

# ipea

## Nº6

# Radar

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior

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

02 / 2010

**ipea**  
Por um Brasil desenvolvido

## **Governo Federal**

### **Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República**

**Ministro** Samuel Pinheiro Guimarães Neto



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

#### **Presidente**

Marcio Pochmann

#### **Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Fernando Ferreira

#### **Diretor de Estudos, Cooperação Técnica e Políticas Internacionais**

Mário Lisboa Theodoro

#### **Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia** (em implantação)

José Celso Pereira Cardoso Júnior

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

João Sicsú

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

Liana Maria da Frota Carleial

#### **Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, Inovação, Produção e Infraestrutura**

Márcio Wohlers de Almeida

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

Jorge Abrahão de Castro

#### **Chefe de Gabinete**

Persio Marco Antonio Davison

#### **Assessor-Chefe de Comunicação**

Daniel Castro

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

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

## Escassez de engenheiros: realmente um risco?\*

Paulo A. Meyer M. Nascimento

Divonzir Arthur Gusso

Aguinaldo Nogueira Maciente

Thiago Costa Araújo

Alex Pena Tosta da Silva

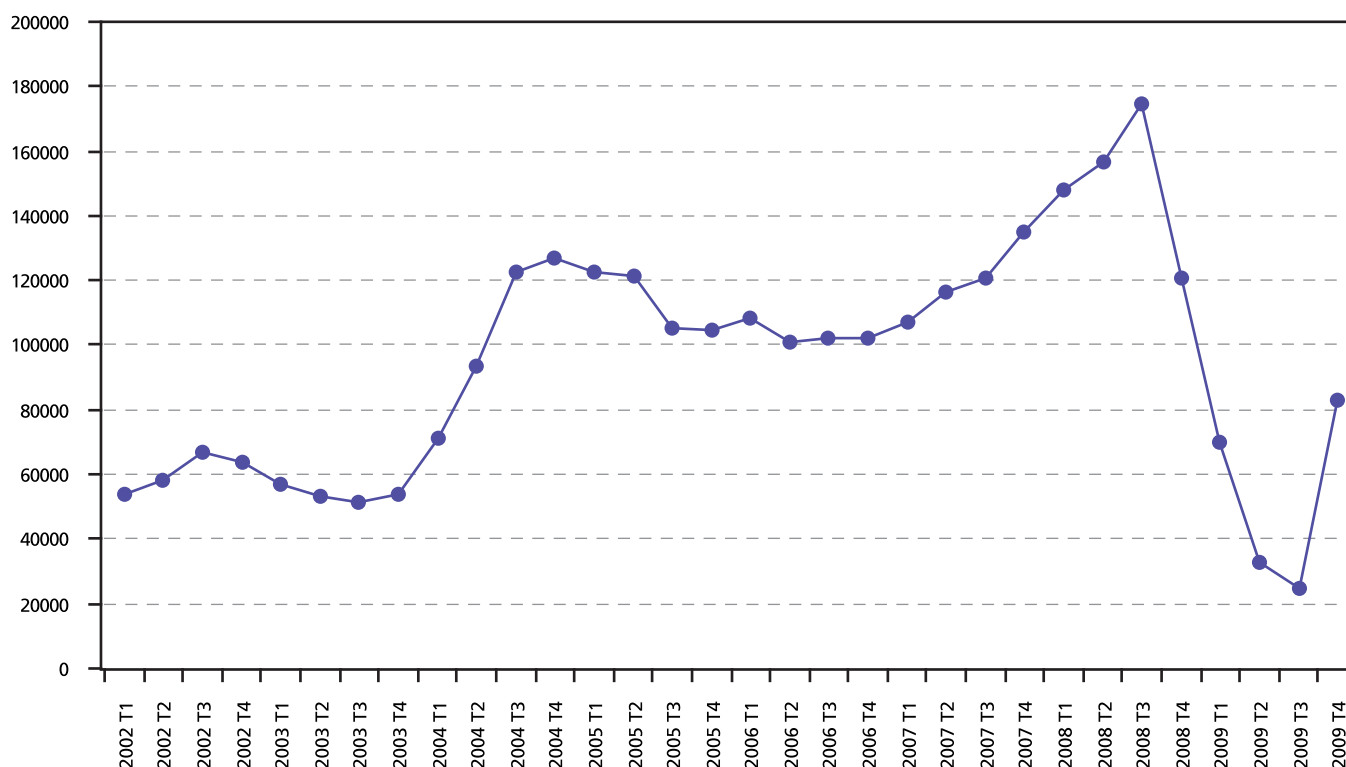
### 1 Introdução

As preocupações recentes com uma virtual ameaça ao crescimento econômico, derivada de escassez de mão de obra especializada, têm merecido ampla divulgação. Não obstante serem manifestadas por atores responsáveis e autorizados, correm o risco de fundar-se numa observação menos detida dos dados recentes e das perspectivas de evolução do emprego no país; ou, ainda, tendem a generalizar situações muito específicas que são objeto de justos reclamos de determinados setores empresariais.

Observando-se com mais cuidado as trajetórias recentes das estruturas de produção e emprego, constata-se, com efeito, que, após um período bastante longo de expansão modesta – com repiques nas taxas de desemprego e informalidade –, a economia brasileira parece ter adquirido alguma vitalidade no quesito geração de empregos. O indicador mensal do saldo entre admissões e demissões dos assalariados manteve uma cadência acelerada entre meados de 2005 e as vésperas da crise de setembro de 2008, com cerca de 2% de incremento mensal; no entanto, após a crise, não conseguiu recuperar sequer os níveis experimentados em 2004 (gráfico 1).

Gráfico 1. Geração líquida de empregos formais totais (2002 – 2009)

(Por trimestre)



Fonte: CAGED/MTE.

\* Os autores agradecem as sugestões dos colegas do Ipea com os quais discutiram o texto em seminário interno, e a cooperação de Juliana Abreu Rodrigues.

Na dimensão estrutural, a retomada consistente do ritmo de crescimento econômico desde o início da década – em especial quando os investimentos mostraram maior dinamismo – vinha desenhando novos patamares na evolução do nível geral de emprego.<sup>1</sup> Vislumbrava-se uma progressiva elevação das taxas de atividade acompanhada de níveis de ocupação também crescentes. Isto pode ser verificado por meio da evolução de dois indicadores: de um lado, a proporção de pessoas dispostas a obter emprego cresceu 3,2% ao ano (a.a.) entre 2002 e 2005 e 1,2% no triênio seguinte; de outro, os níveis de ocupação também aumentaram, no mesmo ritmo de 3,2% a.a. entre 2002 e 2005 – em si muito alto –, e no patamar de 2,0% entre 2006 e 2008. Isto significa que a demanda superou o aumento de oferta de mão de obra no mercado. Além disso, expandiram-se os empregos de melhor qualidade e reduziu-se a informalidade.<sup>2</sup>

Nesse cenário, o grupo de 25 a 59 anos, que é o estrato com mais alta taxa de participação, apresenta uma particularidade: seus níveis de incorporação ao mercado são mais intensos ao longo da década. E isto vem acompanhado de outra característica: os grupos mais jovens estão chegando ao mercado de trabalho com escolaridade mais elevada.

Em decorrência, já se observa uma tendência de substituição de força de trabalho com níveis elementares de instrução por jovens mais escolarizados. De fato, a oferta e o emprego do grupamento de pessoas com mais de 11 anos de escolarização (com ensino médio completo ou graduação superior) aumentaram de modo mais célere do que os demais.

Esse movimento pode ser explicado, entre outros fatores, pela grande expansão do ensino médio público ocorrida na segunda metade dos anos 1990. Tal expansão veio a alimentar, mais tarde, um intenso crescimento da oferta de cursos superiores, mormente no setor privado e em cursos e habilitações menos complexos.

O aumento da escolaridade da população empregada também está relacionado a mudanças em curso no aparato econômico do país. Chama atenção a

contínua queda dos volumes de mão de obra na agropecuária, exatamente quando boa parte deste setor atinge maior avanço tecnológico e maior destaque nos mercados interno e de exportação.

O emprego industrial, que se retraía fortemente ao longo dos anos 1990, volta a crescer significativamente no período de aceleração dos investimentos e dos níveis de produção. Contudo, mostra que já não terá o mesmo destaque do passado.

Assim como em outras partes do mundo, portanto, a economia se expande mais no setor terciário – em especial no comércio, nos serviços de infraestrutura e de apoio às demais atividades econômicas, e nas atividades de atenção às pessoas (educação, saúde, lazer etc.).

Em meio a tantas variações e novidades – e diante das diferenças em relação aos anos 1980 e 1990 –, não surpreende que muita gente comece a acreditar em um eventual “apagão de mão de obra qualificada” no caso de a economia crescer a taxas mais altas e, em especial, se elas se acelerarem devido a mais intensas mudanças tecnológicas que se vislumbram em alguns setores, como aqueles afetados pela exploração do pré-sal.

E é preciso assinalar também que, ao se levantar tal questão, o debate costuma sofrer certo reducionismo, concentrando-se principalmente sobre uma virtual escassez de pessoal de engenharia, de tecnologia da informação e da comunicação, assim como de outras ocupações de cunho técnico mais especializado.

## **2 Projeções iniciais de requerimento técnico de engenheiros na economia brasileira**

Tendo isso em conta, para dar início à pesquisa mais ampla – que inclui analisar tanto a situação dos profissionais de nível superior como os de nível técnico –, optou-se por fazer aqui um pequeno ensaio sobre a evolução do emprego de engenheiros nos últimos anos no Brasil e as perspectivas para os anos futuros, dado que os cenários mais alarmantes costumam colocar o engenheiro como figura central.<sup>3</sup>

1. Isto é evidenciado pela comparação, em períodos mais longos, dos dados anuais obtidos por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PNAD/IBGE).

2. Deste evento há evidência tanto na PNAD quanto na Pesquisa Mensal de Emprego (PME/IBGE) realizada em seis regiões metropolitanas.

3. Aqui se tem oportunidade de explorar algumas visões e hipóteses de trabalho e as implicações metodológicas e técnicas que elas acarretam, para seguir um caminho mais seguro no prosseguimento deste projeto de pesquisa.

O primeiro passo foi verificar o *requerimento técnico por engenheiros*<sup>4,5</sup> para a formação do produto interno bruto (PIB) entre 2003 e 2008,<sup>6</sup> por meio da comparação entre a evolução do número de engenheiros e a evolução do PIB no período. Em seguida, por intermédio de uma regressão logarítmica entre emprego de engenheiros e PIB, foram projetadas as quantidades de engenheiros potencialmente requeridos a cada ano entre 2009<sup>7</sup> até 2022.<sup>8</sup>

As projeções foram feitas para três cenários distintos de crescimento médio anual do PIB: aquele em que se repete um ritmo modesto de 3% a.a.; outro em que este ritmo vai a 5%, como se tem anunciado para o futuro próximo; e, eventualmente, para um cenário “otimista”, caso o Brasil chegasse a uma aceleração econômica virtuosa de 7% anuais por um longo período. A relação entre o crescimento médio anual do PIB e a contratação de engenheiros foi delimitada pela

seguinte equação:

$$\ln(\text{ENGE}_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{PIB}_t) + \varepsilon_t$$

onde  $t$  é o ano a ser projetado.

Convém reiterar, antes de se proceder à análise dos resultados encontrados (tabela 2), que se está adotando uma cautela necessária: *as projeções levam em conta apenas pessoas empregadas em ocupações identificadas como próprias de engenheiros, arquitetos e outros profissionais correlatos*. Este procedimento tem duas implicações: *i)* há muitos diplomados em engenharias exercendo várias outras ocupações em distintos setores que não são identificados na Rais e, portanto, não foram incluídos no grupo em análise; e *ii)* profissionais com diploma de nível superior em outras áreas que porventura tenham sido classificados pelos empregadores como pertencendo ao grupo em análise foram incluídos nos números da tabela 1.

**Tabela 1. Requerimento técnico por engenheiros, arquitetos e profissionais correlatos no Brasil (2003 – 2008)**

Engenheiros e profissões correlatas	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	139.617	148.791	161.551	174.183	188.564	211.713

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da Rais/MTE.

Nota: Profissionais classificados nas CBOs 201, 202, 203, 214 e 234.

Para um crescimento real acumulado do PIB de 26,5% no período,<sup>9</sup> a ocupação desses profissionais aumentou em 51,6%, um possível indicativo de tratar-se de uma categoria fortemente demandada em períodos de maior crescimento da economia.

A tabela 2 projeta a evolução desse quadro, com base nos resultados do período recente, para aqueles cenários de crescimento médio do PIB aqui descritos.

**Tabela 2. Projeções para o requerimento técnico por engenheiros, arquitetos e profissionais correlatos no Brasil (2009 – 2022)**

Cenários	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
3% a.a.	223.898	239.303	255.768	273.365	292.173	312.276	333.761
5% a.a.	228.537	249.322	271.997	296.734	323.721	353.163	385.282
7% a.a.	236.361	266.686	300.901	339.505	383.062	432.208	487.659
Cenários	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
3% a.a.	356.725	381.269	407.501	435.538	465.504	497.532	531.764
5% a.a.	420.322	458.549	500.253	545.749	595.383	649.531	708.604
7% a.a.	550.224	620.816	700.465	790.332	891.729	1.006.135	1.135.218

Fonte: Elaboração dos autores.

4. Interpretado como a quantidade de profissionais com esta competência profissional requerida tecnicamente para atender a um determinado nível de produção. Difere, pois, do conceito de demanda, que se refere à quantidade de profissionais que seriam empregados a um determinado nível de salários.

5. O dado de emprego foi obtido a partir da Relação Anual de Informações Sociais fornecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego (Rais/MTE). Refere-se às pessoas nas ocupações de engenheiro *stricto sensu* – designadas pelos códigos 201, 202, 203, 214 e 234 da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), que dizem respeito a engenheiros, arquitetos e afins (CBO 214) –, bem como a profissionais de áreas correlatas identificados dentro das CBOs 201, 202, 203 e 234 – relacionadas a eletromecânica, biotecnologia, metrologia, pesquisas em engenharias e tecnologia e docência em engenharia, geofísica, geologia e arquitetura e urbanismo. Para efeito de exposição, sempre que aqui se fizer referência a “engenheiros”, estarão incluídos todos estes profissionais.

6. Foi considerado esse período por se trabalhar neste texto com a CBO, a qual foi alterada significativamente no ano de 2002.

7. Primeiro ano para o qual ainda não há o dado concreto.

8. Ano do bicentenário da República.

9. Cálculos do Ipea a partir do PIB deflacionado.

Assim, em um cenário de crescimento médio do PIB de 3% ao ano, o emprego de engenheiros crescerá algo em torno de 7% a.a. Se elevado o ritmo para 5% a.a., o crescimento no emprego destes profissionais alcançará os 9% anuais; e, por fim, no cenário mais otimista, crescerá próximo a 13% a.a., em média.

Volta-se a ressaltar que esses resultados referem-se a um exercício preliminar, em que a evolução futura da economia refletiria a estrutura produtiva vigente. Certamente ritmos mais intensos de crescimento associam-se a mudanças no peso dos diferentes setores de atividade na economia e podem levar a resultados diversos dos estimados. Por exemplo, é possível que a exploração da camada de pré-sal redefina o peso do setor de petróleo e gás e de seus fornecedores situados

a montante e jusante desta cadeia produtiva, pressionando para cima a demanda por profissionais especializados, tais como engenheiros. Além disso, mudanças tecnológicas certamente afetam o requerimento técnico em setores específicos.

### 3 Projeções iniciais para a formação de novos engenheiros no Brasil

Para avaliar uma possível carência de engenheiros e profissionais de áreas correlatas, o requerimento técnico aqui exposto pode ser contrastado com projeções para a oferta futura de profissionais formados nestas áreas. A tabela 3 traz a evolução do número de concluintes em engenharia<sup>10</sup> entre 1999 e 2008.

**Tabela 3. Número de concluintes em cursos de engenharia, produção e construção no Brasil (1999 – 2008)**

	1999	2000	2001	2002	2003
Engenharia, produção e construção	22.873	24.165	25.310	28.024	30.456
	2004	2005	2006	2007	2008
	33.148	36.918	41.491	47.016	47.098

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do Censo da Educação Superior.

A partir dos dados da tabela 3, a tendência verificada para o número de concluintes em engenharia no período 1999-2008 foi extrapolada,

por meio de uma regressão, para o período 2009-2022, gerando os números apresentados na tabela 4.

**Tabela 4. Projeção do número de concluintes em cursos de engenharia, produção e construção no Brasil (2009 – 2022)**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Engenharia, produção e construção	49.915	52.873	55.831	58.789	61.747	64.706	67.664
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	70.622	73.580	76.538	79.496	82.454	85.413	88.371

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do Censo da Educação Superior.

Note-se que estes números referem-se ao *fluxo* de conclusões de curso e, pois, de entrada anual de novos engenheiros na disponibilidade com que o país conta. Entretanto, o que aqui interessa é o estoque disponível em determinados anos, para aferir se atende àqueles requerimentos técnicos da economia.

Para dimensioná-lo, partiu-se do estoque de engenheiros registrado pelo Censo Demográfico de 2000: havia então 527,7 mil pessoas com graduação em engenharias. Certamente, de 2000 para 2008 uma parte

deste contingente faleceu ou aposentou-se; ao mesmo tempo, uma parte proporcionalmente menor daqueles que concluíram os cursos poderá ter também falecido. Verifica-se, então, que o estoque de graduados em engenharia, em 2008<sup>11</sup> terá chegado a aproximadamente 750 mil profissionais.

Tomando esse estoque como base da projeção, calcula-se que a disponibilidade de engenheiros em 2015 alcançará a cifra de 1,1 milhão de diplomados; e, mantidas as mesmas estruturas de formação, elevar-se-ia

10. Para efeito de exposição, chama-se neste texto genericamente de *engenharia* as áreas de formação definidas pelo Censo da Educação Superior como pertencentes ao grupo *Engenharia, Produção e Construção* – categoria que inclui todas as habilitações das engenharias, além de arquitetura e áreas de ensino superior correlatas.

11. Último ano para o qual há dados reais simultâneos sobre conclusões de cursos e emprego de engenheiros.

para 1,56 milhão de profissionais nestas áreas de formação, trabalhando nas mais variadas ocupações.

#### 4 Cruzando o lado da demanda com o lado da oferta

Constata-se, à primeira vista, que as disponibilidades de graduados em engenharia – e, por extensão, a de graduados e pós-graduados – naquele futuro projetado seriam suficientes para enfrentar as demandas aqui dimensionadas.

No entanto, nem todos os diplomados em engenharia vêm a ocupar no mercado de trabalho funções típicas da profissão – isto é, nem todos seguem carreira nas ocupações consideradas na seção 2 deste texto. Muitos deles deslocam-se para outras ocupações, em setores os mais diversos, como finanças, administração pública, docência etc. Além disso, há certamente diplomados desempregados, empresários, trabalhadores por conta própria, emigrantes, ou mesmo aqueles fora da força de trabalho.

Verifica-se que a razão entre o estoque de pessoas formadas nas áreas de engenharia, produção e construção (750 mil pessoas em 2008) e o estoque de empregos formais nas ocupações típicas destes profissionais (211,7 mil em 2008) é de aproximadamente 3,5. Este número pode ser traduzido mais coloquialmente da seguinte forma: para cada dois graduados em engenharia<sup>12</sup> trabalhando atualmente com carteira assinada em ocupações típicas de sua formação, há outros cinco em uma das seguintes situações: exercem outras ocupações;

estão desempregados; exercem atividades como profissionais não assalariados; emigraram para outros países; ou estão simplesmente fora do mercado de trabalho.

Vale aqui reiterar que a tabela 2 inclui apenas o contingente de profissionais dessas áreas trabalhando nas ocupações que lhes seriam típicas. Para evitar uma possível subestimação da demanda global por pessoas com as competências usuais dos engenheiros, ou otimismo exagerado com a capacidade de formação destes profissionais, leva-se em conta o fato de que pessoas formadas em engenharia são também demandadas nos mais diversos setores para outras ocupações.

Assim, é razoável supor que o contingente de 750 mil engenheiros hoje disponíveis no mercado de trabalho reflita, em boa medida, essa demanda mais abrangente ou “demanda total” por pessoas com tais competências. Ou seja, deve-se admitir que sempre haverá um estoque maior de engenheiros formados do que de trabalhadores cuja ocupação seja típica de engenheiro, justamente para atender a demandas em outros segmentos da estrutura de emprego.

Assumindo isto, foram projetados diferentes cenários, nos quais é variada a razão entre o estoque total de pessoas formadas nas áreas em estudo e o requerimento técnico total. A tabela 5 traz esses números e destaca a razão que iguala a oferta de e a demanda por esses profissionais em cada cenário de crescimento da economia (ver, em grifo, o crescimento-limite do requerimento técnico para cada cenário).

Tabela 5. Cenários de crescimento da economia e de oferta e demanda totais (de engenheiros)

	2015			2022		
Disponibilidade (oferta)	1.099.239			1.565.426		
Multiplicador do req. téc.	3,5	3,0	2,5	3,5	3,0	2,0
Taxa média de crescimento						
3% a.a.	1.168.164	1.001.283	834.403	1.861.174	1.595.292	1.063.528
5% a.a.	1.348.487	1.155.846	963.205	2.480.114	2.125.812	1.417.208
7% a.a.	1.706.807	1.462.977	1.219.148	3.973.263	3.405.654	2.270.436

Fonte: Elaboração dos autores.

A questão que se coloca, portanto, é: *seriam esses estoques projetados suficientes para atender à “demanda total”, dado cada patamar da razão entre disponibilidades futuras e requerimento técnico total projetado?*

A se manter o nível atual de 3,5, o estoque projetado não será suficiente, qualquer que seja o cenário. Se ele se reduz a 3,0, atende a tais requerimentos apenas no cenário mais conservador até 2015,

12. Estenda-se a interpretação aos arquitetos e profissionais de áreas correlatas.

porém se torna insuficiente mais adiante para qualquer cenário. Na hipótese de desvio de 2,5 – ou seja três graduados em outros grupos ocupacionais para cada dois graduados no grupo “engenheiros” –, o estoque projetado já atenderia aos cenários com 3% e 5%, pelo menos em 2015.

Já para 2022, esse estoque só seria suficiente caso a razão venha a se reduzir para 2,0; mesmo assim, permitiria taxas de crescimento de, no máximo, 5% a.a. no período. Para que se chegasse a 2022 com taxas de crescimento do PIB consistentemente em patamares de 7% a.a., seria necessário um ritmo mais intenso de formação de engenheiros. Ainda que se possa imaginar uma tendência natural de queda em períodos de crescimento mais acelerado, chegar em 2022 com a referida razão em torno de 2,0 seria uma hipótese provavelmente bastante otimista.

Portanto, qualquer aceleração de crescimento econômico poderá gerar déficit de oferta de engenheiros caso se mantenham os atuais padrões de distribuição dos graduados fora do grupo “engenheiros”, tal como aqui delimitado.

## 5 Implicações e pistas para novas análises

Os resultados aqui apresentados são ainda iniciais e sua interpretação deve ser feita com cautela. Por um lado, o atual ritmo de formação de engenheiros seria, à primeira vista, suficiente para suprir o requerimento técnico que se projeta para as ocupações típicas desta área. Por outro, o fato de estes graduados serem também demandados em outras ocupações sugere que este equilíbrio entre oferta e demanda seja potencialmente frágil, sobretudo para cenários de maior crescimento da economia.

Tal equilíbrio dependerá, além do ritmo de formação, da atratividade que as ocupações típicas teriam relativamente àquelas que, a despeito de poderem ser

exercidas por outros profissionais, são também acessíveis a engenheiros. Assim, uma questão a ser explorada daqui para frente será a atratividade de ocupações normalmente apontadas como cruciais ao desenvolvimento do país.

Outra questão por investigar é a da qualidade da formação. Em suas configurações atuais, o sistema educacional brasileiro tem se mostrado não apenas ágil, mas também bastante adaptativo. Porém, as deficiências de qualidade na educação básica impõem obstáculos importantes ao sucesso desta formação. Ademais, torna-se difícil ampliar a capacidade de formação de engenheiros enquanto os concluintes do ensino médio apresentarem baixa proficiência em matemática e ciências.

Outra ressalva é que as projeções referem-se ao emprego em geral. Há segmentos específicos do mercado em que poderá haver maior ou menor escassez de profissionais especializados. Por isso, uma maior desagregação dos dados será necessária nas etapas seguintes desta pesquisa. Só assim será possível identificar ocupações e níveis de especialização cuja relevância para certos setores requeira um maior esforço de formação.

Isso vale ainda mais para os segmentos que se destaquem na futura dinâmica de crescimento – tal como a exploração do pré-sal.

Por último, sempre há uma forte correlação entre as trajetórias do emprego de engenheiros e as de outras categorias de trabalhadores qualificados, pelo menos na indústria e nos serviços a ela vinculados. É propósito do projeto de pesquisa do Ipea aprofundar-se nesta questão. Não obstante, as tendências observadas neste estudo sobre engenheiros podem, em algum grau, repetir-se para várias outras categorias de trabalhadores especializados.



## Censo Agropecuário 2006: uma crítica ao recorte metodológico

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho  
Júnia Cristina Peres R. da Conceição

O Censo Agropecuário 2006 apresenta importantes transformações sobre o setor agropecuário. Verificar a importância da agricultura familiar neste contexto não é tarefa trivial, pois a definição de agricultura familiar baseada na quantidade de terra possuída não parece ser a forma mais adequada. As políticas públicas de fomento ao setor devem definir a propriedade agrícola mediante um grau de modernização tecnológica, independentemente da escala produtiva.

Conforme as diretrizes legais para a formulação de políticas na agricultura (Lei nº 11.326, de 24/07/06), considera-se empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: *i)* não ser detentor, a qualquer título, de área maior do que quatro módulos fiscais; *ii)* utilizar predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; *iii)* ter renda familiar originada sobretudo de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; e *iv)* dirigir seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

O número de módulos fiscais é obtido por meio da divisão da área total do imóvel rural pelo módulo fiscal de cada município, que é fixado em hectares e leva em consideração: *i)* o tipo de exploração

prevalecente no município; *ii)* a renda obtida com esta exploração; e *iii)* as outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda ou da área utilizada e o conceito de propriedade familiar. Seu cálculo visa determinar o tamanho e a classificação dos imóveis rurais em minifúndio, pequena, média e grande propriedade. Em alguns casos, é possível encontrar agricultores familiares com mais de 100 hectares de terra, o que, para um efeito de comparação internacional, seria um grande latifundiário.

Diante desses critérios, tem-se uma divisão indesejável entre os “agricultores familiares” e os “agricultores comerciais”, implicando uma inconsistência das análises, que podem ser vistas pelos resultados do último censo agropecuário. Nele, a agricultura familiar contempla 84% dos estabelecimentos agropecuários, ocupa 24% da área produtiva, responde por 38% do valor da produção e emprega 75% da mão de obra no campo. Todavia, tais resultados podem esconder a transformação tecnológica que está em curso.

De acordo com a tabela 1, ao se fazer uma análise comparativa dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006, nota-se uma desconcentração de terras na área total dos estabelecimentos nos últimos dois censos, com decréscimo de 1,3% ao ano (a.a.).

Tabela 1. Análise comparativa dos Censos Agropecuários (1970 – 2006)

Variáveis estudadas		Censos agropecuários						Taxa de crescimento 1996/2006
		1970	1975	1980	1985	1995-1996	2006	
Utilização das terras em hectares por número de estabelecimentos	Lavouras permanentes <sup>1</sup>	1,6	1,7	2,0	1,7	1,6	2,2	3,2
	Lavouras temporárias <sup>2</sup>	5,3	6,3	7,5	7,3	7,0	9,3	2,9
	Pastagens naturais	25,3	25,2	22,1	18,1	16,1	11,1	-3,7
	Pastagens plantadas <sup>3</sup>	6,0	8,0	11,7	12,8	20,5	19,6	-0,4
	Matas naturais <sup>4</sup>	11,4	13,6	16,1	14,3	18,3	18,2	-0,1
	Matas plantadas	0,3	0,6	1,0	1,0	1,1	0,9	-2,0
	Área total (ha)	59,7	64,9	70,7	64,6	72,8	63,8	-1,3
Efetivo de animais por número de estabelecimentos	Bovinos	16,0	20,4	22,9	22,1	31,5	33,2	0,5
	Aves	43,4	57,4	80,1	75,3	147,9	270,8	6,2
Produção por efetivo de animais	Leite de vaca (litros)	80,2	83,7	98,2	100,3	117,2	117,5	0,0
	Ovos de galinha (unidades)	2,6	3,1	3,0	3,2	2,6	2,0	-2,6
Número total de estabelecimentos		4 924 019	4 993 252	5 159 851	5 801 809	4 859 865	5 175 489	0,6

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Agropecuário (tabulações especiais – vários anos). Rio de Janeiro, 2009.

Obs.: <sup>1</sup> Nas lavouras permanentes, somente foi pesquisada a área colhida dos produtos com mais de 50 pés em 31.12.2006.

<sup>2</sup> Lavouras temporárias e cultivo de flores, inclusive hidroponia e plasticultura, viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação, e forrageiras para corte.

<sup>3</sup> Pastagens plantadas, degradadas por manejo inadequado ou por falta de conservação, e em boas condições, incluindo aquelas em processo de recuperação.

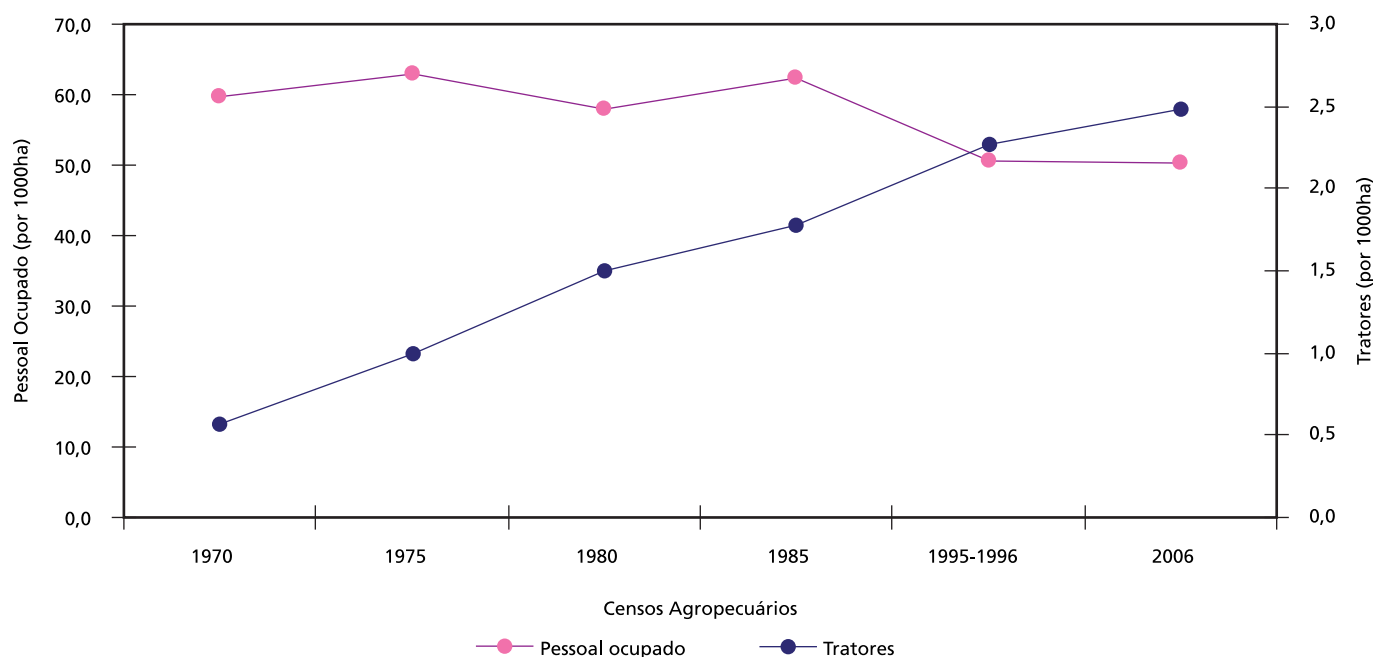
<sup>4</sup> Matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal, matas e/ou florestas naturais e áreas florestais também usadas para lavouras e pastoreio de animais.

Porém, ao desagregar a área total em lavouras, pastagens e matas, têm-se dois efeitos, ainda que o tamanho das matas se mantenha estável. O primeiro é relativo ao aumento da concentração nas áreas destinadas às lavouras, com taxas anuais de crescimento positivas (3,2% e 2,9%, respectivamente, de cultivos permanentes e temporários). O segundo se deve à redução das áreas de pastagens, a qual está diretamente associada ao maior confinamento do gado, haja vista a exaustão de terras voltadas para o plantio. A utilização de terra nas pastagens naturais e plantadas caiu, respectivamente, 3,7% e 0,4% a.a. no período entre 1996 e 2006. Estes dois efeitos se relacionam muito mais com o desenvolvimento tecnológico do que com um processo de desconcentração do campo, conforme aparentemente identificado pelos valores da área total e pelo aumento do número de estabelecimentos de 1996 a 2006.<sup>1</sup> Num processo simultâneo, verifica-se um crescimento do efetivo de animais por estabelecimentos agropecuários, bem como o aumento da produtividade dos animais – exceto na produção de ovos.<sup>2</sup>

Não há dúvidas de que a agricultura familiar tem uma maior capacidade de empregar pessoas. Entretanto, a partir do momento em que se tem um crescimento do custo relativo do trabalho, observa-se uma indução no desenvolvimento de inovações mecânicas mais potentes, que combinam menos trabalho e mais terra. Este processo de inovação induzida ocorre à medida que os custos relativos dos fatores produtivos se alteram, em virtude de fatores institucionais ou de mercado.<sup>3</sup> Segundo o gráfico 1, nota-se um aumento crescente da mecanização do campo: o número de pessoal ocupado por hectares de terra foi ultrapassado pelo número de tratores entre os anos de 1996 a 2006. Se as políticas públicas devem fomentar o aumento do emprego na agricultura, mudanças institucionais devem ser criadas a ponto de reduzir os custos relativos do trabalho e de induzir inovações no campo gerencial, o que por sua vez melhoraria a renda dos trabalhadores e desestimularia o êxodo rural. Não obstante, cabe ao governo propiciar melhorias da educação no campo, no intuito de sinalizar para o mercado o planejamento nesta direção.

Gráfico 1. Mecanização do campo (1970 – 2006)

(Por mil hectares)



Fonte: IBGE. *Censo Agropecuário* (tabulações especiais – vários anos). Rio de Janeiro, 2009.

1. O índice de Gini calculado pelo IBGE se manteve estável no mesmo período, ficando em torno de 0,86 para o conjunto do sistema. Entretanto, é bem provável que as desigualdades tenham aumentado entre os estratos de utilização de terras.

2. A trajetória da produção de ovos entre 1970 e 2006 merece uma análise mais acurada, para a qual se faz necessário estudo específico.

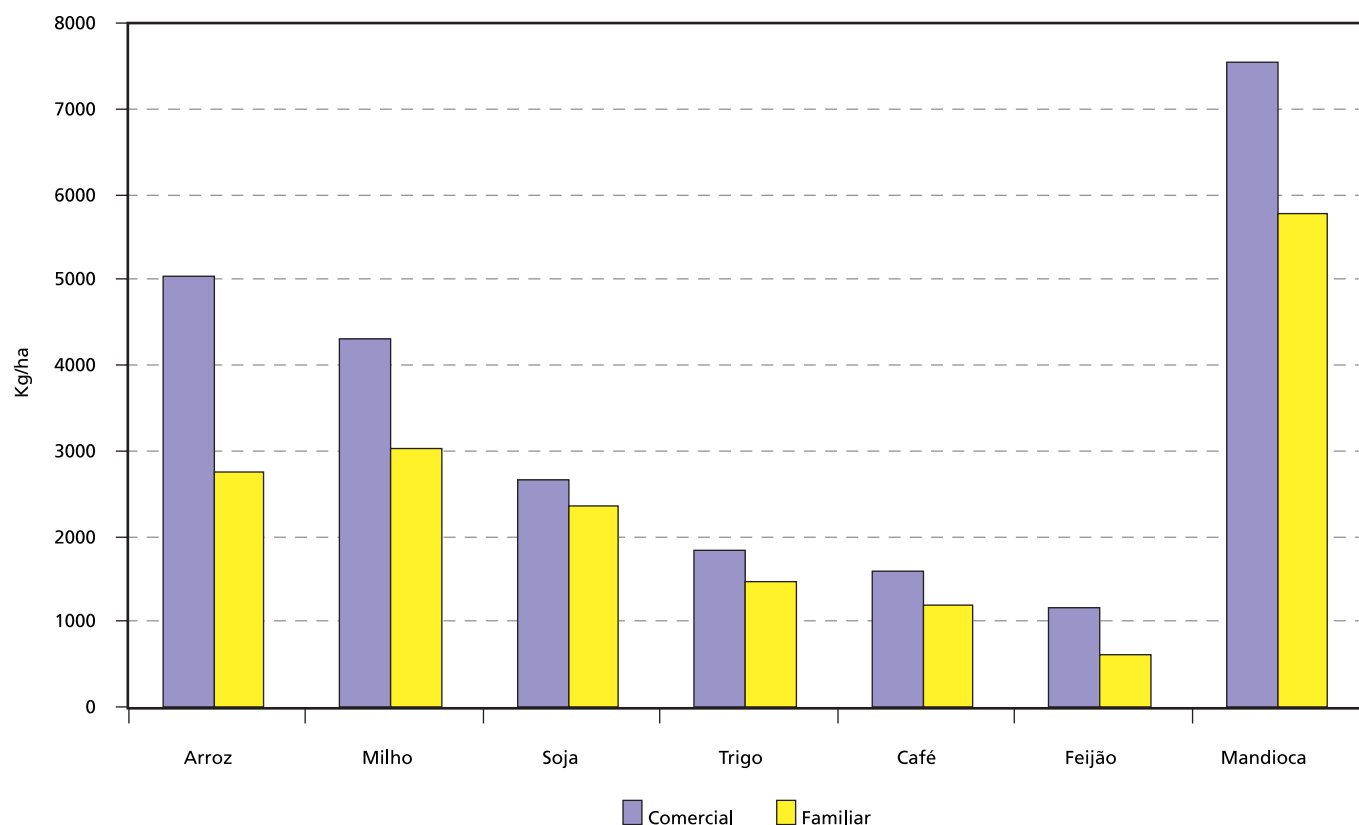
3. Para um estudo que apresenta esta ideia e faz uma crítica ao modelo de inovação induzida, ver VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. *Inovação tecnológica e aprendizado agrícola: uma abordagem schumpeteriana*. 2009. 154 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2009.

A análise dos dados do último censo agropecuário entre agricultores familiares e comerciais (gráfico 2) deixa bastante claro que a produtividade medida em produção por unidade de terra é superior na agricultura comercial. Este resultado mostra apenas que as tecnologias utilizadas por empreendimentos de maior organização empresarial são mais produtivas no seu

conjunto do que aquelas de estabelecimentos com um recorte familiar e menos empreendedor. Para que não ocorra a dualidade entre agricultores modernos e atrasados, cabe ao governo disponibilizar um ambiente institucional favorável ao desenvolvimento de tecnologias a serem incorporadas aos estabelecimentos familiares, mais atrasados e de menor porte.

Gráfico 2 – Produtividade parcial da terra por tipo de agricultura e por produtos agrícolas selecionados (2006)

(Em kg/ha)

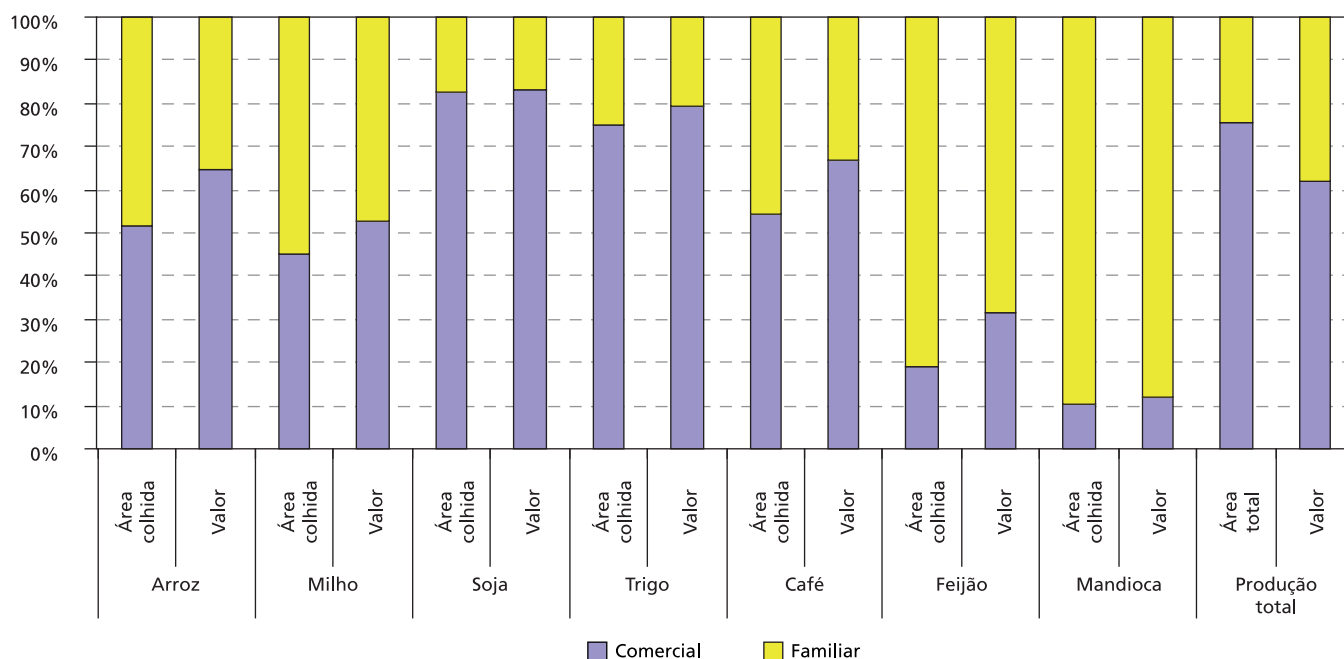


Fonte: IBGE. *Censo Agropecuário* (tabulações especiais – 2006). Rio de Janeiro, 2009.

O fato de a agricultura comercial ser mais produtiva do que a agricultura familiar não significa ser impossível que os dois tipos de organização sobrevivam no mesmo ambiente. O gráfico 3 mostra que, por um lado, para os cultivos de feijão e de mandioca, há um predomínio da produção familiar. Por outro, nos cultivos de demanda e consumo internacional em grande escala, a exemplo do arroz, do milho, da soja, do trigo e do café, além de maior competição mundial, tem-se uma superioridade da produção comercial. De qualquer maneira, não obstante a produção familiar

ser dominante em termos absolutos em alguns casos, o uso eficiente dos recursos é mais intenso nos cultivos comerciais, o que pode ser identificado pela maior produtividade (gráfico 2) e por criar maior valor. Tal comportamento identifica que os percentuais do valor produtivo gerados nas produções comerciais são sempre maiores do que o percentual da área colhida, respectivamente. Em perspectiva oposta, a agricultura familiar utiliza um percentual de terras maior, se comparado com o que se cria de valor e de produção nos cultivos selecionados.

Gráfico 3 – Comparação entre os percentuais de área e de valor por tipo de agricultura e por produtos agrícolas selecionados (2006)



Fonte: IBGE. *Censo Agropecuário* (tabulações especiais – 2006). Rio de Janeiro, 2009.

Entretanto, quando se analisa o conjunto da produção (gráfico 3, duas últimas colunas), percebe-se que a agricultura familiar gera mais valor em relação à área total dos seus estabelecimentos. Se de fato isso ocorre, em algum outro tipo de cultivo (a exemplo das horticulturas) a produção familiar seria mais eficiente e produtiva. Portanto, o recorte metodológico proposto pela Lei nº 11.326/06 não seria o mais adequado para subdividir a agricultura entre familiar e comercial.

Nesse contexto, é preciso saber qual tipo de agricultura familiar foi englobada no recorte metodológico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Certamente, para os resultados mais favoráveis, é uma agricultura familiar tecnologicamente mais desenvolvida e com uma área produtiva acima de 10 hectares. Acredita-se que o debate atual não é justificar as políticas em termos do tamanho das propriedades (grande *versus* pequeno), mas compreender o grau de modernização dentro do processo produtivo a ser financiado pelas políticas públicas. Uma moderna agricultura familiar tem condições sustentáveis de se desenvolver, mantendo-se inserida no mercado.

Um fato que precisa ser levado em consideração é o tipo de cultura desenvolvida. Algumas culturas, como a soja e a cana-de-açúcar, só são viáveis em larga escala. Para estas culturas, por conseguinte, os produtores maiores deverão ser incentivados. Não há problema em fomentar setores que sejam concentrados na sua natureza. O que não se pode permitir é que um tipo de agricultura inviabilize a outra. Para que

isto não ocorra, devem ser desenvolvidas tecnologias acessíveis tanto aos grandes quanto aos pequenos produtores, além de se criar ambiente institucional para uma tal transformação.

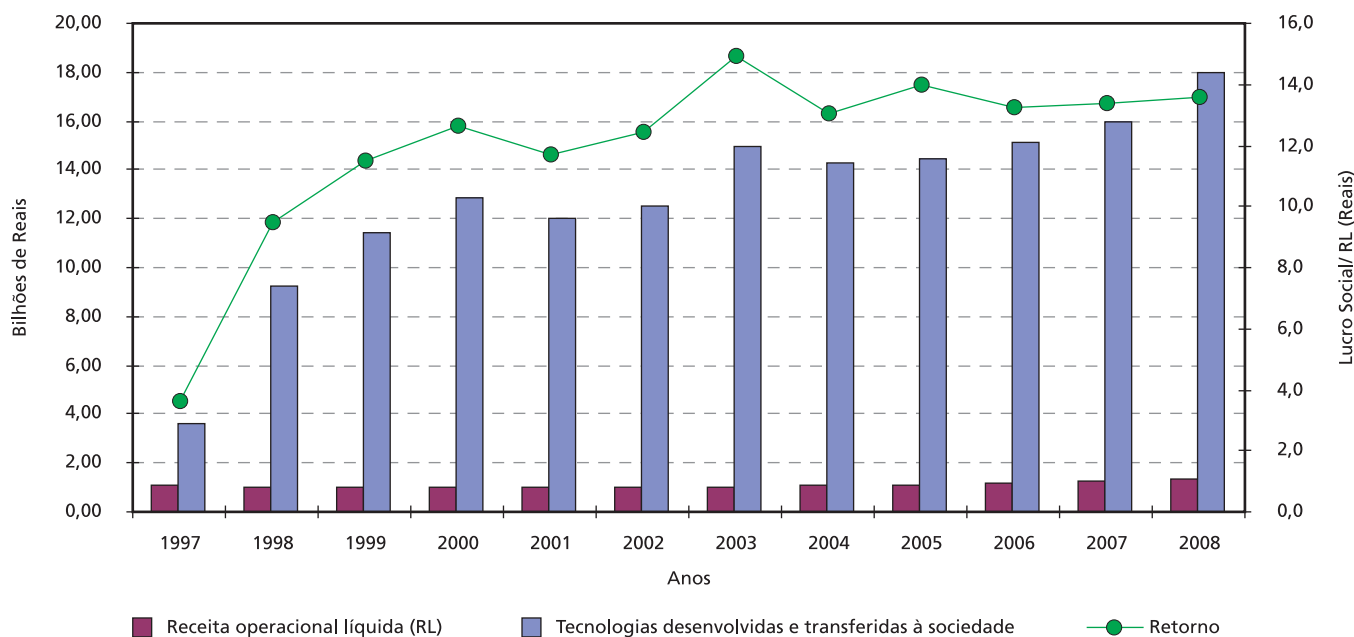
Como as políticas públicas de apoio ao setor agrícola são baseadas na classificação antiga de propriedade familiar (baseada em módulos rurais), alguns problemas podem surgir na alocação dos recursos públicos, e gerar ineficiência e desperdícios. Esta nota pretende chamar a atenção quanto à necessidade de uma nova classificação dos produtores agrícolas. Ao contrário de uma divisão por tamanho, as políticas públicas devem focar no modo de produção atrasado, pois é a tecnologia que vai inserir economicamente tanto os produtores pequenos quanto os mais atrasados, sejam estes últimos grandes ou não. A partir desta nova classificação será mais fácil enquadrar os agricultores nos eixos de planejamento do governo.

De acordo com o último censo agropecuário, verificou-se crescimento tecnológico das pequenas propriedades. Esta situação se traduz num quadro de competição mais justa, externalizando melhores condições de emprego e renda para toda a economia. Entretanto, isto não significa que os grandes proprietários não contribuam com a exportação, com o emprego e com o desenvolvimento. Pode-se ter tanto uma agricultura pequena altamente produtiva e inserida no mercado quanto também uma agricultura empresarial lucrativa e com retornos socioeconômicos.

A agricultura sempre teve um papel central no desenvolvimento do país. Procurou-se desenvolver uma agricultura forte, apoiada nas grandes plantações, na escala e na inovação tecnológica por intermédio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). É inegável o sucesso da escolha. De acordo com o gráfico 4,

no que se refere ao balanço social da Embrapa entre 1997 e 2008, as tecnologias desenvolvidas e transferidas à sociedade cresceram drasticamente, o que estimulou e aumentou o retorno social para toda a economia. Isto representa melhorias nas condições produtivas e nos aumentos de renda para os agricultores.

Gráfico 4 – Balanço social da Embrapa (1997 – 2008)



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). *Balanço social* (vários anos). Brasília, 2009.

Segundo estudo publicado pelo Ipea,<sup>4</sup> a produtividade total dos fatores cresceu bastante, e os ganhos de produtividade são, em grande parte, explicados por uma combinação eficiente de insumos. Porém, estes ganhos são concentrados em alguns produtos e regiões. Com a adoção tecnológica adequada a cada escala produtiva, pode-se obter um crescimento menos concentrado. Dados recentes do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) evidenciam um novo cenário. Uma avaliação também recente do programa CT-Agro da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) mostra que vários projetos são voltados à agricultura familiar. A ciência e

a tecnologia beneficiam os agricultores, o que contribui para o crescimento do país.

Diante do exposto, em termos de políticas públicas o primeiro passo é, sem dúvida, propor uma reclassificação das propriedades agrícolas com base em uma matriz tecnológica. O segundo consiste em classificar os agricultores conforme esta mesma matriz tecnológica, bem como delinear novos instrumentos de políticas públicas de modernização do conjunto do setor agrícola nacional. A proposta não é excluir a agricultura familiar, mas reforçar e adequar as políticas públicas de modo a modernizar e capacitar o setor agrícola como um todo.

4. GASQUES, José Garcia, BASTOS, Eliana Teles, BACCHI, Mirian P. R., CONCEIÇÃO, Júnia Cristina P. R. da. *Condicionalantes da produtividade da agropecuária brasileira*. Brasília: Ipea, 2004. 29p. (Texto para Discussão, 1017).

## Lei do Bem: impactos nas atividades de P&D no Brasil \*

Graziela Ferrero Zucoloto

A inovação tecnológica é um fenômeno positivamente associado a taxas de crescimento da produtividade e ao desenvolvimento econômico. A capacidade de gerar desenvolvimento tecnológico e incorporar inovações tem se mostrado essencial na promoção do desenvolvimento econômico e social. Para estimulá-lo, diversos países têm estabelecido políticas de apoio à inovação tecnológica, entre as quais os incentivos fiscais.

Incentivo fiscal é um tradicional mecanismo de apoio à inovação adotado em diversos países. Na Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), estima-se que tal incentivo corresponda a 6,9% dos investimentos privados em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) (CORDER, 2006). Atualmente, 18 países da OCDE concedem algum tipo de benefício fiscal a estas atividades, enquanto em 1996 apenas 12 o faziam. Tais incentivos incluem dedução imediata dos gastos correntes com P&D, crédito fiscal ou dedução de lucros tributáveis. Enquanto alguns incentivos beneficiam aumentos incrementais nos investimentos em P&D, outros se baseiam no nível de investimentos no ano corrente (MOREIRA *et al.*, 2007). Países em desenvolvimento, como China e Índia, também adotam o instrumento para estimular o desenvolvimento tecnológico do setor privado.

Este mecanismo permite que a alocação de recursos a atividades tecnológicas, como P&D, seja definida pelo mercado, segundo projetos de interesse do setor produtivo, mesmo na presença de tratamento preferencial a atividades como pesquisa básica, ou grupos específicos como pequenas empresas. Em geral, envolve baixos custos de administração – inferiores aos incentivos financeiros –, mas pode se tornar oneroso pela magnitude da renúncia fiscal envolvida. Se, por um lado, a seleção de projetos pelo mercado é vista como um aspecto positivo, por outro, o instrumento pode ser criticado por não direcionar os investimentos públicos para inovações em áreas definidas como prioritárias pelo governo.

Em relação ao estímulo a atividades privadas em P&D, os incentivos fiscais são considerados um instrumento complementar a outros fatores, como o crescimento econômico, infraestrutura científica e tecnológica local, e disponibilidade de recursos humanos qualificados (UNCTAD, 2005).

A literatura sobre incentivos fiscais à P&D se dedica a investigar a existência de efeitos *crowding in*, ou efeito adicionalidade, e *crowding out*, ou efeito substituição. No primeiro caso, os incentivos seriam capazes de estimular as empresas a investir em P&D um montante superior ao que seria alocado na ausência do instrumento. No segundo, as empresas investiriam em P&D o mesmo montante que o fariam na ausência do instrumento, e os incentivos públicos apenas substituiriam recursos privados (AVELLAR, 2008). Neste último caso, os incentivos fiscais funcionam como um prêmio ao empresário inovador, e não como estímulo à sua realização.

### Incentivos fiscais à inovação no Brasil: a Lei do Bem

No Brasil, o Capítulo III da Lei nº 11.196/05, conhecida como Lei do Bem, é atualmente o mais abrangente incentivo fiscal de estímulo à inovação. Ele dá cumprimento à determinação da Lei nº 10.973/04, a qual estabeleceu que a União deve fomentar a inovação na empresa mediante a concessão de incentivos fiscais.<sup>1</sup>

Até a introdução da Lei do Bem, a política de incentivos fiscais à inovação seguia as determinações da Lei nº 8.661/93, que representou a retomada do mecanismo como instrumento da política tecnológica no Brasil (GUIMARÃES, 2006). A obtenção de incentivos fiscais estava condicionada à execução de Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial e Agropecuário (PDTI e PDTA) pelas empresas. Os PDTIs e os PDTAs deveriam ser aprovados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia ou por órgãos e entidades federais e estaduais de fomento ou pesquisa tecnológica que fossem credenciadas pelo ministério para o exercício desta atribuição. A complexidade

\* Agradeço a Luiz Ricardo Cavalcante e Rodrigo Abdala Filgueiras de Souza pelos comentários e sugestões, e a Leandro Tavares Correa e Wesley de Jesus Silva pelo auxílio na elaboração dos dados.

1. Além da Lei do Bem, existem outros instrumentos fiscais de apoio à inovação tecnológica no Brasil, como a Lei de Informática (Lei nº 8.248/91). A partir da Medida Provisória nº 428/08, convertida em Lei nº 11.774/08, os beneficiários da Lei de Informática passam a ter direito de usufruir dos benefícios da Lei do Bem.

destes formulários foi considerada um dos principais obstáculos à utilização do instrumento (MATESCO e TAFNER, 1996).

Em 1997, os incentivos da Lei nº 8.661/93 sofreram alterações, relacionadas essencialmente à redução significativa de percentuais envolvidos (Lei nº 9.532/97). Posteriormente, as modificações incluíram a autorização da concessão de subvenção econômica a empresas engajadas nos referidos programas (Lei nº 10.332/01) e, paralelamente, a ampliação dos incentivos até então existentes (Lei nº 10.637/02).<sup>1</sup>

Em 2005, o Capítulo III da Lei do Bem consolida os dois textos legais que definiam a política de incentivos às atividades de P&D e à inovação vigentes (Lei nº 8.661/93 e Lei nº 10.637/02), revogando-os. Com sua introdução, o procedimento burocrático foi simplificado, ao não exigir a pré-aprovação de projetos ou participação em editais licitatórios. De acordo com a Lei do Bem e com o Decreto nº 5.798/06, que regulamentou a utilização dos incentivos fiscais, as empresas devem enviar ao Ministério da Ciência e Tecnologia, por meio eletrônico, as informações anuais sobre os seus programas de pesquisa e desenvolvimento. O prazo para o repasse das informações é até 31 de julho do ano subsequente de cada exercício fiscal.

As despesas de custeio com P&D, classificadas como custos operacionais pela legislação do Imposto de Renda - Pessoa Jurídica (IRPJ), já são excluídas da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) e do imposto de renda por qualquer empresa. Pela Lei do Bem (Capítulo III, artigos 17 a 26), o ganho real com despesas realizadas em P&D pode ser resumido conforme a seguir.

- Exclusão, do lucro líquido e da base de cálculo da CSLL, o valor correspondente a:
  - até 60% da soma dos dispêndios, classificados como despesas operacionais pela legislação do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ), realizados com P&D no período;
  - até 20%, no caso de incremento do número de pesquisadores dedicados à pesquisa e desenvolvimento contratados no ano de referência; e

- até 20%, no caso de patente concedida ou cultivar registrado.
- Redução de 50% do imposto sobre produtos industrializados (IPI) incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos importados para P&D.
- Depreciação e amortização acelerada de equipamentos e bens intangíveis para P&D.
- Redução a zero da alíquota do IR nas remessas efetuadas para o exterior destinadas ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares.

### **Lei do Bem: avaliação por tamanho, origem de capital e setor**

A análise a seguir avalia as empresas que acessaram a Lei do Bem em 2008, comparando-as com o resultado da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC)<sup>2</sup> 2005. Os indicadores foram classificados por tamanho, setor e origem de capital, uma vez que estes são elementos importantes na análise de investimentos em P&D.

O número de empresas beneficiadas pelo instrumento vem apresentando crescimento significativo ao longo dos anos. Em 2006, foram 130 e, em 2007, 299 empresas. Em 2008, 441 empresas foram beneficiadas pelos incentivos fiscais previstos no Capítulo III da Lei do Bem. Entre estas, 63,5% foram classificadas como nacionais e 36,5% como multinacionais.<sup>3</sup> Empresas de grande porte (acima de 500 empregados) dominam a amostra, representando 59,0% do total de empresas beneficiadas e 93,4% dos gastos de custeio em P&D (tabela 1).

A própria definição da lei atrai esse perfil empresarial, pois, para usufruir dos benefícios disponibilizados, a empresa precisa não somente obter lucro no ano base, mas também declarar o IRPJ sob o regime de lucro real. Considerando que empresas de pequeno porte podem declarar IRPJ pelo regime de lucro presumido,<sup>4</sup> estas deixam de acessar os recursos da Lei do Bem.

2. Do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>.

3. As empresas brasileiras foram classificadas em nacionais e multinacionais de acordo com o Censo de Capitais Estrangeiros do Banco Central do Brasil, ano 2000. Empresas multinacionais são aquelas em que o capital estrangeiro representa 50% ou mais no capital votante da firma.

4. Podem optar pelo lucro presumido pessoas jurídicas cuja receita bruta total seja igual ou inferior a R\$ 48 milhões anuais, no ano-calendário anterior, ou a R\$ 4 milhões, multiplicado pelo número de meses em atividade no ano-calendário anterior. Fonte: <[www.receita.fazenda.gov.br](http://www.receita.fazenda.gov.br)>.

**Tabela 1. Empresas beneficiadas pelo Capítulo III da Lei do Bem 2008: número de empregados e gastos de custeio em P&D**

Número de empregados	Número de empresas		
	Nacional	Multinacional	Total
≤ 100	15,9%	7,5%	12,7%
> 100 a ≤ 500	31,1%	23,8%	28,3%
> 500 a ≤ 1000	18,9%	20,6%	19,6%
> 1000	34,1%	48,1%	39,4%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Número de empregados	Gastos de custeio em P&D		
	Nacional	Multinacional	Total
≤ 100	4,3%	0,4%	2,1%
> 100 a ≤ 500	6,3%	3,2%	4,5%
> 500 a ≤ 1000	7,9%	6,1%	6,9%
> 1000	81,4%	90,3%	86,6%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (2008); Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (Rais/MTE) (2005); e Banco Central do Brasil (BACEN) (2000).

Elaboração da autora.

Obs: exclui 3,9% das empresas não encontradas na RAIS

Vale lembrar que 12% das empresas que realizaram atividades de P&D no país são de grande porte; todavia, representam 75% do montante investido.<sup>5</sup>

As empresas beneficiadas também apresentaram alta inserção no comércio internacional – mais de 70% do total de empresas beneficiadas eram exportadoras e/ou importadoras (tabela 2).

**Tabela 2. Empresas beneficiadas pelo Capítulo III da Lei do Bem: comércio exterior**

Lei do Bem (2008)	Nacional	Multinacional	Total
<b>Empresas exportadoras / Total</b>	71,8%	90,7%	78,7%
<b>Empresas importadoras / Total</b>	84,6%	97,5%	89,3%

Fonte: MCT; Secretaria de Comércio Exterior/ Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (SECEX/MDIC); e Rais/MTE.

Elaboração da autora.

Analisando as empresas beneficiadas pela Lei do Bem em 2008 por setor da indústria de transformação, é possível observar que aproximadamente 67,1% dos gastos de custeio em P&D de empresas multinacionais que acessaram a Lei do Bem estão concentrados na indústria automobilística (veículos e peças). No caso de empresas nacionais, os benefícios se concentraram no setor de petróleo (50,1%) e

outros equipamentos de transporte, incluindo aeronaves (19,1%). Em suma, 70,3% dos gastos totais de custeio em P&D das empresas da indústria de transformação que acessaram a Lei do Bem foram direcionados às indústrias de petróleo, automobilística e aeronaves, todas já consolidadas na estrutura produtiva brasileira (tabela 3).<sup>6</sup>

5. Cf. dados da PINTEC 2005.

6. A análise considerou somente setores da indústria de transformação para viabilizar a comparação com as estatísticas da PINTEC. Os gastos de custeio em P&D da indústria de transformação representaram, em 2008, aproximadamente 79% do total despendido pelas empresas que tiveram acesso aos recursos da Lei do Bem analisados, alcançando R\$ 6,6 bilhões.



Tabela 3. Participação setorial nos gastos de custeio em P&amp;D

Lei do Bem 2008			
Indústria de transformação			
Setores	Nacional	Multinacional	Total
Alimentos e bebidas	2,09%	2,76%	2,45%
Fumo	0,04%	1,75%	0,96%
Têxteis	0,40%	-	0,18%
Confecções	0,01%	-	0,00%
Couro e calçados	3,24%	-	1,49%
Produtos de madeira	0,33%	-	0,15%
Celulose e Papel	0,64%	0,39%	0,50%
Editoração	0,02%	0,01%	0,02%
Petróleo e álcool	<b>50,05%</b>	-	<b>23,00%</b>
Produtos químicos	6,75%	7,12%	6,95%
Produtos de borracha e plástico	1,48%	2,19%	1,86%
Produtos minerais não metálicos	0,22%	0,06%	0,14%
Metalurgia básica	4,83%	3,02%	3,85%
Produtos de metal	0,68%	0,28%	0,47%
Máquinas e equipamentos	2,89%	8,08%	5,70%
Escritório e informática	0,23%	-	0,11%
Produtos elétricos	0,85%	1,74%	1,33%
Produtos eletrônicos	1,73%	3,32%	2,59%
Instrumentação	0,56%	0,65%	0,61%
Veículos	3,41%	<b>67,07%</b>	<b>37,82%</b>
Outros equipamentos de transporte	<b>19,11%</b>	1,24%	<b>9,45%</b>
Móveis e indústrias diversas	0,44%	0,32%	0,38%

Fonte: MCT (2008).

Elaboração da autora.

Obs.: Exclui duas empresas beneficiadas, que representam 0,37% dos dispêndios de custeio em P&D da indústria de transformação.

Se comparadas estas informações com as divulgadas pela PINTEC, nota-se que, em 2005, o setor de petróleo respondeu por 34,7% dos dispêndios em P&D de empresas nacionais de grande porte no

Brasil, enquanto “outros equipamentos de transporte” representou 26,9%. Entre as multinacionais, o setor automobilístico respondeu por 53,8% (tabela 4).

Tabela 4. Gasto em atividades internas de P&amp;D: participação setorial por origem de capital

Setores / Origem de capital	Nacionais	Multinacionais	Total
Alimentos e bebidas	3,0%	3,2%	3,1%
Fumo	X**	0,7%	0,3%
Têxteis	1,3%	0,1%	0,7%
Confecções	0,4%	X**	0,2%
Couro e calçados	2,1%	X**	1,1%
Produtos de madeira	0,6%	0,0%	0,3%
Celulose e papel	2,1%	0,9%	1,6%
Petróleo e álcool	<b>34,7%</b>	X**	<b>18,5%</b>
Produtos químicos	6,5%	9,6%	8,0%
Produtos farmacêuticos	2,4%	3,7%	3,0%
Artigos de borracha e plástico	1,1%	3,8%	2,3%
Produtos de minerais não metálicos	1,6%	1,2%	1,4%
Metalurgia básica	3,4%	2,8%	3,1%
Produtos de metal	0,7%	0,3%	0,5%
Máquinas e equipamentos	2,8%	4,9%	3,8%
Escritório e informática	0,7%	2,0%	1,3%
Produtos elétricos	3,3%	9,8%	6,3%
Produtos eletrônicos / comunicações	3,3%	5,9%	4,5%
Instrumentação	0,5%	0,1%	0,3%
Indústria automobilística	3,7%	<b>53,8%</b>	<b>27,1%</b>
Outros equipamentos de transporte	<b>26,9%</b>	0,8%	<b>14,7%</b>
Móveis e ind. diversas	1,3%	0,3%	0,8%

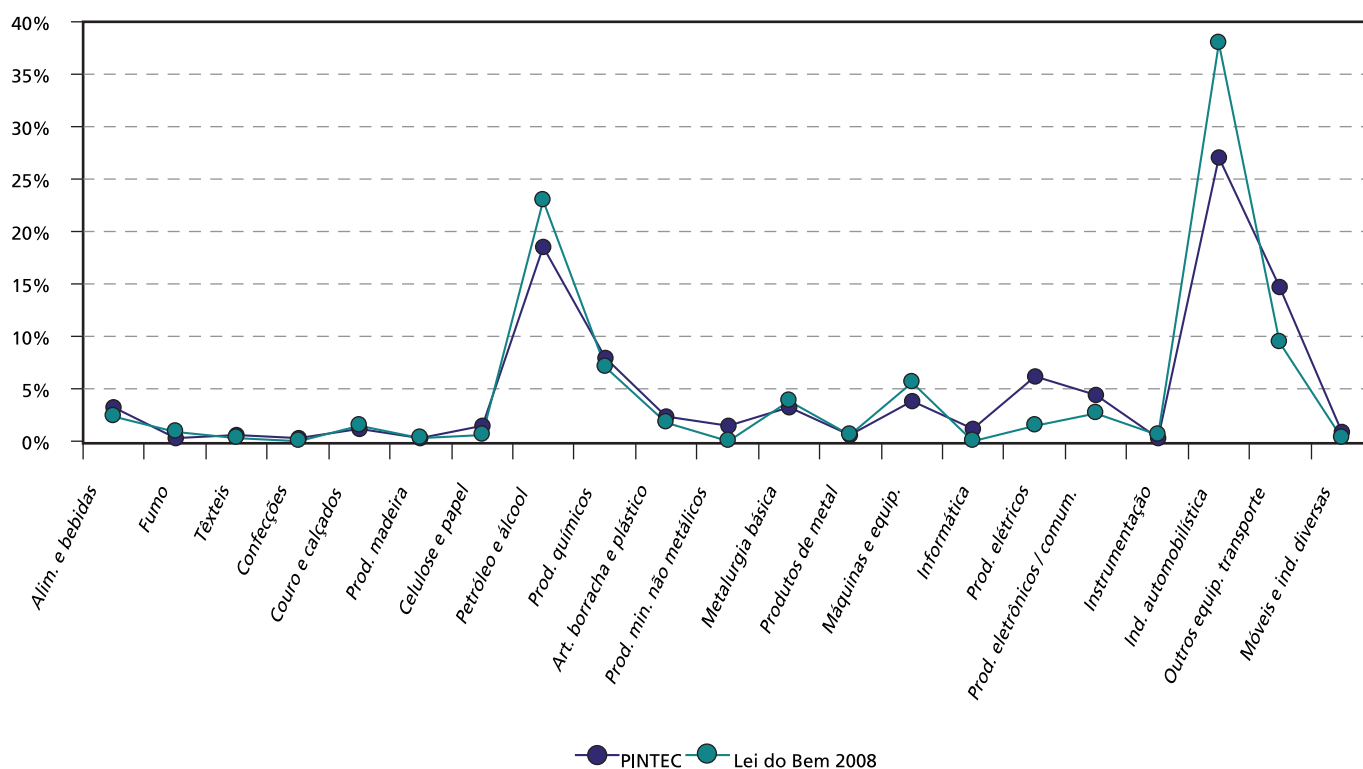
Fonte: PINTEC/IBGE 2005.

Elaboração da autora.

\*Não inclui valores de setores sob sigilo.

X\*\*: sigilo de informações.

Gráfico 1. Participação setorial dos gastos em P&D de grandes empresas na PINTEC 2005 e na Lei do Bem 2008



Fonte: PINIPEC/IBGE 2005; MCT.  
Elaboração da autora.

Esses percentuais revelam significativa correlação setorial entre os gastos em P&D de grandes empresas disponibilizados pela PINTEC e os dispêndios de custeio em P&D de empresas que acessaram a Lei do Bem em 2008. Esta correlação, representada no gráfico 1, alcançou 95,8%.

Os resultados da Lei do Bem são relevantes para investigar sua capacidade de estimular investimentos privados em P&D. Análise preliminar sugere que este instrumento ainda não foi capaz de estimular a diversificação setorial destes investimentos no Brasil, dado que seus benefícios são majoritariamente capturados por setores que já desenvolviam esta atividade. Nesta avaliação, é importante considerar a interação da Lei do Bem com outros instrumentos de apoio à inovação existentes, que podem atuar de forma complementar para contribuir com o desenvolvimento tecnológico do setor produtivo nacional.

Com base na análise realizada, é possível levantar algumas questões: estimular a diversificação setorial

pode ser considerado um dos objetivos da Lei do Bem? Ou seu intuito é, essencialmente, promover “efeito adicionalidade”, incentivando investimentos privados em P&D, independentemente do porte ou setor envolvido? Qual a capacidade da Lei do Bem para estimular empresas que ainda não realizam P&D no país? E, por fim, os incentivos fiscais à inovação provenientes da Lei do Bem – que, segundo relatório do MCT, alcançaram R\$ 1,5 bilhão em 2008 – poderiam ser utilizados de forma mais eficaz na promoção de atividades tecnológicas?

Ainda é cedo para se analisar o potencial futuro de estímulo à inovação deste instrumento. Sua consolidação no cenário nacional ainda pode se revelar capaz de incentivar um maior número de empresas, em setores diversos, a incluir atividades de P&D entre suas prioridades no médio prazo. Também pode se revelar importante para diferenciar o Brasil de outros países, elevando sua capacidade de competir por recursos estrangeiros.

## REFERÊNCIAS

- AVELLAR, A. P. Avaliação do impacto do PDTI sobre o gasto em atividades de inovação e em P&D das empresas industriais. In: DE NEGRI, F.; KUBOTA, L. *Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil*. Brasília: IPEA, julho, 2008.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Relatório anual da utilização dos incentivos fiscais – Ano Base 2008*. Novembro, 2009. Disponível em: <[www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br)>.
- CORDER, S. *Políticas de inovação tecnológica no Brasil: experiência recente e perspectivas*. Brasília: IPEA, dezembro, 2006. (Texto para Discussão, n. 1244).
- GUIMARÃES, E. *Políticas de inovação: financiamento e incentivos*. Brasília: IPEA, agosto, 2006. (Texto para Discussão, n. 1212).
- MATESCO, V. R.; TAFNER, P. O estímulo aos investimentos tecnológicos: o impacto sobre as empresas brasileiras. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 26, n. 2, p. 307-332, Rio de Janeiro, agosto, 1996.
- MOREIRA, N. *et al.* A inovação tecnológica no Brasil: os avanços no marco regulatório e a gestão dos fundos setoriais. *Revista de Gestão USP*, São Paulo, vol. 14, n. especial, p. 31-44, 2007.
- UNCTAD. *Transnational corporations and the internationalization of R&D*. World Investment Report, United Nations, New York e Genebra, 2005. Cap. 6.



## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Iranilde Rego

### **Revisão**

Cláudio Passos de Oliveira

Luciana Dias Jabbour

Marco Aurélio Dias Pires

Reginaldo da Silva Domingos

Leonardo Moreira de Souza (estagiário)

Maria Angela de Jesus Silva (estagiária)

### **Editoração Eletrônica**

Bernar José Vieira

Cláudia Mattosinhos Cordeiro

Everson da Silva Moura

Renato Rodrigues Bueno

Eudes Nascimento Lins (estagiário)

Helenne Schroeder Sanderson (estagiária)

### **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)