

Araújo, Bruno César

**Working Paper**

## Políticas de inovação no Brasil e na China no Século XXI

Texto para Discussão, No. 1863

**Provided in Cooperation with:**

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

*Suggested Citation:* Araújo, Bruno César (2013) : Políticas de inovação no Brasil e na China no Século XXI, Texto para Discussão, No. 1863, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/91353>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# 1863

TEXTO PARA DISCUSSÃO

## POLÍTICAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL E NA CHINA NO SÉCULO XXI

Bruno César Araújo



## **POLÍTICAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL E NA CHINA NO SÉCULO XXI\***

Bruno César Araújo\*\*

---

\* O autor agradece a Luiz Ricardo Cavalcante e a José Mauro Morais pelos valiosos comentários a versões anteriores deste texto e aos comentários e sugestões bibliográficas de Divonzir Gusso e Mansueto Almeida, e também é grato à assistência de pesquisa de Érico Moreli — sem, naturalmente, implicá-los nas opiniões e nos resultados presentes no texto.

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

## Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da  
Presidência da República**  
**Ministro interino** Marcelo Côrtes Neri



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 programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

### **Presidente**

Marcelo Côrtes Neri

### **Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

### **Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Renato Coelho Baumann das Neves

### **Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia**

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

### **Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

### **Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**

Rogério Boueri Miranda

### **Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Fernanda De Negri

### **Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

Rafael Guerreiro Osorio

### **Chefe de Gabinete**

Sergei Suarez Dillon Soares

### **Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

## Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2013

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.  
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), 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.

JEL: O25

# SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO ..... 7

2 INDICADORES DE INOVAÇÃO NO BRASIL E NA CHINA ..... 8

3 BREVE HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO E DA FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS DE  
INOVAÇÃO NA CHINA E NO BRASIL ..... 11

4 APOIO À INOVAÇÃO ..... 19

5 INSTITUIÇÕES, ESTRUTURA DE GOVERNANÇA E  
MODELO DE POLÍTICAS ..... 30

6 POLÍTICAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL E NA CHINA NO  
SÉCULO XXI: UM RESUMO E OS DESAFIOS REMANESCENTES ..... 39

REFERÊNCIAS ..... 44



## SINOPSE

Este texto apresenta uma breve apreciação das políticas de inovação no Brasil e na China, acompanhando as mudanças no sistema legal, nos programas governamentais e também no ambiente institucional nos dois países, particularmente na última década. Ao menos no que se refere aos documentos oficiais, ambos os países perseguem objetivos similares, utilizam o mesmo instrumental de medidas de política e seus incentivos fiscais à inovação estão entre os mais generosos do mundo. No entanto, embora a China tenha conseguido mudar estruturalmente seus indicadores de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), é consenso entre os especialistas que o Brasil não tem sido capaz de transformar o seu *boom* científico em inovação. Uma das razões – entre muitas – reside nas diferenças acerca da estrutura institucional de apoio à inovação: a China tem políticas de inovação com foco claramente definido e apresenta uma estrutura burocrática que incentiva inovações institucionais e a reprodução de melhores práticas, enquanto no Brasil há dificuldade para estabelecer prioridades, e as políticas de inovação são difusas e enviesadas para o setor acadêmico.

**Palavras-chave:** política de inovação; política industrial; instituições.

## ABSTRACT<sup>i</sup>

This paper presents a summary and a brief appraisal of innovation policies in Brazil and China, following the changes in the legal system, in governmental programs and also in the institutional environment of innovation policies in both countries, mainly during the last decade. Both countries have similar policy measures and fiscal incentives that are considered to be among the most generous in the world. However, whilst China has managed to structurally change its Science, Technology and Innovation figures in the last two decades, Brazil has not been able to transform its ‘scientific boom’ into innovation. This may be partly explained by institutional differences regarding their innovation support structure: China has innovation policies that have a clearly defined focus and a bureaucratic structure which stimulates institutional innovations and the dissemination of best practices. In turn, innovation policies are diffuse and biased towards the academic sector in Brazil.

**Keywords:** innovation policy; industrial policy; institutions.

---

<sup>i</sup> *The versions in English of the abstracts of this series have not been edited by Ipea's publishing department.*  
As versões em língua inglesa das sinopses desta coleção não são objeto de revisão pelo Editorial do Ipea.



## 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 (IED).

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 (2011) 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 nos setores e pela redução do hiato intrassetorial dos indicadores de inovação em relação aos países desenvolvidos. O ponto defendido neste texto é que, apesar das semelhanças no que tange aos objetivos, às metas e aos 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, seja incentivando a mudança estrutural, seja reduzindo o hiato intrassetorial.

Além da mudança estrutural em curso nos indicadores de CT&I, a China é um bom paralelo de comparação para o Brasil, no que tange à condução das políticas de inovação. Em que pese suas diferenças culturais e institucionais, a China é também um país de dimensões continentais e de elevado contingente populacional, em estágio de desenvolvimento econômico e social que a torna, em diversos aspectos, comparável ao Brasil, bem como também é um país de elevado grau de participação dos entes subcentrais na gestão da vida econômica.

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. Tendo em mente tais 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.

Este texto está dividido da seguinte forma, além desta introdução. A seção 2 apresenta um breve resumo da evolução dos indicadores de inovação. A seção 3 traz um breve histórico do desenvolvimento produtivo e tecnológico e da formulação de políticas industriais nos dois países. A seção 4 traz um sumário das medidas de apoio à inovação. A seção 5 apresenta uma comparação da estrutura institucional de apoio à inovação nos dois países. Por fim, a seção 6 discute os desafios remanescentes para as políticas de inovação nos dois países.

## 2 INDICADORES DE INOVAÇÃO NO BRASIL E NA CHINA<sup>1</sup>

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* de 2010 (OECD, 2010) e se referem ao ano de 2008.

TABELA 1  
Alguns indicadores básicos de CT&I – China e Brasil

| Indicadores de CT&I                                                        | China  | Brasil |
|----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| P&D <sup>1</sup> total (% do PIB <sup>2</sup> )                            | 1,53   | 1,09   |
| P&D empresarial (% do PIB)                                                 | 1,13   | 0,51   |
| Patentes triádicas <sup>3</sup> (milhões de habitantes)                    | 0,39   | 0,34   |
| Artigos científicos (milhões de habitantes)                                | 156,25 | 141,39 |
| Firmas com inovações no 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 do autor.

Notas: <sup>1</sup> Pesquisa e desenvolvimento (P&D).

<sup>2</sup> Produto interno bruto (PIB).

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

---

1. Esta seção foi adaptada de Araújo (2011).

A proporção P&D/PIB chinesa ainda não figura entre as maiores do mundo, mas cabe destacar que esta 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. A China tinha 1,74 milhão de pesquisadores em 2007, a segunda maior base de pesquisadores do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos. 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 (2011) e Cavalcante (2011), pode-se afirmar que seu notável crescimento tanto pode ser explicado pela mudança na estrutura setorial como pela 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% (Tang, 2009).

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 intras-setorial venha se reduzindo ao longo do tempo.

Embora menos de 10% da população entre 25 e 64 anos tenha um 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 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 – por exemplo, P&D/vendas totais, taxas de inovação e pessoal de P&D – foram relativamente modestos quando comparados a outros países.<sup>2</sup>

Com efeito, o Brasil conseguiu aumentar sua proporção em P&D – tanto interna quanto externa à firma – sobre as 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 (a.a.), 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 mil depósitos por ano – e da Índia – com aproximadamente 2 mil –, por exemplo.<sup>3</sup>

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.

---

2. Para uma discussão acerca da evolução dos indicadores de inovação no Brasil, ver Cavalcante e De Negri (2010).

3. A respeito dos indicadores de patentes e sua evolução no Brasil, ver Zucoloto (2011).

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.<sup>4</sup>

Esses dados confirmam a hipótese de que o Brasil não tem sido capaz de transformar seu bom desempenho científico em inovação. Parte disto se deve a deficiências significativas em relação aos recursos humanos dedicados às atividades de ciência e tecnologia (C&T). De acordo com a OECD (2010, p. 158), apenas 11% dos novos diplomas de ensino superior são em ciência e engenharia – quase a metade dos outros países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (Organization For Economic Co-Operation And Development – OECD). E não mais do que 11% da população entre 25 e 64 anos têm um diploma superior. O Brasil tem apenas 1,4 pesquisador a cada mil funcionários, enquanto a China tem 2,1 e os Estados Unidos têm 9,5. Além disto, entre 1996 e 2003, 26 mil profissionais terminaram seu doutorado e foram formalmente empregados em 2004, sendo que, de acordo com Viotti e Baessa (2008), 66% destes foram trabalhar no setor educacional, 18,27% na administração pública e defesa e apenas 1,24% foram para a indústria.

### 3 BREVE HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E DA FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS DE INOVAÇÃO NA CHINA E NO BRASIL

#### 3.1 China

Desde os primórdios do desenvolvimento industrial na década de 1950 até a reforma e abertura da década de 1980, a China se baseou em uma estratégia tecnológica que dependia fortemente de três pilares básicos: *i*) empresas públicas (EPs), como os principais fabricantes; *ii*) institutos de pesquisa públicos, como os fornecedores de ciência e tecnologia básicas; e *iii*) importações das linhas de produção da antiga União Soviética,

4. 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 1, no Brasil esta proporção tem se mantido inferior a 1, denotando um sistema de inovação ainda imaturo.

da Alemanha, do Japão e de alguns outros países ocidentais. De acordo com a OEDC (2008), o sistema de inovação poderia ser caracterizado como um sistema linear e hierárquico, no qual a ciência era definida nos níveis mais altos por atores como o Conselho Estadual e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), conduzida pela Academia Chinesa de Ciências (ACC) e pelos IPPs, transformada em tecnologia por institutos públicos de pesquisa aplicada e implementada por empresas públicas.

Com efeito, os IPPs foram responsáveis por mais da metade de todos os gastos em P&D (54,4%), até mesmo em 1987 (OECD, 2008). A P&D do setor empresarial foi relativamente insignificante. A partir de 1978, houve mudanças dramáticas no ambiente econômico na China. A começar pelas Zonas Econômicas Especiais (ZEEs), das quais a de Shenzhen é uma referência, a economia começou a ser gradualmente liberalizada e desregulamentada.

Durante as décadas de 1980 e 1990, os especialistas do governo em temas ligados à CT&I estavam cientes do desafio de se fazer a nova configuração do sistema de inovação ser consistente com as reformas econômicas. Diretrizes básicas de ciência e tecnologia foram formalizadas em alguns documentos-chave do Comitê Central do Partido Comunista e do Conselho Estatal, tal como a *Decisão de intensificar a reforma do sistema de ciência e tecnologia* de 1985, 1988 e 1996.

O governo chinês percebeu que as inovações tecnológicas deveriam acontecer principalmente na firma e não em universidades ou em IPPs. As universidades e os IPPs deveriam trabalhar mais próximos das firmas para entender as reais necessidades empresariais e a transferência de tecnologia deveria ser fomentada. Portanto, o governo chinês mudou sua orientação de políticas de inovação e esforçou-se grandemente, durante a década de 1980, para criar um mercado chinês de tecnologia – no qual tecnologia, como qualquer mercadoria, poderia ser comprada, vendida ou transferida.

Internamente, o governo chinês mudou os mecanismos de incentivo a pesquisadores em universidades e IPPs, os financiamentos para P&D começaram a ser baseados em projetos, ao invés de serem financiamentos universais e horizontais, e a concorrência para financiamentos para P&D foi introduzida. De fato, alguns IPPs foram transformados em empresas de tecnologia ou em agências de serviços tecnológicos. Em 1986, a China aprovou sua Lei de Patentes, a Lei de Contratos Tecnológicos e a Lei de Promoção de Transferência Científica e Conquistas Tecnológicas (Ding, Li e Wang, 2008). Muitos parques científicos e tecnológicos foram criados, tanto em nível

nacional quanto subnacional, e alguns subsídios destinados à inovação em empresas de tecnologia foram introduzidos.

Internacionalmente, medidas políticas agressivas de atração de IED foram tomadas. Firms de capital estrangeiro tiveram taxas de imposto de renda preferenciais, isenção do imposto de importação para máquinas e equipamentos, preços de terras preferenciais e baixas exigências ambientais (Ding, Li e Wang, 2008). No entanto, em muitos casos elas deveriam operar em parceria (*joint venture*) com empresas locais. A ideia básica era que empresas de capital estrangeiro operando com firms locais iriam acelerar o processo de convergência tecnológica por meio da transferência ou disseminação de capacidade tecnológica e gerencial, economizando tempo e custos para as firms domésticas.

Por seu turno, as empresas estrangeiras poderiam explorar um mercado doméstico gigantesco, aliado a baixos custos de mão de obra e tratamento aduaneiro diferenciado que permitiria a estas empresas atingirem escala global a partir de plantas produtivas instaladas no país. Cabe notar que na China não apenas a mão de obra não qualificada era barata, mas também a qualificada.

O resultado dessas políticas foi que a China rapidamente se tornou a maior receptora de IED do mundo. De acordo com Ding, Li e Wang (2008), a China atraiu mais de 480 das empresas da Fortune 500. Equipamentos importados e a transferência de tecnologia – somado aos baixos custos trabalhistas – transformaram a China na *fábrica do mundo*.

Todavia, os resultados da abordagem *mercado de tecnologia* foram decepcionantes em relação à criação de capacitação tecnológica endógena. Da parte do governo, o tratamento fiscal diferenciado das transnacionais – 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 firms, elas se tornaram extremamente dependentes de tecnologias e equipamentos importados e usaram a imitação, não raro com desrespeito à propriedade intelectual, como estratégia básica de negócios. Como resultado disto, as firms não investiram em capacitação local para inovação e nem buscaram estratégias empresariais baseadas na diferenciação ou na gestão de marcas de seus produtos; pelo contrário, a concorrência foi baseada na melhoria da produtividade e nos baixos custos trabalhistas. Da parte dos IPPs, a mudança de financiamentos horizontais para financiamentos baseados em projetos criou uma instabilidade indesejável e inesperada nos financiamentos para pesquisas básicas. A colaboração

entre IPPs e firmas ficou abaixo do esperado, primeiro porque as firmas não tiveram muito interesse em fomentar sua capacitação tecnológica e segundo porque, mesmo que elas fizessem isto, a transferência de tecnologia estrangeira seria uma forte concorrente.

Além disso, alguns efeitos colaterais de se tornar a *fábrica do mundo* ficaram claros: degradação ambiental, esgotamento de recursos e pressão para que houvesse a valorização da moeda local, o que exigiria a melhoria do conteúdo tecnológico das exportações.

Assim, o desenvolvimento das tecnologias endógenas tornou-se a palavra-chave dos burocratas e especialistas em C&T 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 mais uma vez.

De acordo com Tang (2009, p. 7), o principal objetivo das atuais políticas chinesas de inovação é transformar a China em uma *sociedade voltada para inovações* até 2020. De acordo com esta nova orientação política, a China deve partir para algo além das imitações e diminuir sua dependência tecnológica do exterior, gradualmente, dependendo de inovações locais e de capacitação doméstica como base para um crescimento econômico de longo prazo.

Os principais objetivos 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 quinze primeiros em 2010 – e autoria de artigos indexados em periódicos internacionais – estar entre os dez primeiros em 2010 (Tang, 2009, p. 7).<sup>5</sup>

---

5. Não foi possível averiguar se as metas do Plano de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento Estratégico da Ciência e Tecnologia (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.

Esses objetivos ambiciosos deverão ser alcançados por meio da promoção do desenvolvimento de C&T em áreas estratégicas e da melhoria da capacidade endógena de inovação. Entre onze áreas, algumas consideradas estratégicas são energia, recursos hídricos e proteção ambiental, tecnologia da informação, tecnologia de materiais novos e biotecnologia. Em relação ao desenvolvimento da capacidade endógena de inovação em firmas chinesas, a China tem implementado subsídios à inovação e incentivos fiscais, assim como fomentado a colaboração entre universidades e empresas, o que será discutido na seção 4.

### 3.2 Brasil

Viotti (2008) divide a história do desenvolvimento tecnológico e apoio à inovação no Brasil em três períodos: o primeiro, do início do processo brasileiro de industrialização ao início da década de 1980, é chamado de “busca do desenvolvimento através do crescimento”; o segundo, denominado “busca do desenvolvimento pela eficiência”, inclui as décadas de 1980 e 1990; e o terceiro período, chamado “busca do desenvolvimento pela inovação”, ainda estaria em construção e começou no início do século XXI.<sup>6</sup>

O que os burocratas e legisladores tinham em mente, durante o período de industrialização por substituição de importações, era a ideia de que a industrialização era a maneira mais rápida de transferir as tecnologias, instituições e relações sociais modernas associadas aos países desenvolvidos. Até certo ponto, o processo de *catching-up* e o desenvolvimento eram vistos como subprodutos naturais da industrialização (Viotti, 2008, p. 4). Associado a este ponto de vista estava o chamado Modelo Linear de Inovação e C&T. De acordo com o modelo linear, as empresas eram vistas como agentes externos ao sistema de C&T, usuários ou consumidores do conhecimento gerado em universidades ou centros de P&D, com a notável exceção das companhias públicas, como a Petróleo Brasileiro S. A. (Petrobras), a Telecomunicações Brasileiras S. A. (Telebrás) e a Empresa Brasileira de Aeronáutica S. A. (Embraer). Assim, o problema brasileiro em relação ao desenvolvimento tecnológico era basicamente um problema de infraestrutura científica e tecnológica deficiente; e, assim que estes problemas fossem resolvidos, o desenvolvimento da pesquisa básica impulsionaria a pesquisa aplicada, o desenvolvimento experimental e a inovação (Viotti, 2008, p. 5).

6. Apesar de o discurso oficial expresso nas políticas industriais analisadas a seguir enfatizar o papel da inovação e do desenvolvimento tecnológico como estratégia de desenvolvimento, o foco das políticas econômicas foi o crescimento econômico a partir do mercado interno.

Durante a chamada *década perdida*, as maiores prioridades econômicas eram a estabilização macroeconômica e o equilíbrio do balanço de pagamentos. *Exportar é o que importa* foi o lema do governo em relação à política de comércio exterior para superar a crise do balanço de pagamentos. A infraestrutura econômica geral e de C&T se deteriorou devido a cortes orçamentários e ao abandono dos planos de C&T. De acordo com Maldaner (2004, pp. 87-88), a percepção geral dos legisladores era de que as iniciativas de C&T anteriores falharam em promover a autonomia tecnológica brasileira. Portanto, a pauta de C&T, em vez de uma estratégia geral, começou a ser considerada a pauta setorial, limitada a alguns objetivos e metas específicos. Como resultado disto, as estratégias da política industrial voltadas para a melhoria tecnológica – na verdade, todas as estratégias gerais da política industrial – foram abandonadas e o aparato institucional das políticas industriais e de C&T retrocedeu.

As exceções mais notáveis desse panorama foram a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1985, e da política de tecnologias de informação e comunicação (TIC) expressa pela Lei de Informática, com resultados questionáveis.<sup>7</sup> Não obstante, estas iniciativas foram consistentes com a mudança das estratégias gerais de C&T para estratégias específicas de cada setor, para tirar vantagem de algumas *janelas de oportunidade* tecnológicas, especialmente no contexto de contração orçamentária.

A década de 1990 trouxe a onda de liberalização para o Brasil. Infraestrutura e muitas empresas públicas foram privatizadas e o Estado renunciou ao seu papel de fomentador do desenvolvimento industrial. Agências reguladoras e de antitruste e órgãos governamentais foram criados para regulamentar os serviços privatizados e prevenir práticas anticompetitivas que poderiam eventualmente surgir. Durante esta década, o setor empresarial enfrentou o grande desafio da competitividade e foi forçado a se tornar mais eficiente, mais produtivo e a cortar gastos. Muitas indústrias se submeteram a processos de desverticalização e terceirização.

Em relação à política de CT&I, a orientação na década de 1990 era a absorção, adaptação e disseminação da tecnologia importada – ou diretamente por meio de licenças e outros acordos, ou por meio da tecnologia incorporada a máquinas, equipamentos e sistemas –, para aumentar os níveis de produtividade e competitividade. As políticas

---

7. A respeito deste ponto, ver Sousa (2011).

industriais, caso houvesse alguma, deveriam ser horizontais, atendendo às demandas de todos os setores, sem a definição de prioridades claras. Não obstante, no fim da década de 1990 a inovação surgiu como uma das metas da política de ciência e tecnologia, embora isto tenha se tornado mais evidente em um momento posterior.

Em relação ao último ponto, o discurso político pró-inovação forneceu a base para o mais importante avanço em relação à política de C&T da década de 1990: a criação dos fundos setoriais. Contribuições específicas de algumas atividades econômicas, como eletricidade, telecomunicações, exploração de petróleo e outras, iriam fornecer uma fonte estável para os fundos de P&D em catorze setores estratégicos, além de dois fundos especiais para a promoção de interações universidade-indústria e a melhoria da infraestrutura de pesquisa em universidades e centros de pesquisa, respectivamente. Portanto, uma parte significativa do financiamento para P&D não estaria sujeita a cortes no orçamento, e a gestão e tomada de decisões em relação à alocação de recursos deveriam ser feitas por conselhos tripartites compostos por representantes da academia, do governo e de empresas. Na verdade, os financiamentos de P&D por meio dos fundos setoriais cresceram de forma constante nos últimos oito anos e atualmente estes fundos representam o mais importante instrumento de políticas de inovação no Brasil.

A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), lançada em 2003, inaugurou o terceiro período da história dos incentivos à inovação no Brasil. A PITCE foi uma tentativa clara de criação de uma política industrial baseada em inovações e, neste sentido, foi diferente das políticas industriais tradicionais das décadas de 1960 e 1970 – as quais focavam na expansão da capacidade física – e das políticas de melhoria da competitividade da década de 1990 – as quais, por sua vez, não estavam ligadas a nenhuma política industrial clara (Arruda, Vermulm e Hollanda, 2006).

A PITCE tinha cinco objetivos básicos: *i)* fomentar inovações nas próprias firmas; *ii)* aumentar as exportações de alta tecnologia e reforçar a concorrência por marcas e diferenciação de produtos nos mercados internacionais; *iii)* difundir a modernização industrial; *iv)* ampliar a escala de produção das firmas; e *v)* aumentar a competitividade de alguns setores escolhidos: farmacêuticos, semicondutores, *softwares*, bens de capital – considerados opções estratégicas – e nanotecnologia, biotecnologia e biomassa/energia renovável, considerados setores portadores de futuro. O governo brasileiro também criou uma nova agência governamental, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) para ser o órgão de coordenação e braço executivo da PITCE.

Em relação à inovação, a PITCE resultou em dois avanços importantes: a Lei de Inovação, em 2004, e a Lei de Incentivos Fiscais à Inovação (a chamada Lei do Bem), em 2005. A Lei de Inovação promoveu a harmonização da antiga base legal sobre cooperação universidade-empresa nos moldes da lei americana *Bay-Dohle Act*. Esta lei forneceu 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. A Lei de Inovação também facilitou a transferência de tecnologia e a mobilidade dos pesquisadores e permitiu ao pesquisador a participação nos benefícios econômicos da pesquisa (Botelho, 2009, p. 10). Além da cooperação universidade-empresa, a Lei de Inovação introduziu pela primeira vez no Brasil a possibilidade de haver subsídios diretos não reembolsáveis de P&D para firmas e criou a possibilidade de compras governamentais orientadas por critérios relacionados ao desenvolvimento tecnológico. As medidas da Lei do Bem serão discutidas na seção 4.

A PITCE foi substituída em 2008 pela Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), a qual aumentou o escopo de sua antecessora ao incluir mais setores entre as prioridades de apoio. De qualquer forma, a orientação da política não mudou: a inovação foi estabelecida como um dos pilares básicos do ciclo de expansão econômica. As metas de inovação eram: *i*) aumentar a P&D privada para 0,65% do PIB ou R\$ 18,2 bilhões até 2010; e *ii*) dobrar o número de depósitos de patentes feitos por empresas brasileiras no Brasil e triplicar estes depósitos no exterior, também até 2010. A recessão econômica mundial iniciada no mesmo ano em que o plano foi lançado não permitiu que estas metas fossem atingidas.

Somado à volta da política industrial baseada em inovações houve também um novo plano de C&T, o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI), de 2007 a 2010. Este plano previu investimentos públicos em CT&I em um total de R\$ 41,2 bilhões entre 2007 e 2010 e tinha três metas básicas em relação às inovações internas: *i*) estruturar o Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), uma grande rede de institutos de pesquisa já existentes para apoiar o desenvolvimento tecnológico – similar ao trabalho da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em agricultura; *ii*) aumentar o número de pesquisadores trabalhando em firmas para 33,5% em 2010 – eles representavam 26,3% em 2005; e *iii*) aumentar o número de firmas inovadoras que recebem apoio do governo para 24% – elas representavam 18,8% em 2005 (Botelho, 2009, p. 9).

Recentemente, foi lançado o Plano Brasil Maior. No que tange à inovação, houve poucas mudanças com respeito aos objetivos, às metas e aos instrumentos. Talvez a modificação mais importante tenha sido a mudança da meta de P&D/PIB para 0,90% até 2014.

Viotti (2008, p. 15-16) declarou que a PITCE – e, até certo ponto, seus sucessores PDP e o Plano Brasil Maior – ressuscitou a política industrial no Brasil e representou a primeira tentativa explícita de união entre as políticas industriais e tecnológicas. Além disto, esta política 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.

## **4 APOIO À INOVAÇÃO**

### **4.1 Apoio direto e infraestrutura de pesquisa**

#### **4.1.1 China**

Naturalmente, os incentivos chineses à inovação acompanharam as mudanças na orientação política e mudaram bastante ao longo dos anos. Gradualmente, o governo chinês tem mudado o seu papel de fornecedor direto de P&D para o mais importante planejador estratégico e provedor de ciência e pesquisa básica. Consequentemente, a participação dos gastos fiscais em C&T como uma parte dos gastos fiscais totais caiu de 5% entre 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 visa pequenas firmas em todo o país, independentemente de sua estrutura societária. Os financiamentos podem ser oferecidos na forma de subsídios, empréstimos subsidiados ou outros tipos de investimentos de capital e prioridades históricas têm sido dadas a firmas de alta tecnologia e *start-ups*. Os critérios de elegibilidade para a participação no programa envolvem o investimento de mais de 5% das vendas em P&D e a contratação de mais de 30% dos funcionários com o pessoal da área de tecnologia, além de não ter mais de quinhentos funcionários. O programa é conduzido conjuntamente pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e pelo Ministério da Fazenda. Entre 1999 e

2004 o orçamento total do programa foi de R\$ 1,15 bilhão – o que resulta em uma média de R\$ 230 milhões por ano – e apoiou 6,4 mil projetos de inovação, o financiamento médio aprovado foi de R\$ 186 mil (Tang, 2009).<sup>8</sup>

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 e com público-alvo semelhante ao Fundo de Inovação para Firms Baseadas em Tecnologia. O orçamento anual do programa é equivalente a R\$ 114,7 milhões, mais ou menos metade do Fundo de Inovação para Firms Baseadas em Tecnologia.<sup>9</sup>

Devido à recessão econômica em 2008, a China lançou um pacote geral de incentivos de R\$ 1,12 trilhão, além de um pacote de incentivos focado em dez setores, entre eles: máquinas e equipamentos, eletrônicos e tecnologia da informação, indústrias leves e petroquímicos. A Associação Chinesa de Pequenas e Médias Empresas (Casma) lançou um fundo de investimentos de risco de R\$ 1,17 bilhão para ajudar as pequenas e médias empresas (PMEs) inovadoras a sobreviverem durante a crise econômica (Tang, 2009).

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 nas 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. O primeiro, que foi gradativamente eliminado em 2010, depois de doze anos, tinha como objetivo a construção de uma tradição em pesquisa em áreas estratégicas, como tecnologias de comunicação e informação, biologia, materiais avançados e manufaturas, novas fontes

---

8. Muitos dados financeiros acerca das metas e dos desembolsos dos programas chineses são expressos em euros, pois vêm do programa InnoPolicy Trendchart, da União Europeia. Assim, buscou-se convertê-los em reais a partir da taxa média de câmbio dos anos correspondentes, extraídas do *site*: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>.

9. Sem embargo, a existência de diversos programas subnacionais de incentivo à inovação torna difícil a consolidação do apoio total à inovação fornecido pelo governo chinês. Uma *proxy*, ainda que imperfeita, para o grau de descentralização fiscal é a participação dos entes subnacionais na despesa total do governo, que na China chega a 70% (Xu, 2008, p. 8). Deste modo, não é correto comparar diretamente os recursos envolvidos no apoio provido pelos governos centrais da China e do Brasil.

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. Já o Programa dos Cem Talentos tem como objetivo atrair jovens e brilhantes pesquisadores chineses e estrangeiros para contribuir com o desenvolvimento de C&T na China. Este programa foi lançado em 1994 e no fim 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 R\$ 466 mil por ano para gastos com mão de obra, equipamentos, treinamento e pareceres externos e consultorias. O governo chinês gasta aproximadamente R\$ 500 milhões por ano com este programa (Tang, 2009).

De modo geral, apesar da recente orientação para a inovação nas firmas, o fato é que o sistema de inovação chinês ainda é bastante dependente da infraestrutura pública de pesquisa. Além disto, 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). A política chinesa de inovação tem sido capaz de mobilizar recursos e responder a novos desafios rapidamente, entretanto, há poucas agências intermediárias. Portanto, a lacuna entre os centros de pesquisa e as firmas ainda existe e há algumas questões importantes de governança que impedem a eficácia das políticas de inovação, como se verá a seguir.

#### 4.1.2 Brasil

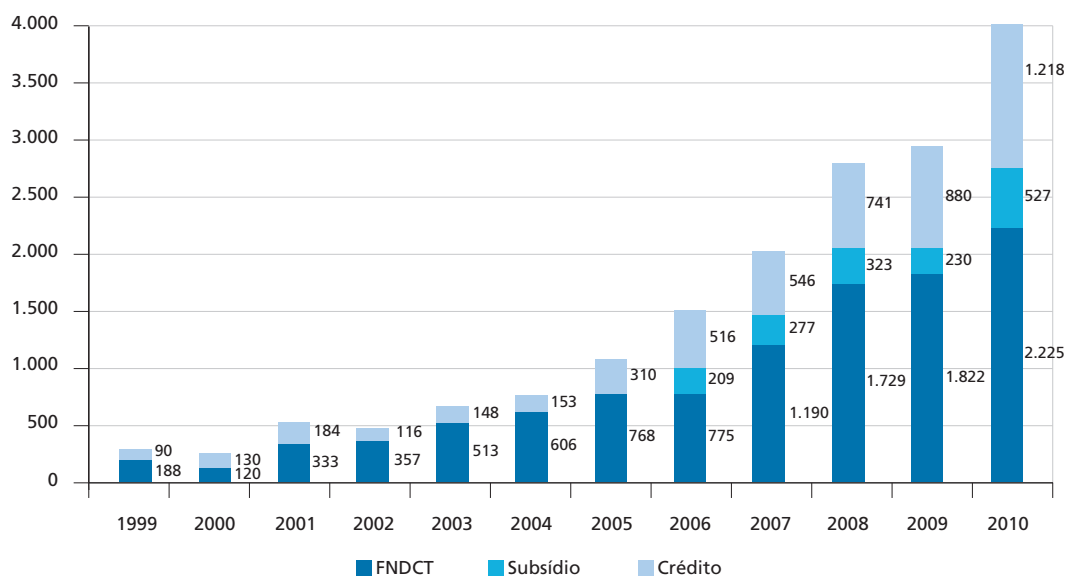
Os subsídios diretos à inovação são a mais tradicional forma de apoio à inovação no Brasil. Atualmente, eles são uma tendência em franco crescimento devido às crescentes receitas dos fundos setoriais.

De fato, o orçamento total da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) para 2010 foi de R\$ 4 bilhões. O orçamento mais que dobrou se comparado a 2009 e 2008. No período 2000-2010, o orçamento da FINEP aumentou oito vezes, de acordo com o gráfico 1. Do montante total de 2010, a maior parcela (R\$ 2,2 bilhões) foi para o Fundo Nacional para o Desenvolvimento de C&T (FNDCT), que é um fundo que tem como meta a infraestrutura para pesquisas. Um orçamento de R\$ 1,2 bilhão destinou-se para as operações de crédito e R\$ 527 milhões foram para as operações de subsídios

diretos. Desde 2003, a FINEP conseguiu aumentar sua taxa de execução orçamentária para quase 100%.

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. Com o advento destes subsídios, a participação de empresas no orçamento da FINEP subiu para 40%.

GRÁFICO 1  
**Desembolsos da FINEP, por modalidade de apoio**  
(Em R\$ mil)



Fonte: Arbix (2011).

A firma pode 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. A fonte de recursos para este tipo de operação não é exatamente os fundos setoriais, mas estes fundos subsidiam as baixas taxas de juros destas operações. A terceira – que só se tornou possível devido à Lei de Inovação de 2004 – é por meio da subvenção econômica ou subsídio direto. O apoio é baseado em projetos e as firmas e os institutos de pesquisa devem participar das

chamadas públicas de propostas. Um conselho composto por acadêmicos, burocratas e empresários decide quais projetos serão aprovados.

Somado a estes programas, a FINEP tem conseguido descentralizar a entrega de políticas de inovação por meio do subsídio do Programa de Apoio à Pesquisa Interna (PAPPE), em parceria com agências estaduais, as fundações de apoio à pesquisa. O programa destina-se às 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\$ 157,7 milhões vieram da FINEP e R\$ 105,4 milhões das fundações estaduais. A meta era apoiar 1,5 mil empresas. De acordo com Botelho (2009, p. 3), embora o programa 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 pré-requisito do programa PAPPE.<sup>10</sup>

Outro órgão importante no Brasil no que diz respeito a financiamentos e subsídios para inovação é o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Embora o financiamento direto de inovações não seja a atividade central do BNDES, este banco desembolsou R\$ 1,4 bilhão para a inovação em 2010, apoiando 274 firmas. As medidas de financiamento do BNDES podem ser divididas em: crédito geral e específico por setor, iniciativas de capital de risco, Cartão BNDES e subsídios à inovação – Fundo Tecnológico (FUNTEC). O FUNTEC foi criado em 1964 e é um dos mais antigos programas de subsídios à inovação no Brasil. As operações do FUNTEC não são reembolsáveis e estão limitadas a 90% do montante total do projeto. Projetos de inovação estão limitados a R\$ 5 milhões e as firmas precisam submeter um projeto de inovação conjuntamente com institutos de pesquisa. As prioridades temáticas do FUNTEC são energia renovável, meio ambiente, eletrônicos, química e materiais novos.

10. Os governos estaduais aumentaram seus gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) de maneira constante na última década (2000-2009), em 32,5% em termos reais, o suficiente para manter sua parcela de aproximadamente 17% do total de gastos com P&D no Brasil (0,25% do PIB). O que merece ser ressaltado no Brasil é a concentração regional de P&D estadual: a região Sudeste – a mais rica do país – é responsável por 74% destes gastos, e apenas São Paulo é responsável por 64,2%.

## 4.2 Apoio indireto por meio de incentivos fiscais

### 4.2.1 China

Em 1996, pela primeira vez, a China introduziu a possibilidade de dedução dos gastos com P&D e inovação da base dos impostos sobre os lucros de firmas públicas e de propriedade coletiva. Uma dedução adicional correspondente a 50% destes gastos poderia ser lançada como despesas correntes, contanto que o crescimento destes gastos fosse no mínimo 10% maior que no ano anterior. Em 2003, o Ministério da Fazenda chinês e a Administração Central de Impostos estenderam este incentivo a algumas empresas industriais selecionadas, independentemente de sua formação societária. Em 2006, estes órgãos governamentais estenderam este incentivo fiscal à inovação a todas as firmas e, desde então, 150% dos gastos com inovação podem ser lançados como despesa corrente, sem a exigência de crescimento de 10%. Além disso, as firmas podem deduzir despesas até cinco anos posteriores à inovação.

Além das deduções ponderadas, outro importante incentivo fiscal é fornecido por meio de uma depreciação acelerada. Em 1996, pela primeira vez, a China introduziu a possibilidade de depreciar totalmente equipamentos e instrumentos considerados críticos à P&D – com preço unitário abaixo de R\$ 20 mil –, mas apenas para firmas públicas ou de propriedade coletiva. Assim como no caso das deduções de P&D, em 2006, esta possibilidade foi estendida a todas as firmas e institutos de pesquisa científica e às universidades; e o preço unitário dos equipamentos críticos à P&D aumentou para R\$ 80 mil. Para os itens que excederam este valor, as empresas foram autorizadas a usar os métodos de depreciação do duplo declínio ou das somas dos algarismos dos anos (Ding, Li e Wang, 2008, p. 828).

Os atuais incentivos fiscais à inovação da China são considerados bastante agressivos relativamente a outros países, como se verá mais adiante. De acordo com a metodologia do *b-index*, a China tem a terceira maior taxa de subsídios, com o governo subsidiando 33,9% da P&D em empresas.

### 4.2.2 Brasil

Os incentivos fiscais para gastos com P&D foram primeiramente introduzidos em 1993 pela Lei nº 8.661/1993. Estes incentivos fiscais destinavam-se, basicamente, aos setores industrial e de agricultura, por meio do Programa de Desenvolvimento Tecnológico

Industrial (PDTI) e do Programa de Desenvolvimento Tecnológico para Agricultura (PDTA). De acordo com o MCT, 110 firmas industriais acessaram o programa PDTI entre 1994 e 2004, por meio de 160 projetos de inovação. Em média, estas firmas eram bem grandes – com 2 mil funcionários –, muito mais produtivas, com tendência a exportar muito mais e investir mais em inovação que as demais firmas industriais. De fato, a maioria das firmas que se beneficiaram do PDTI foram empresas multinacionais (Avellar e Alves, 2006).

Para as firmas que usam seus lucros como sua base fiscal,<sup>11</sup> há dois impostos básicos no Brasil: o Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), propriamente dito, e um imposto chamado Contribuição Social sobre os Lucros Líquidos (CSLL).<sup>12</sup> É importante fazer esta distinção porque às vezes as isenções fiscais só se aplicam a um destes impostos.

Atualmente, o IRPJ tem duas alíquotas – a taxa básica de 15% para todas as firmas e a alíquota marginal de 10% para firmas maiores. De acordo com as regulamentações do IRPJ, gastos com P&D e inovação podem ser deduzidos da base fiscal no ano em que eles ocorrem. A CSLL tem uma taxa de 9%.

Basicamente, o PDTI e o PDTA permitiram que as firmas deduzissem de suas obrigações de IRPJ seus gastos atuais com P&D multiplicados pela taxa de IRPJ aplicável a estes gastos, de uma forma *ex-post* – isto é, firmas poderiam deduzir gastos diretamente do montante do imposto e não como gastos que, ao atingir o lucro contábil, afetariam finalmente o montante do imposto. No entanto, houve um limite de crédito de 8% do montante do IRPJ a ser pago. Assim, este incentivo funcionava como um crédito fiscal direto, já que ele não reduzia a base fiscal, mas, ao contrário, reduzia as obrigações fiscais propriamente ditas. Em 1997, devido à crise financeira internacional, o limite para o crédito fiscal sobre o IRPJ foi reduzido de 8% para 4%. De fato, esta foi uma importante restrição à difusão generalizada de incentivos fiscais à inovação no Brasil.

11. Algumas firmas pequenas optam por usar suas receitas totais como sua base fiscal: a autoridade fiscal, baseada na receita da firma e de seu setor, estima os seus lucros e então aplica a taxa fiscal correspondente. Este é o chamado regime de lucro presumido. Por definição, estas firmas não podem usar incentivos fiscais para P&D.

12. A razão para haver dois impostos sobre a mesma base fiscal é basicamente porque o Brasil é uma República Federativa. As receitas de imposto de renda – pessoa jurídica ou pessoa física – tradicionais devem ser divididas entre a União, os estados e os municípios, enquanto as receitas de *contribuição* permanecem somente com a União. Para reduzir o déficit público federal, pode-se facilmente perceber uma tendência clara em direção às *contribuições* no sistema fiscal brasileiro.

Poucas firmas usaram os incentivos fiscais permitidos pelo PDTI e PDTA. Primeiramente, deve-se lembrar que o PDTI e o PDTA só estavam disponíveis para firmas que usavam seus lucros como sua base fiscal – firmas menores no Brasil são taxadas de acordo com suas receitas totais. Isto, é claro, reduziu o público-alvo destes incentivos. No entanto, isto acontece em vários países e há um consenso crescente de que firmas menores deveriam ser incentivadas por subsídios e não por incentivos fiscais, ora por causa da maturidade dos seus projetos de inovação, ora devido à pequena escala de incentivos fiscais para elas.

Os principais problemas em relação ao PDTI e ao PDTA foram a necessidade de autorização prévia para poder usar os incentivos fiscais e, especialmente depois de 1997, a imposição do teto de 4% do IRPJ. Isto reduziu dramaticamente a eficácia do crédito fiscal para gastos com P&D – a principal característica do programa.

Matesco e Tafner (1998) ressaltam que o mecanismo de crédito fiscal do PDTI e do PDTA era, de certa forma, contraditório no que diz respeito aos seus propósitos. A razão para isto é que o incentivo fiscal dependia da lucratividade da firma. No entanto, a literatura sustenta que os investimentos em P&D diminuem a lucratividade da firma no curto prazo. Assim, investir mais em P&D – que era o principal objetivo dos programas – poderia reduzir o montante de crédito fiscal disponível.

Em 2004 e 2005, o Brasil conseguiu reformular seu arranjo institucional para fomentar a inovação. A Lei de Inovação, de 2004, e a Lei de Incentivos Fiscais, de 2005, reduziram algumas barreiras institucionais à inovação, forneceram incentivos à cooperação universidade-empresa e modificaram a forma como as firmas acessavam os incentivos fiscais para inovação. As mudanças introduzidas pela Lei de Incentivos Fiscais (Lei nº 11.196/2005) tornaram o uso de incentivos fiscais para inovação algo muito mais simples e direto. Como resultado disto, 130 firmas usaram os incentivos fiscais para inovação no Brasil em 2006, 320 em 2007 e 552 em 2008. No entanto, embora este número esteja crescendo, deve-se reconhecer que ele ainda é uma pequena parcela das 9,2 mil firmas inovadoras no Brasil.

Basicamente, a principal mudança introduzida pela Lei de Incentivos Fiscais foi a possibilidade de dedução dos gastos com P&D como despesas, em uma proporção maior que 1, eliminando o mecanismo de crédito fiscal. Desta forma, a Lei de

Incentivos Fiscais eliminou qualquer tipo de teto sobre os créditos fiscais. A possibilidade de *carry-forward*, no entanto, também foi eliminada.

Os dois incentivos, relacionados ao imposto de renda pessoa jurídica, trazidos pela Lei de Incentivos Fiscais, estão descritos a seguir.

- 1) Dedução dos gastos em P&D da base fiscal do IRPJ e da CSLL à taxa de 160%.
  - esta taxa pode ser aumentada em 20% se a firma conseguir aumentar o número de pesquisadores a uma taxa maior que 5% e em 10% se o aumento do número de pesquisadores ficar entre 0 e 5%.
  - esta taxa ainda pode ser aumentada em 20% se uma firma obtiver uma patente. No entanto, no Brasil, visto que o tempo de espera por uma patente entre o depósito e a concessão – se for o caso – é de aproximadamente oito anos, as patentes acabam sendo relacionadas a esforços de inovação anteriores.
- 2) Depreciação acelerada em até duas vezes dos gastos de capital destinados à P&D, mas apenas para fins de IRPJ – este incentivo já existia no PDTI e no PDTA.
- 3) Depreciação completa dos bens intangíveis exclusivamente direcionadas à inovação no ano em que elas ocorrem, mas também apenas para fins de IRPJ.

Não obstante, a Lei de Incentivos Fiscais oferece muitos outros incentivos além daqueles relacionados ao IRPJ. Alguns deles são uma herança do PDTI e do PDTA, como os a seguir.

- 4) Redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) em 50% para bens de capital destinados à P&D.
- 5) Crédito fiscal de 20% no imposto de renda sobre gastos com *royalties* no exterior para gastos antes de dezembro de 2008 e 10% daí em diante.
- 6) Eliminação dos impostos sobre remessas para o exterior que sejam destinadas ao registro de marcas registradas e patentes.
- 7) Subsídio de 40% da folha de pagamento dos pesquisadores de tempo integral.
  - este subsídio pode chegar a 60% se a firma estiver localizada nas regiões Norte e Nordeste.

Em 2008, houve a revisão da Lei do Bem e a principal mudança ocorreu na regra de depreciação. Em 2005, as regras para a depreciação dos gastos de capital destinados à P&D seguiam exatamente o mesmo caminho do PDTI e do PDTA. A revisão da lei de

2008 permitiu que as firmas depreciassem plenamente os gastos de capital e as compras de bens intangíveis no ano em que eles ocorressem.

As Leis de Inovação e do Bem usam a definição de inovação do Manual de Oslo, mas os gastos com inovação são definidos de forma bem ampla. Eles não incluem apenas P&D interno, mas também P&D externo contratados de universidades e outras firmas, assim como gastos com *royalties* e assistência técnica.

Como no caso do PDTI e do PDTA, deve-se ressaltar que as firmas pequenas são mantidas fora do sistema de incentivos fiscais. Além disto, o modelo do sistema privilegia as firmas maiores, já que o tamanho do incentivo depende positivamente da alíquota fiscal marginal. A eliminação do mecanismo de *carry-forward* exclui as firmas que não têm lucros em um determinado ano. Em compensação, há outros incentivos que não estão relacionados aos impostos de pessoa jurídica, tal como o subsídio para a contratação de pesquisadores em tempo integral. Alguns países – como o Canadá e a Holanda – têm este tipo de incentivo. Uma das grandes vantagens destes esquemas fiscais relacionados à mão de obra é que eles são independentes dos lucros das firmas, mas são correlacionados aos esforços de inovação.

É possível medir o impacto dos incentivos fiscais à inovação no custo efetivo de P&D por meio do *b-index*.<sup>13</sup> O *b-index* mede a receita bruta necessária para cobrir o custo inicial da P&D e também pagar o IRPJ. Em outras palavras, ele mede o preço fiscal da P&D, uma vez que o montante necessário para cobrir uma unidade monetária de P&D pode variar de acordo com o ambiente fiscal mais ou menos favorável à P&D.

Em sua forma mais simples, o *b-index* é expresso pela fórmula:

$$b = \frac{(1 - \tau A)}{(1 - \tau)} \quad (1)$$

Em que *b* representa o índice,  $\tau$  representa a taxa fiscal corporativa e *A* representa o valor atual dos gastos com P&D passíveis de dedução e os abonos especiais relacionados à P&D. Se o *b-index* for maior que 1, pode-se dizer que o ambiente fiscal de

---

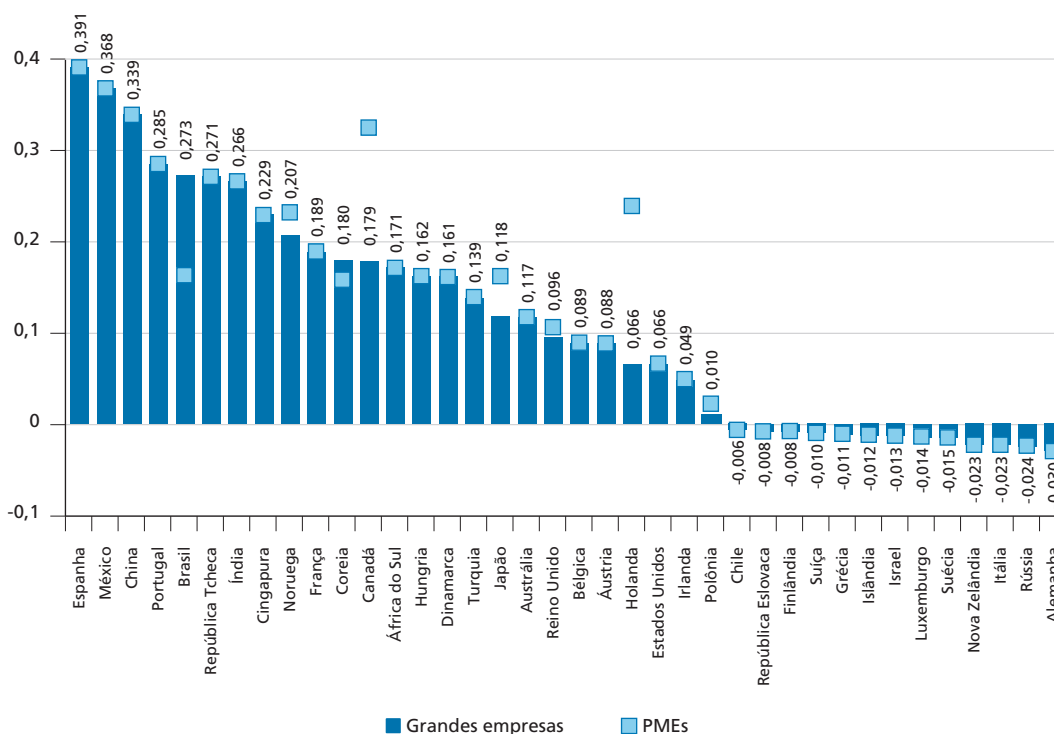
13. Para mais detalhes sobre a metodologia do *b-index*, ver Warda (2001). Para a evolução do *b-index* no Brasil, ver Araújo (2010).

um país não incentiva a P&D. Este é o caso, por exemplo, se os gastos com P&D não forem passíveis de dedução. Por seu turno, se o *b-index* for menor que 1, o sistema fiscal oferece alguns incentivos à P&D, já que as firmas não precisam cobrir o montante total de gastos com P&D devido aos incentivos oferecidos pelo sistema fiscal.<sup>14</sup>

O *Science, Technology and Industry Outlook* de 2007, da OECD, traz a taxa de subsídios, dada por  $1-b$ , para países da OECD e alguns países selecionados, fazendo a distinção entre PMEs e grandes firmas. A posição de cada país se encontra no gráfico 2.

GRÁFICO 2

Taxa de subsídio ( $1-b$ ) para países da OECD e para países selecionados que não são da OECD (2006-2007)



Fonte: *Science, Technology and Industry Outlook* de 2007.

Obs.: os valores brasileiros foram recalculados em Araújo (2010).

14. Deve-se ressaltar que a abordagem do *b-index* apenas se refere a incentivos fiscais corporativos, desconsiderando outros tipos de incentivos à P&D, tais como subsídios, isenções do Imposto do Valor Agregado (IVA), incentivos relacionados aos funcionários de P&D e assim por diante.

De acordo com o gráfico 2, o Brasil e a China têm ambientes fiscais relativamente favoráveis à P&D, especialmente no que diz respeito ao *b-index* das grandes firmas. O Brasil está em quinto lugar no *ranking* e a China em terceiro entre os países mais generosos em termos de incentivos fiscais à P&D. 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, em quarto lugar.

Quando se trata da distinção entre o tratamento fiscal à P&D para PMEs e grandes firmas, apenas dois países – Canadá e Holanda – parecem ter uma forte distinção em favor das PMEs. Por sua vez, apenas o Brasil e a Coreia têm um tratamento fiscal relativamente desfavorável à P&D para as PMEs, e a diferença é ainda maior no Brasil. Isto acontece porque o *b-index* e a taxa de subsídio dependem das taxas fiscais: quanto mais alta a taxa, mais baixo o *b-index* – e, inversamente, mais alta será a taxa de subsídios. Como não há abonos especiais para a inovação em PMEs no Brasil, a taxa de subsídios se torna menor para as PMEs devido a sua alíquota marginal menor.

## 5 INSTITUIÇÕES, ESTRUTURA DE GOVERNANÇA E MODELO DE POLÍTICAS

### 5.1 Estrutura de governança

#### 5.1.1 China

Do modelo centralizado e autoritário da Nova China da década de 1950 à atual configuração da estrutura de governança, a China passou por um processo de descentralização econômica aliado à manutenção da centralização política. A este processo, Xu (2008, p. 5) dá o nome de autoritarismo regionalmente descentralizado. Tang (2009, p. 8) se refere à atual estrutura administrativa semifederal como o sistema *tiao-kuai* – ramos e protuberâncias, em tradução livre; o *kuai* se refere aos vários níveis administrativos e às agências e departamentos especializados, nacionais e subnacionais, e o *tiao* se refere às ligações verticais entre eles. O *tiao* responde pela conexão entre as medidas de política projetadas pelo governo central e sua implementação em nível local (Tang, 2009, p. 8).

Segundo esse sistema de organização política, os governos subnacionais têm grande autonomia sobre a gerência de recursos naturais e energéticos, uso do solo, regulamentação do ambiente econômico e outros aspectos da vida econômica. Além disto, eles têm controle sobre diversas empresas estatais: de acordo com Xu (2008, p. 11), a maior parte dos 2 mil condados na China tinha fábricas estatais de implementos agrícolas; trezentos deles tinham plantas estatais de aço; 69% da produção total de fertilizantes e 59% da produção de cimento vinham de pequenas empresas estatais.

No entanto, se por um lado é dada autonomia para os burocratas locais no que tange aos aspectos da vida econômica, por outro lado, há a centralização da vida política por meio da estrutura – hierárquica, de recursos humanos e de relacionamentos interpessoais – do Partido Comunista. Há um complexo sistema de incentivos e punições que estimula a competição entre os burocratas, da mesma região ou diferentes regiões, que incentiva a experimentação, inovações institucionais e aprendizado. Segundo Xu (2008, p. 6), este arranjo institucional singular foi fundamental para o desenvolvimento das firmas não estatais, o motor do crescimento chinês a partir de meados dos anos 1980.

Assim, em nível central, o Conselho Estadual, 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 entre duas e quatro vezes por ano. Abaixo do Conselho Estadual há (OECD, 2008, p. 82): ministérios temáticos – inclusive o Ministério da Ciência e Tecnologia; o Escritório Estatal de Propriedade Intelectual (EEPI); a Fundação Nacional de Ciências Naturais da China (FNCNC), que financia a pesquisa básica; a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma (CNDR), que tem alguns programas que visam apoiar a inovação em PMEs; a Academia Chinesa de Engenharia (ACE), que fornece conselhos sobre política científica e tecnológica; e a Academia Chinesa de Ciências, que gerencia uma rede de institutos de pesquisa.

O ministério temático mais importante para a inovação é o Ministério da Ciência e Tecnologia. O MCT chinês é responsável pela formulação das políticas de inovação e pela coordenação entre outros ministérios e agências. Muitos programas de inovação são gerenciados e executados conjuntamente com outros órgãos governamentais.

Como parte do processo de descentralização, os atores subnacionais têm ganhado importância nos sistemas nacional e regional de inovação ao longo do tempo.

De acordo com Tang (2009, p. 10), os atores regionais respondem por 40% do total de gastos governamentais com C&T e as províncias e os municípios são responsáveis por importantes universidades e centros de pesquisa.

### 5.1.2 Brasil

No Brasil, há três vetores básicos de formulação e implementação das políticas de inovação. O primeiro inclui o MCT, sua agência de fomento à inovação, a FINEP, e a agência de pesquisa básica, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (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, este é o vetor mais importante. O segundo vetor é composto pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), pelo BNDES e pela 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 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), uma agência cujo objetivo é apoiar, financiar e avaliar a educação no Brasil.

Como as políticas de inovação e a 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 por MCT, MDIC, Ministério da Fazenda, MEC e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). 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, formado pelo Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa (CONFAP) – uma associação das fundações de apoio à pesquisa – e pelo Conselho Nacional dos Secretários Estaduais para Assuntos de CT&I (CONSECTI) – um conjunto das secretarias de estado de C&T –, reúne 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 no 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 os desejos de diversos setores do governo e da sociedade, sem necessariamente haver uma articulação consistente entre estes desejos.

## 5.2 Planejamento e definição de prioridades estratégicas

### 5.2.1 China

A China está claramente comprometida com uma mudança estrutural e com a liderança em certos campos estratégicos. A China definiu, em 2006, onze áreas estratégicas e já é líder em publicações em nanociências e nanotecnologia, destinando 25% do orçamento em inovação para estas áreas. Na formulação destas prioridades, objetivos e metas, o governo conta com o conselho de acadêmicos, profissionais, empresários e fundações e agências de apoio à pesquisa.

Outra diferença com respeito ao Brasil são os prazos envolvidos. O horizonte temporal do MLP vai até 2020, ou seja, o plano ficará em vigor durante quinze anos. Há pontos de controle dos objetivos e das metas de cinco em cinco anos.

### 5.2.2 Brasil

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 quatro problemas básicos. O primeiro é a coincidência do planejamento da política industrial e de C&T com o próprio ciclo político, que é de quatro anos. Mudanças estruturais no sistema produtivo e o desenvolvimento científico e tecnológico exigem prazos bem mais longos, e muitas ações para atingir estes objetivos não poderiam ser descontinuadas com as mudanças de governo.

O segundo 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 terceiro 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.

O quarto problema é que, mesmo que os problemas relacionados à articulação entre as políticas de desenvolvimento produtivo e ao cenário de prioridades sejam superados, ainda se tem o desafio de adaptar as medidas de apoio à inovação aos contextos específicos de cada setor. Por exemplo, Abdalla (2009) ressalta que muitas chamadas públicas 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*, do *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 de prazo mais longo.

## 5.3 Implementação e execução das medidas de apoio à inovação

### 5.3.1 China

Apesar da descentralização e da aparente falta de hierarquia formal entre os governos central e das províncias e municípios, o governo central consegue fazer valer as prioridades nacionais. Isto porque, conforme mencionado, a estrutura de recursos humanos da burocracia é centralizada no Partido Comunista, que é hierarquizado e prevê o controle total sobre o padrão de carreira de seus burocratas.

Na China, os líderes regionais são nomeados pelos seus superiores na estrutura do partido. Isto cria uma rede em que o governo central controla diretamente posições importantes no nível provincial, e os burocratas que ocupam estas posições controlam as nomeações, a avaliação, a promoção ou a demissão das posições imediatamente inferiores na hierarquia do partido, e assim por diante, do governo central às subprefeituras dos municípios (Xu, 2008, p. 15). Este arranjo provê forte incentivo para a obediência às orientações gerais e prioridades do governo central, mas estimula a competição regional e entre os burocratas de mesmo nível hierárquico e a experimentação em nível regional.

As experiências bem-sucedidas podem ser replicadas em outra escala, e os burocratas que comandam estas experiências geralmente são recompensados. Em certo sentido, o risco legal das escolhas relacionadas às medidas de inovação é endógeno, porque o judiciário não é independente.

Os burocratas são avaliados de acordo com um conjunto de critérios de desempenho, que tendem a ser mais abstratos e gerais para as posições mais altas e mais concretos e específicos para as posições mais baixas. De acordo com Edin (2003), ao estudar as relações entre os distritos e seus condados, os secretários distritais assinam contratos com seus superiores que contêm cláusulas de desempenho. Os três melhores secretários distritais em um determinado ano são considerados *líderes destacados* (*advanced leaders*), e têm mais chances de serem promovidos.

São muito comuns na estrutura de recursos humanos do partido as promoções combinadas com remoções para outras regiões, resultando em um revezamento regional. Segundo Xu (2008, p. 16-17), entre 1978 e 2005, 80% dos governadores de províncias foram promovidos ou transferidos de outras regiões, e esta rotatividade

combinada com promoções gera incentivos adicionais para os burocratas e serve como um mecanismo para a difusão de inovações institucionais e melhores práticas.<sup>15</sup>

Desse modo, Edin (2003) conclui que a capacidade de controle do governo central sobre os agentes em posições subnacionais é grande, a despeito da estrutura formal de *tiao-kuai* não representar exatamente nem uma estrutura federativa, tampouco centralizada ou unitária. De fato, Xu (2008, p. 13) sustenta que o governo central tem grande capacidade para construir consensos entre os agentes subnacionais em torno dos temas prioritários para o governo central, embora o autor reconheça que nem sempre estes consensos sejam atingidos em temas importantes mas não prioritários.

Entretanto, se existe compromisso da burocracia com as prioridades nacionais, isto não significa que inexistam problemas práticos de implementação e execução. Cabe lembrar que o sistema *tiao-kuai* não prevê uma hierarquia rígida, e formalmente os ministérios centrais estão no mesmo nível de seus equivalentes estaduais. Ainda que todos os burocratas 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. No caso específico das políticas de inovação, interesses e valores conflitantes e a competição entre os burocratas de mesmo nível podem levar à falta de comunicação, à sobreposição de programas e políticas e, até certo ponto, à concorrência departamental (Tang, 2009).

### 5.3.2 Brasil

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 de a 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.

---

15. Xu (2008, p. 16) comenta que a rotatividade regional era uma prática tradicional do Império para impedir que líderes locais criassem uma base política forte em suas jurisdições.

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 à 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 pela 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 à destinação de 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 Fundo CT-Info – fundo setorial para o setor de TICs –, as empresas participaram de apenas 117 e a maioria destas poucas empresas tinha fortes conexões com universidades por meio 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, Moraes (2009) declara que o valor médio do subsídio no programa de subvenção econômica da FINEP alcançou R\$ 1,7 milhão 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 1,8 mil empresas líderes industriais, com quinhentos ou mais funcionários, oitocentas investem 90% de toda sua P&D na economia brasileira. Entre as empresas com mais de quinhentos funcionários que investem em P&D, 80% estão no portfólio do BNDES, mas apenas 15% estão no portfólio da FINEP. Na verdade, entre estas 1,8 mil empresas líderes, o *Sistema MCT* – financiamento da FINEP ou conexão com os grupos de pesquisa financiados pelo MCT – chega a apenas quinhentas 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 atingir até mesmo estas poucas firmas inovadoras.

#### 5.4 Avaliação

Nesse 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 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 custos de transações, por outro, 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 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, tal como a independência do judiciário, são necessárias.

No Brasil, 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 este 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, somada ao aumento dos orçamentos para inovação, leva a um tipo de *ativismo programático*, em que programas novos são lançados sem que haja uma avaliação de sua real necessidade ou possíveis superposições.

## 6 POLÍTICAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL E NA CHINA NO SÉCULO XXI: UM RESUMO E OS DESAFIOS REMANESCENTES

A tabela 2 traz um breve resumo das políticas de inovação e estrutura de governança na China e no Brasil. De modo geral, os dois países têm medidas políticas similares e os seus incentivos fiscais estão entre os mais generosos do mundo. No entanto, a China tem uma política de inovação claramente focada, incentivos à burocracia para inovações institucionais e difusão de melhores práticas, sem, contudo, desviar a atenção das prioridades estratégicas.

TABELA 2

### Resumo das políticas de inovação e estrutura de governança – China e Brasil

|                                                                 | China                                                                                                                                                                                                                                                                 | Brasil                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Apoio direto <i>versus</i> indireto (%)                         | Indisponível                                                                                                                                                                                                                                                          | 60-40                                                                                                                                                                                                                                         |
| Medidas de apoio direto                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Medidas de apoio direto mais importantes                        | Fundo de Inovação para Firms Baseadas em Tecnologia – R\$ 230 milhões entre 1999 e 2004                                                                                                                                                                               | Programas da FINEP – total de R\$ 4 bilhões: R\$ 1,2 bilhão para operações de crédito e R\$ 527 milhões para subsídios econômicos em 2010                                                                                                     |
| Medidas de apoio indireto                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ano de introdução dos incentivos fiscais à inovação             | 1996                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1993                                                                                                                                                                                                                                          |
| Deduções permitidas para gastos atuais em P&D (%)               | 150                                                                                                                                                                                                                                                                   | 160                                                                                                                                                                                                                                           |
| Alíquota de impostos sobre renda corporativa (%)                | 25                                                                                                                                                                                                                                                                    | 34 (19 para firmas pequenas)                                                                                                                                                                                                                  |
| Taxa de subsídios (1-b-index) (%)                               | 33,9                                                                                                                                                                                                                                                                  | 27,3                                                                                                                                                                                                                                          |
| Instituições e governança                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Formuladores mais importantes/agências de políticas de inovação | MCT – formulador e agência de implementação                                                                                                                                                                                                                           | MCT – formulador<br>MDIC – formulador<br>FINEP – agência de implementação ligada ao MCT                                                                                                                                                       |
| Estrutura de governança                                         | Estrutura descentralizada de apoio, mas com forte controle do governo central no que tange à atenção às prioridades estratégicas. Priorização dos recursos para pesquisa em áreas estratégicas, mas as ligações entre universidades e empresas continuam deficientes. | Estrutura federativa, mas com forte comando central. No entanto, falta um foco claro às políticas de inovação e há uma coordenação relativamente deficiente entre os formuladores de políticas e, também, entre as agências de implementação. |

Fonte: OECD (2010).  
Elaboração do autor.

## 6.1 Desafios remanescentes

A conjuntura desfavorável trazida pela recessão econômica em 2008 reforçou alguns desafios estruturais para a inovação na China. O primeiro deles foi que a crise acelerou o desemprego estrutural resultante dos processos de *downsizing* e da eliminação das firmas menos eficientes. As fábricas voltadas à exportação e com trabalho intensivo foram as mais afetadas pela redução da demanda das exportações chinesas. Tang (2009, p. 5) relata que o Escritório Nacional de Estatísticas da China estima que 67 mil PME's com vendas acima do equivalente a R\$ 1,33 milhão ao ano tenham fechado na primeira metade de 2008. Devido ao crescente desemprego, o governo chinês está enfrentando uma decisão muito difícil entre manter o ritmo da mudança estrutural ou minimizar o desemprego estrutural (Tang, 2009, p. 5).

Outro desafio estrutural que piorou devido à crise econômica global foi o financiamento limitado para as PME's. Tradicionalmente, os executivos dos bancos públicos relutam em emprestar dinheiro a PME's em comparação a empresas públicas devido a uma estrutura de incentivos deficiente. Como resultado disto, de acordo com a Federação Chinesa de Comércio e Indústria, 58,1% das empresas privadas consideram as restrições financeiras como seu maior desafio. As firmas *start-up* raramente obtêm financiamentos externos, menos de 10% das empresas privadas têm acesso a empréstimos bancários e em torno de 1% tem acesso a outras formas de financiamento externo (Tang, 2009, p. 5). Esta restrição de crédito piorou por causa da crise devido à alta exposição dos bancos chineses às hipotecas *sub-prime* americanas antes da crise. As consequentes perdas gigantescas dos bancos chineses levaram a regulamentações ainda mais duras, o que, por sua vez, fez o crédito para as PME's e, especialmente para a inovação, ficar ainda mais escasso.

Apesar do contínuo e rápido crescimento do PIB e da clara melhoria dos indicadores de inovação, o desenvolvimento econômico tem sido distribuído de forma irregular nas regiões, portanto a China enfrenta fortes disparidades regionais. Isto é especialmente verdadeiro em relação aos indicadores de inovação, que em todo o mundo tendem a ser mais concentrados que os próprios agregados macroeconômicos. Um exemplo são as patentes concedidas pelo Escritório Estatal de Propriedade Intelectual (EEPI). Embora, de um modo geral, o número de patentes concedidas esteja crescendo, as regiões ao leste têm uma parcela de 71% de todas as patentes concedidas pelo EEPI, as regiões centrais respondem por 12% e as regiões a oeste por apenas 9%.

De acordo com Tang (2009, p. 5), em 1998, aproximadamente 50% do total de solicitações de patentes domésticas foram feitos por firmas localizadas nas cinco regiões mais inovadoras. Em 2005, esta proporção aumentou para dois terços.

O problema é que as regiões menos desenvolvidas também possuem uma infraestrutura de inovação mais fraca em termos de universidades, institutos de pesquisa e capital humano. Consequentemente, estas regiões solicitam e recebem menos apoio público para a inovação. Assim, para superar estes desafios de desenvolvimento regional, o governo central precisa tratar do sistema todo e não apenas se preocupar em atrair IED ou investimentos das firmas para as regiões menos favorecidas, porque a produção e o emprego são apenas uma das muitas faces do problema regional.

A China reconhece que precisa acelerar a transição de produtos de baixo custo para produtos *high-tech* e de alto valor agregado. A OECD (2008 p. 154) afirma que, para isso, o setor privado chinês precisa intensificar as suas atividades de P&D e a criação de conhecimento. Apesar de ser a número 1 do mundo em termos de pessoal de P&D, o número de trabalhadores chineses em P&D por 10 mil da força de trabalho é 10 – o que está bem abaixo dos 76 da Alemanha e 87 do Japão. De 1995 a 2005, o número de laboratórios de P&D foi reduzido de 9.165 para 6.775, provavelmente devido a fusões, *joint ventures* e outras mudanças em sua estrutura societária. Embora o valor de P&D em empresas/vendas seja crescente, o fato é que, tradicionalmente, o setor empresarial envia a P&D para a pesquisa experimental e *design* e tende a investir pouco em pesquisa básica e aplicada. Consequentemente, a maioria das inovações nos setores empresariais chineses ainda são inovações incrementais de produtos, com poucas inovações radicais e marcas fortes (OECD, 2008, p. 154).

Em relação às políticas de inovação, primeiramente, as políticas fiscais voltadas para a inovação têm de ser consolidadas em uma única lei, em nome da simplicidade, previsibilidade e segurança jurídica (Ding, Li e Wang, 2008, p. 830).

Segundo, é preciso haver uma melhor coordenação entre os atores centrais e regionais em relação às iniciativas de inovação. Apesar de a organização político-administrativa fornecer incentivos para a inovação institucional e a difusão de melhores práticas, a competição entre burocratas e agências fatalmente gera algum nível de sobreposições e desperdício de recursos.

Além disso, as medidas de desempenho para competição regional e burocrática até pouco tempo atrás poderiam se refletir em indicadores mais simples, como crescimento e geração de empregos. O próprio desenvolvimento do país trouxe novos desafios, e as metas para os burocratas passam a ser menos tangíveis. Um exemplo disso é a cobrança do compromisso de combinar crescimento econômico com questões ambientais e de justiça social. Esta nova realidade exigirá novos esquemas de incentivos à burocracia.

A divisão de trabalho entre as agências centrais e regionais e até mesmo no governo central deve ficar mais clara, especialmente no que diz respeito à avaliação. Idealmente, a avaliação deveria ser conduzida por agências que não estivessem envolvidas diretamente na formulação e execução das políticas.

Terceiro, o governo deveria fortalecer as agências intermediárias para reduzir a lacuna entre as universidades e as empresas. Finalmente, em relação à formulação das políticas, a OECD (2008, p. 154) sugere que a China deveria evitar a miopia *high-tech* e prestar mais atenção à inovação em alguns setores tradicionais e em serviços; e também que o país deveria superar o *ativismo programático*, isto é, o governo chinês algumas vezes deveria tentar ajustar os programas já existentes antes de introduzir novos programas.

Da mesma forma que a China, o Brasil também enfrenta um grande desafio de inovação relacionado às disparidades regionais no que diz respeito aos esforços de inovação. Cavalcante (2011) argumenta que as regiões menos desenvolvidas não apenas têm uma base científica menos desenvolvida, mas também lhes faltam melhores mecanismos de transmissão entre a ciência e a tecnologia. Apesar do lento processo de convergência da base científica durante a década de 2000, no mesmo período pode-se verificar um aumento das diferenças regionais em termos de esforços tecnológicos na indústria.<sup>16</sup>

---

16. A base científica é representada pelo número de pesquisadores e pelos grupos de pesquisa registrados no banco de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e os esforços tecnológicos são representados pelo número de trabalhadores de P&D e o número de firmas inovadoras de acordo com a pesquisa de inovação. Cavalcante (2011) calcula índices de desigualdade de Theil interestaduais anualmente para avaliar a convergência ou divergência das duas bases, a científica e a tecnológica.

Devido ao pacto federativo no Brasil, 30% dos gastos governamentais com CT&I – em alguns casos, 40% – devem ser direcionados às regiões menos desenvolvidas: Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Atualmente, 17 dos 27 estados têm suas próprias leis de inovação estaduais, um requisito para a operação de fundos de inovação com a FINEP por meio das fundações de apoio à pesquisa. Atualmente, gastos governamentais com CT&I estão tão concentrados quanto os gastos gerais, mas parcerias entre as fundações de apoio à pesquisa e a FINEP podem mudar este quadro. Os burocratas estaduais precisam estar cientes das necessidades específicas de ciência e inovação de seus estados para fazerem o melhor uso possível dos recursos disponíveis e do fato de que a disseminação das tecnologias de informação e comunicação tem modificado as exigências das economias de aglomeração em investimentos na infraestrutura de C&T (Cavalcante, 2011, p. 28).

A alocação orçamentária para as medidas de inovação no Brasil 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 este movimento. Neste sentido, considerando que o Brasil tem um tipo de política de inovação centrada na oferta, a lacuna entre a oferta e a demanda das políticas de inovação está aumentando. A falta de estudos prévios e de uma cultura de avaliação sistemática dos instrumentos já existentes, somada ao aumento dos orçamentos para inovação, leva a um tipo de *ativismo programático*, em que programas novos são lançados sem que haja uma avaliação de sua real necessidade ou possíveis superposições.

Arruda, Vermulm e Hollanda (2006, p. 106) argumentam que quando os instrumentos das políticas de inovação brasileiros são comparados aos seus semelhantes em países desenvolvidos, nada parece estar faltando. O problema é que, no Brasil, todos os estágios da política de inovação – formulação, entrega e avaliação – parecem problemáticos. O que os especialistas pedem é um foco mais claro: de fato, a alocação de recursos não é planejada e está pulverizada e a distribuição setorial dos instrumentos das políticas de inovação tende a estar altamente correlacionada à própria distribuição setorial da produção industrial. A pulverização é fruto tanto dos problemas na formulação das políticas – quando os próprios documentos não conseguem definir as prioridades – quanto na execução – quando os burocratas têm claros incentivos a pulverizar os recursos às empresas ou enviesar a alocação em direção à academia.

Estas são algumas das razões pelas quais o Brasil não está obtendo êxito em conduzir a mudança estrutural em direção a uma economia baseada em inovação, como almejado nos documentos de política.

## 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, Ipea, 2010.

\_\_\_\_\_. Políticas de inovação e suas instituições no Brasil e na China. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 16, Ipea, 2011.

ARBIX, G. Desafios da inovação no Brasil. Jornada pela inovação: Audiência Pública da Comissão de Ciência e Tecnologia do Senado Federal, Brasília, 25 de maio de 2011. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/comissoes/cct/ap/AP20110525\\_Glauco\\_Arbix.pdf](http://www.senado.gov.br/comissoes/cct/ap/AP20110525_Glauco_Arbix.pdf)>.

ARRUDA, M.; VERMULM R.; HOLLANDA, S. **Inovação tecnológica no Brasil: a indústria em busca da competitividade global**. São Paulo: ANPEI, 2006.

AVELLAR, A. P.; ALVES, P. **Avaliação de impacto de programas de incentivos fiscais à inovação: um estudo sobre os efeitos do PDTI no Brasil**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 34. 2006.

BOTELHO, A. **INNO-Policy Trend Chart: Innovation Policy Progress Report – Brazil**. European Commission, 2009.

CAVALCANTE, L. R. **Desigualdades regionais em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no Brasil: uma análise de sua evolução recente**. Rio de Janeiro: Ipea, 2011. (Texto para discussão, n. 1574).

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. PINTEC 2008: análise preliminar e agenda de pesquisa. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 11, Ipea, 2010.

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.

EDIN, M. State Capacity and Local Agent Control in China: CCP Cadre Management from a Township Perspective. **The China Quarterly**, 2003.

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**. Documento preparado para a IV Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, baseado nos relatórios de referência do Projeto Metodologia de Avaliação dos Resultados de Conjuntos de Projetos Apoiados por Fundos de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Brasília, 2010. Mimeografado.

MALDANER, L. F. **O Sistema nacional de inovação: um estudo comparado Brasil vs. Coreia do Sul**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, 2004.

MATESCO, V. R.; TAFNER, P. **O estímulo aos investimentos tecnológicos: o impacto sobre as empresas brasileiras**. Rio de Janeiro: Ipea, 1998. (Texto para Discussão, n. 429).

MORAIS, J. M. **Os fundos setoriais e as tendências recentes dos programas de subvenção econômica às empresas na FINEP**. Projeto Metodologia de Avaliação dos Resultados de Conjuntos de Projetos Apoiados por Fundos de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Brasília: Ipea, 2009. Mimeografado.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD Reviews of Innovation Policy: China**. Paris, 2008.

\_\_\_\_\_. **OECD Science, Technology and Industry Outlook**. Paris: OECD, 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. **Avaliação da política de incentivo à inovação para o setor de telecomunicações brasileiro**. Relatório do Funttel. Projeto Metodologia de Avaliação dos Resultados de Conjuntos de Projetos Apoiados por Fundos de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Brasília: Ipea, 2009. Mimeografado.

\_\_\_\_\_. Vinte anos de lei de informática: estamos no caminho certo? **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 16, Ipea, 2011.

TANG, L. **INNO-Policy Trend Chart: Innovation Policy Progress Report – China**. Euro Commission, 2009.

VIOTTI, E. **Brazil: From S&T to innovation policy? The evolution and the challenges facing Brazilian policies for science, technology and innovation**. In: GLOBELICS CONFERENCE. Mexico City, 22-24, Sep. 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. Brasília: CGEE, 2008. Disponível em: <[http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte\\_relatorio-doutores080825.pdf](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).

WARDA, J. Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries. OECD, Special Issue on New Science and Technology Indicators. **STI Review**, n. 2, 2001.

XU, C. **The institutional Foundations of China's Reforms and Development**. 2008. Mimeografado.

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



## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Cláudio Passos de Oliveira

### **Supervisão**

Everson da Silva Moura

Reginaldo da Silva Domingos

### **Revisão**

Andressa Vieira Bueno

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Laetícia Jensen Eble

Leonardo Moreira de Souza

Luciana Dias

Marcelo Araujo de Sales Aguiar

Marco Aurélio Dias Pires

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Luana Signorelli Faria da Costa (estagiária)

Tauânara Monteiro Ribeiro da Silva (estagiária)

### **Editoração**

Aline Rodrigues Lima

Bernar José Vieira

Daniella Silva Nogueira

Danilo Leite de Macedo Tavares

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

Cristiano Ferreira de Araújo (estagiário)

Diego André Souza Santos (estagiário)

### **Capa**

Luís Cláudio Cardoso da Silva

### **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](mailto: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.

