do governo podem lançar seus próprios programas de apoio. Geralmente, interesses e valores conflitantes levam à falta de comunicação, à sobreposição de políticas e, até certo ponto, à concorrência departamental, ainda que os conflitos possam ser mediados pelo Partido Comunista ou pelo Conselho de Estado.

No Brasil, os problemas de implementação e execução vão além da superposição e competição departamental, e se relacionam a dois fatores. O primeiro é o distanciamento entre o discurso político e a prática. Apesar da natureza sistêmica da inovação ser amplamente reconhecida, é preciso admitir que a abordagem do modelo linear ao modelo das políticas de inovação ainda exerce grande influência: a implementação das políticas de inovação é deixada a cargo de instituições cujas práticas são herdadas da abordagem linear.[7]

---

7. O chamado modelo linear de inovação considera as empresas como agentes externos ao sistema de C&T, usuários ou consumidores do conhecimento gerado em universidades ou centros de P&D. Desta maneira, segundo esta abordagem, o problema brasileiro em relação ao desenvolvimento tecnológico

Na prática, os burocratas têm poucos incentivos para alocar recursos financeiros para que as firmas inovem no Brasil. Esta falta de incentivos segue: *i)* a longa tradição de apoio à educação e pesquisa básica em universidades e centros de pesquisa, comparada a curta tradição do apoio direto à inovação nas empresas; *ii)* a incerteza jurídica em relação às atividades que podem ser apoiadas pela Lei de Inovações e Lei de Incentivos Fiscais; e *iii)* a falta de legitimidade social na alocação de recursos diretamente às empresas (pelo menos se comparada à alocação de recursos para universidades, por exemplo), que podem estar sujeitas a questionamentos sistemáticos e acusações de favorecimento (CAVALCANTE, 2011).

Como resultado da prevalência do modelo linear e dos poucos incentivos a destinar recursos para empresas, os gestores preferem alocar recursos da maneira tradicional, isto é, privilegiando o setor acadêmico em vez do setor empresarial no que diz respeito às políticas de inovação. Por exemplo, Kubota, Nogueira e Milani (2010) indicam que, entre os 514 projetos financiados pelo CT-Info, empresas participaram de apenas 117, e a maioria destas poucas empresas tinha fortes conexões com universidades através de parques tecnológicos e programas de incubadoras.

Além do viés da alocação dos recursos em prol do setor acadêmico, o ambiente jurídico/institucional favorece a dispersão dos recursos destinados às empresas: por um lado, há uma maior probabilidade de haver disputas legais e acusações de favorecimento na medida em que a alocação de recursos se torna mais direcionada. Por outro lado, a dispersão dos recursos possibilita a criação de redes de apoio mais amplas, as quais aumentam a legitimidade dos gerentes e, ao mesmo tempo, reduzem o risco de questionamentos legais.

Como ilustração, Morais (2009) declara que o valor médio do subsídio no programa de subvenção econômica da FINEP alcançou R$ 1,7 milhões para pequenas empresas – o que pode ser grande demais para pequenas empresas – e R$ 2,3 milhões para grandes empresas – o que pode ser pequeno demais para estas últimas. Pode-se argumentar que o programa de subsídios diretos não é, em princípio, direcionado a grandes empresas, mas, em geral, há algumas evidências de que as medidas de inovação não estão sendo capazes de chegar ao cerne das firmas inovadoras na indústria brasileira.

Lemos *et al.* (2010, p. 52-64) afirmam que das 1.800 empresas líderes industriais com 500 ou mais funcionários, 800 investem 90% de toda sua P&D na economia brasileira. Entre as empresas com mais de 500 funcionários que investem em P&D, 80% estão no portfólio do BNDES, mas apenas 15% estão no portfólio da FINEP. Na verdade, entre estas 1.800 empresas líderes, o sistema do MCT (financiamento da FINEP, conexão com os grupos de pesquisa financiados pelo MCT) chega a apenas 500 empresas. Levando em conta a afirmação de Botelho (2009, p. 15) de que no Brasil parece "haver medidas demais em busca de firmas inovadoras de menos, e de forma deficiente", o problema parece pior, porque as medidas de inovação têm sido incapazes de levar até mesmo estas poucas firmas inovadoras.

4.4 Avaliação

Neste ponto, tanto o Brasil quanto a China apresentam sérias deficiências. A cultura da avaliação das medidas adotadas é praticamente inexistente em ambos os países. Na China, não raro todos os três estágios – formulação, implementação/execução e avaliação – são de responsabilidade de uma única agência, como é o caso do MCT Chinês em diversos programas. Se, por um lado, este papel duplo ou triplo das agências pode cortar alguns gastos com transações, ele inibe a possibilidade de melhoria dos programas baseada no *feedback* de especialistas externos e avaliações independentes, sem mencionar a possibilidade de má conduta científica e a corrupção.

Outro problema da implementação política é o protecionismo local, especialmente, quando se trata de políticas de proteção de direitos de propriedade intelectual (TANG, 2009, p. 15). Geralmente, as autoridades

se resume a uma infraestrutura científica e tecnológica deficiente; e, assim que estes problemas fossem resolvidos, o desenvolvimento de pesquisas básicas impulsionaria as pesquisas aplicada, desenvolvimento experimental e inovação. Em oposição ao modelo linear, existem abordagens mais sistêmicas, como o modelo de tripla hélice, de acordo com o qual, os três agentes da inovação (universidades, empresas e governo) são superpostos, e seus respectivos papéis são flexíveis e dinâmicos, gerando um espiral de inovação.

locais e o sistema jurídico relutam em agir contra as falsificações nas empresas grandes que geram muita receita e empregos. Tang (2009, p. 15) defende que, para superar esta barreira, não apenas a cultura de inovação precisa mudar, mas também algumas reformas institucionais, tais como a independência judicial, são necessárias.

A alocação orçamentária para as medidas de inovação aumentou de forma constante na última década (apesar dos cortes no orçamento em alguns anos), notadamente devido à vinculação introduzida pelos fundos setoriais. Entretanto, os esforços de inovação do setor empresarial não parecem ter acompanhado esse movimento. Neste sentido, considerando que o Brasil tem um tipo de política de inovação centrada na oferta, a lacuna entre a oferta e demanda das políticas de inovação está aumentando. A falta de estudos prévios e de uma cultura de avaliação sistemática dos instrumentos já existentes, conjuntamente com o aumento dos orçamentos para inovação, levam a um tipo de "ativismo programático", em que programas novos são lançados sem que haja uma avaliação de sua real necessidade ou possíveis superposições.

5 COMENTÁRIOS FINAIS

Apesar das dificuldades comuns relacionadas à implementação e, sobretudo, da avaliação das medidas de política de inovação, Brasil e China contam com estrutura de governança e modelo de definição de prioridades e alocação de recursos fundamentalmente diferentes. Enquanto, na China, há centralização do comando da política de inovação, uma definição clara dos macro-objetivos, a consistência destes com as outras políticas – por exemplo, a de educação – e respeito às prioridades estratégicas definidas, no Brasil, parece ocorrer o oposto: o comando é pulverizado entre diversos órgãos, não há definição clara nem a priorização orçamentária das escolhas consideradas estratégicas, há viés em direção à academia na alocação dos recursos para inovação e, quando eles chegam para as empresas, sua distribuição é pulverizada sob qualquer ponto de vista. Estas diferenças certamente afetam a forma como as políticas de inovação efetivamente influenciam os indicadores de inovação nos dois países.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. Scientific Infrastructure and Catching-up Process: Notes About a Relationship Illustrated by Science and Technology Statistics. **Revista Brasileira de Economia**, v. 55, n. 4, p. 545-566, 2001.

ARAÚJO, B. C. Incentivos fiscais à pesquisa e desenvolvimento e custos de inovação no Brasil. **Radar**: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 9, 2010.

ARAÚJO, B. C.; CAVALCANTE, L. R. Determinantes dos gastos empresariais em pesquisa e desenvolvimento no Brasil: uma proposta de sistematização. **Radar**: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 16, 2011.

BOTELHO, A. **INNO-Policy TrendChart** – Innovation policy progress report: Brazil. European Comission, 2009.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil**. Brasília: IPEA, set. 2011 (texto para discussão n. 1.659).

DING, X.; LI, J.; WANG, J. In pursuit of technological innovation: China's science and technology policies and financial and fiscal incentives. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, v. 15, n. 4, p. 816-831, 2008.

EUROSTAT. **High tech statistics**. 2010. Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/High-tech_statistics>.

KUBOTA, L. C.; NOGUEIRA, M.; MILANI, D. **CT-Info**: uma visão a fundo. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DE SERVIÇOS, 1. Brasília: 2010.

LEMOS, M. *et al.* (Coords.). **FNDCT, Sistema Nacional de Inovação e a Presença das Empresas**. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 2010, Brasília, 2010. Mimeografado.

MORAIS, J. M. **Os fundos setoriais e as tendências recentes dos programas de subvenção econômica às empresas na FINEP**. Brasília: Ipea, 2009. Mimeografado.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Reviews of Innovation Policy**: China. Paris: OECD Publishing, 2008.

_____. **OECD science, technology and industry outlook**. Paris: OECD Publishing, 2010.

RAUSCH, L. M. **High-tech industries drive global economic activity**. National Science Foundation, July 1998. Disponível em: <http://www.nsf.gov/statistics/issuebrf/sib98319.pdf>. Acesso em: 19 set. 2011.

SOUSA, R. **Relatório do FUNTTEL**: avaliação da política de incentivo à inovação para o setor de telecomunicações brasileiro. Brasília: Ipea, 2009. Mimeografado.

TANG, L. **INNO-Policy TrendChart** – Innovation policy progress report: China. European Comission, 2009.

VIOTTI, E. B. **Brazil**: From S&T to innovation policy? The evolution and the challenges facing Brazilian policies for science, technology and innovation. *In*: GLOBELICS CONFERENCE, 6., Mexico City, 2008.

VIOTTI, E.; BAESSA, A. **Características do emprego dos doutores brasileiros**: características do emprego formal no ano de 2004 das pessoas que obtiveram título de doutorado no brasil no período 1996-2003. CGEE, 2008. Disponível em: <http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte_relatorio-doutores080825.pdf>.

WANG, L. E.; SZIRMAI, A. **Technological inputs and productivity growth in China's high-tech industries**. 2003. (ECIS Working Paper, n. 03.27).

ZUCOLOTO, G. F. Panorama do patenteamento no Brasil. **Radar**: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 16, 2011.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea 2011

EDITORIAL

Coordenação
Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão
Marco Aurélio Dias Pires
Everson da Silva Moura

Revisão
Laeticia Jensen Eble
Luciana Dias Jabbour
Mariana Carvalho
Olavo Mesquita de Carvalho
Reginaldo da Silva Domingos
Andressa Vieira Bueno (estagiária)
Celma Tavares de Oliveira (estagiária)
Patrícia Firmina de Oliveira Figueiredo (estagiária)

Editoração Eletrônica
Bernar José Vieira
Cláudia Mattosinhos Cordeiro
Jeovah Herculano Szervinsk Junior
Aline Rodrigues Lima (estágiaria)
Daniella Silva Nogueira (estagiária)
Leonardo Hideki Higa (estagiário)

Capa
Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Projeto Gráfico
Renato Rodrigues Bueno

Livraria do Ipea
SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 3315-5336
Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Missão do Ipea
Produzir, articular e disseminar conhecimento para aperfeiçoar as políticas públicas e contribuir para o planejamento do desenvolvimento brasileiro.

ISSN 2177-1855
9 772177 185002

Ministério da
Integração Nacional

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

SAE
SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA