



60

Agosto | 2019

RADAR

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior



ipea



60

Agosto | 2019

RADAR

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior



ipea

Governo Federal

Ministério da Economia
Ministro Paulo Guedes

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Carlos von Doellinger

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Manoel Rodrigues dos Santos Junior

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

Alexandre de Ávila Gomide

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Aristides Monteiro Neto

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

André Tortato Rauen

Diretora de Estudos e Políticas Sociais

Lenita Maria Turchi

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Ivan Tiago Machado Oliveira

Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação

Mylena Fiori

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

RADAR

Tecnologia, produção e comércio exterior

Editor responsável

Rafael Leão

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

Quadrimestral
ISSN: 2177-1855

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

CDD 338.005

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2019

As publicações do Ipea estão disponíveis para download gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

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

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

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
A AGENDA 2030 DAS NAÇÕES UNIDAS E AS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL Rafael Leão	7
O CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA E AS POSSIBILIDADES DE GANHOS COMERCIAIS E ESTRATÉGICOS PARA O BRASIL Rafael Leão	13
POSSIBILIDADES DE USO DAS COMPRAS PÚBLICAS PARA ALAVANCAR A INOVAÇÃO ENTRE EMPRESAS FORNECEDORAS Rafael Leão	17
LIVRO APONTA NOVOS CAMINHOS PARA ESTIMULAR A INOVAÇÃO NO BRASIL Rafael Leão	21

APRESENTAÇÃO

A edição nº 60 do boletim *Radar: tecnologia, produção e comércio exterior* inaugura uma nova linha editorial. De agora em diante, incumbe ao editor a confecção dos textos aqui publicados, que adotam o formato de resenha, com anuência técnica e textual dos autores dos livros e textos para discussão (TDs) originais. O objetivo dessa metodologia é preservar a mensagem original dos autores, porém com uma uniformidade de estilo textual conferida pelo editor.

Nas edições passadas, os próprios autores dos livros ou TDs eram responsáveis pela elaboração das versões compactas publicadas no boletim. Cabia ao editor a curadoria dos estudos divulgados pelo *Radar*, além de sugestões de edição de texto e estilo.

Outra modificação promovida pela nova linha editorial foi a redução dos textos e a inserção obrigatória das implicações no contexto das políticas públicas dos achados das pesquisas originais. Essas modificações pretendem tornar o *Radar* uma leitura frequente de quem busca informações técnicas baseadas em evidência, a fim de entender ou apoiar ações objetivas do Estado brasileiro.

Constam, nesta edição, um artigo que sintetiza o *Caderno Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7 – sobre energias renováveis* –, e outros três trabalhos circunscritos ao mundo da ciência, tecnologia e inovação. Um deles trata das opções estratégicas do uso da base de lançamento de Alcântara; outro, do uso das compras públicas como instrumento de apoio à inovação; e o último é uma resenha do livro *Novos Caminhos para a Inovação no Brasil*.

No primeiro artigo, *A Agenda 2030 das Nações Unidas e as energias renováveis no Brasil*, é apresentado o trabalho do pesquisador José Mauro de Moraes, que elaborou o relatório de acompanhamento do ODS 7, com o objetivo de apresentar uma análise inicial sobre a utilização de energias limpas no Brasil e verificar se o sistema de fornecimento de energia oferece serviços a preços acessíveis aos consumidores. O autor também avaliou se o país vem desenvolvendo políticas públicas que estimulem a utilização mais intensiva de energias renováveis e se estas são coerentes com a implementação das metas acordadas no âmbito da Agenda 2030.

O artigo *O Centro de Lançamento de Alcântara e as possibilidades de ganhos comerciais e estratégicos para o Brasil* apresenta a necessidade estratégica de se viabilizar o uso comercial do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), acompanhando-se a tendência internacional da indústria aeroespacial e proporcionando-se maior inserção do Brasil no mercado global de lançamentos de foguetes e satélites. Por essa via, Israel Andrade, Rogério Cruz, Giovanni Hillebrand e Matheus Soares argumentam, em sua pesquisa, que seria possível impulsionar o desenvolvimento do setor espacial brasileiro, gerar novas divisas para o país e promover o desenvolvimento na região de Alcântara, estado do Maranhão.

Em *Possibilidades de uso das compras públicas para alavancar a inovação entre empresas fornecedoras*, é descrito o trabalho de André Rauen e Bianca de Paiva, que, por meio de técnica estatística de quase-experimento, argumentam que a demanda do setor público, apesar de ser relevante para a geração de emprego e renda, não proporciona impacto sobre o esforço tecnológico das firmas fornecedoras – esforço esse medido pelo quantitativo de pessoal ocupado em áreas científicas e tecnológicas no âmbito empresarial. Seus achados indicam que a revisão dos marcos legais de compras públicas no Brasil precisa levar em conta de que maneira um orçamento anual na casa das dezenas de bilhões de reais pode incentivar o setor privado a produzir mais inovação.

Finalmente, esta edição traz uma resenha do livro *Novos Caminhos para a Inovação no Brasil*, da autoria de Fernanda De Negri. No livro, em quase 150 páginas, a autora desenvolve a tese de que a ciência, a tecnologia e principalmente a inovação são o fruto da conjugação de três fatores: pesquisadores, infraestrutura de pesquisa e ambiente no qual pesquisadores e infraestrutura se fundem para produzir conhecimento. Após apresentar um quadro geral que transmite a ideia de que o Brasil combina avanços e retrocessos nessas três áreas, a pesquisadora elenca diversas propostas de revisão legal e de políticas públicas para a inovação no Brasil.

Rafael Leão

Especialista em políticas públicas e gestão governamental na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea e editor deste *Radar*

A AGENDA 2030 DAS NAÇÕES UNIDAS E AS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL

Rafael Leão¹

Este texto é uma resenha de Morais, José Mauro de.² Caderno ODS 7: assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos. Brasília: Ipea, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/2PUeWPL>>.

SINOPSE

Em *A Agenda 2030 das Nações Unidas e as Energias Renováveis no Brasil*, é apresentado o trabalho do pesquisador José Mauro de Morais, que elaborou o relatório de acompanhamento do ODS 7, com o objetivo de apresentar uma análise inicial sobre a utilização de energias limpas no Brasil, e verificar se o sistema de fornecimento de energia oferece serviços a preços acessíveis aos consumidores. O autor também avaliou se o país vem desenvolvendo políticas públicas que estimulem a utilização mais intensiva de energias renováveis, e se estas são coerentes com a implementação das metas acordadas no âmbito da Agenda 2030.

Palavras-chave: ODS; Agenda 2030; ONU; energia renovável.

1 INTRODUÇÃO

O uso intenso de fontes renováveis na geração de eletricidade e a produção crescente de biocombustíveis apontam o Brasil como referência mundial em energias limpas, com baixa emissão relativa de gases poluentes na atmosfera. A participação das fontes renováveis na capacidade instalada de geração do país é de 83,0%, enquanto a média mundial alcança 33% (REN21, 2019). Assim, 67% da capacidade instalada de geração elétrica mundial ainda dependem de fontes não renováveis, como o petróleo, o carvão e as usinas nucleares. No final de 2017, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 99,8% dos domicílios permanentes no Brasil tinham acesso à eletricidade, em um universo de 69,4 milhões de unidades residenciais. Esses são alguns dos pontos centrais do diagnóstico sobre a situação do Brasil em relação ao Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7: assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos.

Este artigo é uma síntese da publicação do Ipea *Caderno ODS 7*, um dos relatórios correspondentes aos dezessete ODS da *Agenda 2030*, da Organização das Nações Unidas (ONU). Os ODS visam contribuir para o aprimoramento das políticas públicas com vistas à erradicação da pobreza e à melhoria da qualidade de vida. Para a elaboração do relatório, foram consultadas bases de dados e informações estatísticas sobre energia fornecidas pelo Ministério de Minas e Energia (MME), pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além de referências acadêmicas e legislações pertinentes ao assunto.

1. Especialista em políticas públicas e gestão governamental na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea e editor deste *Radar*.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diset/Ipea.

2 AS CINCO METAS DO ODS 7

A ONU estipulou cinco metas para o ODS 7: 7.1, 7.2, 7.3, 7.a e 7.b. No processo de internalização das metas, três delas foram ajustadas à realidade brasileira (7.2, 7.3 e 7.b).

Meta 7.1 (ONU) – Até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia.

Meta 7.1 (Brasil) – Meta mantida sem alteração.

Segundo dados de 2017 da PNAD, 99,8% dos domicílios brasileiros tinham acesso à eletricidade, sendo 99,2% com fornecimento integral, 0,3% com fornecimento parcial e 0,3% com energia de produção própria. Apenas 0,2% das moradias brasileiras (cerca de 140 mil) ainda não possuem acesso algum à energia elétrica.

A qualidade do fornecimento da energia elétrica por unidade consumidora é monitorada permanentemente pela Aneel por meio de dois indicadores básicos:

- duração equivalente de interrupção (DEC) – quanto tempo, em média, o consumidor fica sem energia em um dado período; e
- frequência equivalente de interrupção (FEC) – quantas vezes faltou energia em um dado período.

Apesar das variações regionais na qualidade do fornecimento de energia, pois algumas distribuidoras ainda ultrapassam os limites regulatórios, principalmente o limite de duração das interrupções fixado pela Aneel, a energia está disponível aos consumidores, em média, em 99,85% do tempo ao longo do ano. Em 2017, as compensações financeiras aos consumidores em virtude de não cumprimento das metas por parte de algumas empresas fornecedoras de eletricidade foram da ordem de R\$ 490 milhões.

A matriz de energia elétrica brasileira é uma das mais limpas, mas também uma das mais caras do mundo. Alguns fatores operacionais e climáticos como a sazonalidade das chuvas e as baixas pluviométricas dos últimos anos são parte do problema, por terem demandado acionamentos frequentes das usinas termelétricas. Contudo, decisões regulatórias e de políticas públicas parecem ter mais importância na explicação do encarecimento do fornecimento de eletricidade nos últimos anos. São exemplos de intervenções no setor de energia: descontos tarifários para alguns setores/atividades (como empresas de serviços públicos de saneamento) e para alguns tipos de consumidores (classe rural e domicílios de baixa renda), subsídios para financiar fontes alternativas e aumentos tarifários corretivos, a partir de 2015, para compensar as reduções decididas pelo governo federal às concessionárias, em 2012.

TABELA 1

Tarifas de energia elétrica por setor, com tributos (2012-2018)

Classe de consumo	Tarifa média de energia (R\$/MWh)							Variação percentual (2012-2018)
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Comercial e serviços	622	502	558	726	655	711	741	19,1
Industrial	508	412	468	644	556	615	639	25,7
Residencial	666	523	575	740	664	713	751	12,8
Rural	384	314	350	471	428	464	476	23,8
Rural irrigante	271	220	272	338	309	331	367	35,1
Serviço de água, esgoto e saneamento	421	342	396	530	466	512	522	24,0

Fonte: Aneel.

Obs.: Tarifas de energia com tributos, referentes ao mês de dezembro de cada ano, atualizadas pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

Meta 7.2 (ONU) – Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.

Meta 7.2 (Brasil) – Até 2030, manter elevada a participação de energias renováveis na matriz energética nacional.

Essa meta foi alterada para o caso brasileiro porque o país já detém participação elevada de energias renováveis na matriz energética nacional, não tendo sentido, portanto, comprometer-se a elevá-la, mas, sim, a continuar no objetivo de mantê-la elevada ao longo do tempo. Considerando-se toda a matriz energética brasileira (não apenas a elétrica), a participação de fontes renováveis passou de 42,4% em 2012 para 43,2% em 2017 e, permanecendo nesse ritmo, alcançará os 45,0% antes de 2030 – esse foi o compromisso assumido pelo Brasil no Acordo de Paris.

A capacidade instalada da fonte hidráulica na matriz energética caiu de 13,8% para 11,9% entre 2012 e 2017, apesar da contínua expansão absoluta em termos de novas usinas e da capacidade geradora. Isso se deve ao crescimento das demais fontes renováveis (eólica, solar e bioenergética), que saltaram de 28,6% para 31,2% no mesmo período. Esses resultados também indicam que o Brasil alcançará, em 2030, as metas pactuadas no Acordo de Paris de elevar para 33,0% a participação de fontes renováveis (exceto hidráulica) e, mais especificamente, para 18,0% a participação da bioenergia (derivados de cana-de-açúcar, madeiras etc.).

Enquanto o conjunto das fontes não renováveis apresentou queda na participação da capacidade instalada na matriz energética brasileira, o gás natural, especificamente, passou de 11,5% para 12,9%, devido a avanços tecnológicos que melhoraram sua competitividade em relação a outras fontes térmicas, mas também por constituir uma fonte de energia de transição mais limpa que os tradicionais óleo diesel e óleo combustível.

TABELA 2

Oferta interna de energia na matriz energética – Brasil (2012 e 2017)

Fontes de energia	2012		2017	
	1 mil tep	%	1 mil tep	%
Não renováveis	163.365	57,6	166.808	56,8
Petróleo e derivados	111.193	39,2	106.276	36,2
Gás natural	32.598	11,5	37.938	12,9
Carvão mineral e derivados	15.287	5,4	16.570	5,6
Urânio e derivados	4.286	1,5	4.193	1,4
Outras não renováveis ¹	-	-	1.831	0,6
Renováveis	120.242	42,4	126.685	43,2
Hidráulica e eletricidade	39.181	13,8	35.023	11,9
Lenha e carvão vegetal	25.735	9,1	23.424	8,0
Derivados de cana-de-açúcar	43.572	15,4	51.116	17,4
Outras renováveis ²	11.754	4,1	17.122	5,8
Total	283.607	100,0	293.492	100,0

Fonte: Brasil (2013; 2018).

Notas: ¹ Gás de alto forno, de aciaria e de enxofre.

² Lixívia, biodiesel, eólica, solar, casca de arroz, biogás, resíduos de madeira, gás de carvão vegetal e capim elefante.

Obs.: Tep – toneladas equivalentes de petróleo.

Meta 7.3 (ONU) – Até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.

Meta 7.3 (Brasil) – Até 2030, aumentar a taxa de melhoria da eficiência energética da economia brasileira.

O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2027 projetou a contribuição dos ganhos de eficiência energética para o fornecimento total de energia até 2027, considerando os padrões tecnológicos do ano-base, 2017. A eficiência energética, entendida como o inverso da intensidade energética, funciona como uma *proxy* da eficiência energética da economia como um todo.

Na energia elétrica, a economia projetada será de 41 TWh, o que equivale à geração de uma hidroelétrica de 10 GW. Essa é a capacidade instalada da porção brasileira de Itaipu e da usina de Xingó. Em termos de combustível economizado, a projeção é de 318 mil barris de petróleo por dia, o que corresponde a 10% da produção de petróleo do Brasil em 2017. Do ponto de vista setorial, a economia energética será de 6% nos setores produtivos (indústria, comércio e serviços, agropecuária e transportes) e 4% no consumidor residencial.

As projeções foram calculadas com base no alcance de diversas ações do Estado brasileiro nessa área, como o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), o Programa Nacional da Racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e do Gás Natural (Conpet), o Programa de Eficiência Energética da Aneel, e na atuação do Comitê Gestor de Índices de Eficiência Energética (CGIEE), coordenado pelo MME. De forma geral, esses programas trabalham com a definição de padrões regulatórios que estabelecem níveis mínimos de eficiência energética de produtos comercializados no país e a aplicação de recursos em projetos de eficiência energética a serem desenvolvidos dentro da área de concessão de cada distribuidora de energia elétrica.

Meta 7.a (ONU) – Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa.

Meta 7.a (Brasil) – Meta mantida sem alteração.

Para colaborar com os esforços internacionais de desenvolvimento energético sustentável, o Brasil reforçou seu engajamento nas principais organizações e iniciativas sobre o tema.

Em 2018, o país tomou a decisão de ingressar na Agência Internacional de Energia Renovável (Irena) para disseminar globalmente sua experiência em planejamento energético de longo prazo, na formatação de leilões de energia renovável, no uso de hidroeletricidade e na integração de sistemas elétricos e bioenergia.

Em 2017, o país tornou-se associado da Agência Internacional de Energia (AIE), com a qual cooperava desde 2006. Essa organização dedicou capítulo especial ao Brasil em seu *World Energy Outlook* de 2013, em que analisou detalhadamente as perspectivas brasileiras para o setor de energia e as implicações para o cenário energético global. Em 2018, a AIE lançou nova edição do relatório de mercado sobre energias renováveis, que, em boa parte, graças à colaboração com o Brasil, destacou o papel da bioenergia como o “gigante oculto” das energias renováveis, cujo papel será imprescindível para o cumprimento dos objetivos do Acordo de Paris e dos ODS.

Meta 7.b (ONU) – Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, particularmente nos países de menor desenvolvimento relativo, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio.

Meta 7.b (Brasil) – Até 2030, expandir a infraestrutura e aprimorar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos.

As usinas hidroelétricas são a principal fonte renovável do país, com 63,8% da capacidade total de geração, em 2018, comparada com 67,9%, em 2013. A participação caiu apesar da construção de 294 usinas no período – a maioria constituída de pequenas centrais hidroelétricas – e da elevação de 87,3 mil MW para 100,3 mil MW da capacidade. A diminuição relativa das hidroelétricas ocorreu porque a fonte renovável que mais tem crescido no Brasil é a eólica, que passou de menos de 2,0% da capacidade total, em 2013, para 9,1%, em abril de 2019. Assim, o país ocupou o quinto lugar no *ranking* mundial de capacidade eólica nova instalada em 2018, atrás de China, Estados Unidos, Alemanha e Índia. No total são 642 usinas com mais de 7 mil turbinas eólicas, com capacidade de 14,4 mil MW.

No caso da energia solar, a expansão foi lenta até 2016, mas se acelerou de 2017 em diante, em virtude do rápido crescimento da geração centralizada e da produção de energia pelos próprios consumidores, a geração distribuída (GD); esta, que contava com apenas 7,4 mil unidades instaladas em 2016, saltou para 71,4 mil em abril de 2019. Apesar desses números, a contribuição da energia solar para a capacidade total de geração de energia elétrica ainda é residual (1,7% da capacidade total instalada, em abril de 2019).

Pelo lado das fontes não renováveis – basicamente combustíveis fósseis –, o Brasil viu sua participação relativa reduzir-se de 19,8% em 2013 para 15,6% da capacidade total em 2018.

3 IMPLICAÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Por utilizar fontes mais limpas na geração de eletricidade e por parte de seus combustíveis provirem de fontes renováveis, o Brasil ocupa a 11ª posição no mundo em emissões de gás carbônico, provenientes da combustão de derivados de petróleo e carvão e da indústria. As emissões brasileiras foram de apenas 1,4% do total mundial em 2015; China e Estados Unidos, os maiores poluidores, responderam por 43,6%. Também as emissões *per capita* do Brasil estão entre as menores do mundo: 2,17 t métricas contra a média de 8,12 t métricas *per capita* dos vinte países mais poluidores.

Diversas políticas atuam em apoio aos investimentos em energias renováveis, a exemplo dos financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) aos investimentos em parques eólicos e das linhas de crédito do programa Fundo Clima, voltadas à geração de energia limpa e ao desenvolvimento tecnológico da cadeia produtiva das renováveis. Outro mecanismo essencial são os leilões de contratação de energia da Aneel, que estimulam investimentos e permitem maior diversificação na oferta de energia. Uma política recente é o RenovaBio, voltado à expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, e que objetiva promover mais rapidamente a “descarbonização” do mercado de combustíveis no país.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Resenha energética brasileira** – exercício de 2012. Brasília: MME, maio 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2YHnMYO>>.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Resenha energética brasileira 2018** – ano base 2017. Brasília: MME, jun. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2OUxnlh>>.

REN21. **Renewables 2019** – global status report. Paris: REN21, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/2Nbv6qn>>.

O CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA E AS POSSIBILIDADES DE GANHOS COMERCIAIS E ESTRATÉGICOS PARA O BRASIL

Rafael Leão¹

Este texto é uma resenha de Andrade, Israel;² Cruz, Rogério;³ Hillebrand, Giovanni;⁴ Soares, Matheus.⁵ O Centro de Lançamento de Alcântara: abertura para o mercado internacional de satélites e salvaguardas para a soberania nacional. Brasília: Ipea, 2018. (Texto para Discussão, n. 2423). Disponível em: <<https://bit.ly/2KKPKJd>>.

SINOPSE

O artigo *O Centro de Lançamento de Alcântara e as possibilidades de ganhos comerciais e estratégicos para o Brasil* apresenta a necessidade estratégica de se viabilizar o uso comercial do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), acompanhando-se a tendência internacional da indústria aeroespacial e proporcionando-se maior inserção do Brasil no mercado global de lançamentos de foguetes e satélites. Por essa via, Israel Andrade, Rogério Cruz, Giovanni Hillebrand e Matheus Soares argumentam, em seu trabalho original, que seria possível impulsionar o desenvolvimento do setor espacial brasileiro, gerar novas divisas para o país e promover o desenvolvimento na região de Alcântara, estado do Maranhão.

Palavras-chave: Programa Espacial Brasileiro; política espacial brasileira; Centro de Lançamento de Alcântara; satélites; setor aeroespacial.

1 INTRODUÇÃO

Segundo informações da SIA (2017), o mercado global da indústria de satélites movimentava mais de US\$ 260 bilhões anualmente, representando quase 80% de todo o mercado da indústria espacial no mundo. Uma parcela específica desse mercado, as atividades de lançamento de satélites, gira em torno de US\$ 5 bilhões anuais, e o Brasil, por intermédio do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), no Maranhão, apresenta vantagens competitivas significativas que podem contribuir para posicionar o país como um ator importante nesse segmento.

Uma análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças – matriz SWOT – a respeito do panorama mercadológico e estratégico do CLA foi elaborada e esmiuçada no Texto para Discussão (TD) nº 2423, de outubro de 2018. A importância desse TD se amplia com a recente assinatura (março de 2019) de um Acordo de Salvaguardas Tecnológicas (AST) entre Brasil e Estados Unidos para o uso comercial da base de Alcântara. Além disso, o TD apresenta os benefícios para o Programa Espacial Brasileiro (PEB) de uma exploração econômica da base que tenha por princípios a preservação da soberania e dos interesses estratégicos do país.

1. Especialista em políticas públicas e gestão governamental na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea e editor deste *Radar*.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diset/Ipea.

3. Diretor de transporte espacial e licenciamento da Agência Espacial Brasileira (AEB).

4. Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diset/Ipea.

5. Pesquisador do PNPD na Diset/Ipea.

O PEB tem como um dos seus principais propósitos assegurar ao país a capacidade de desenvolver, manufaturar, lançar e operar satélites. Isso garantiria ao Brasil a autonomia tecnológica em comunicação estratégica e sensoriamento remoto, por exemplo, e a ampliação do conhecimento científico em temas como mudanças climáticas e segurança alimentar. Dominar a capacidade de lançamento constitui etapa crucial na absorção de conhecimentos necessários para desenvolver plenamente a tecnologia de satélites do país; exatamente por isso o CLA é elemento central no PEB.

2 POTENCIALIDADES

O CLA foi concebido no início dos anos 1980 pela necessidade de um centro espacial com maior capacidade de lançamento do que o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), no Rio Grande do Norte, e que atendesse às necessidades do desenvolvimento do veículo lançador de satélites (VLS). O CLBI apresentava restrições a tais lançamentos especialmente por sua proximidade com regiões povoadas e pela iminente expansão de cidades em seus arredores.

A primeira operação do CLA ocorreu em dezembro de 1989, quando foram lançados dezessete foguetes – quinze SBAT-70 e dois SBAT-152. Inúmeras operações foram realizadas desde então. Em março de 2018, o CLA realizou sua centésima operação, alcançando um total de 479 foguetes lançados. Tendo sua operacionalidade ratificada por diversos lançamentos, o CLA destaca-se entre os centros existentes ao redor do mundo devido à sua posição geográfica estratégica e privilegiada. Sua localização, apenas 2°18' ao sul da Linha do Equador, constitui sua principal vantagem para os lançamentos em órbita equatorial, implicando mais facilidades nas operações e consequente redução de custos das atividades espaciais, além de permitir o lançamento seguro para os veículos espaciais.

Entre as vantagens advindas da localização privilegiada do CLA para a colocação de satélites em órbitas equatoriais estão, ainda, a economia do combustível para o lançamento de foguetes e o acréscimo na capacidade de satelização (incremento na massa satelizável nos lançamentos). Por esses fatores, o CLA apresenta diferenciais competitivos de segurança, economia e disponibilidade. Tais elementos, dentre outros, tornam o CLA um dos melhores centros espaciais do mundo. Entre os desafios a serem superados para o efetivo aproveitamento do potencial do CLA, contudo, destacam-se as dificuldades burocráticas concernentes à aprovação de acordos de cooperação e a existência de questões fundiárias na região de Alcântara, conforme aponta o quadro 1.

QUADRO 1

Matriz SWOT do CLA¹

Forças	Fraquezas
Localização próxima à Linha do Equador. Mais segurança para a realização de lançamentos em uma ampla faixa de azimutes. ² Maior capacidade de satelização. ³ Baixa densidade populacional na região. Condições climáticas favoráveis.	Dificuldade em acessar e desenvolver tecnologias espaciais. Baixo orçamento destinado ao programa espacial nacional. Pouco interesse da opinião pública nacional frente ao programa espacial. Falta de parcerias com o setor privado.
Oportunidades	Ameaças
Projetos de cooperação com outros países e organismos internacionais. Mercado bilionário de lançamento de satélites. Crescente mercado de microssatélites. Potencial de comercialização do CLA. Geração de empregos diretos e indiretos.	Dificuldades para aprovação de projetos de cooperação no Congresso Nacional. Linha tênue entre comercialização do CLA e manutenção da soberania nacional. Possíveis interferências estrangeiras desestimulando o desenvolvimento de tecnologia nacional. Questões fundiárias na região de Alcântara.

Fontes: Força Aérea Brasileira (FAB). Disponível em: <<https://bit.ly/2Mlpbhl>>; SIA (2017).

Notas: ¹ Ainda que o quadro apresente a matriz SWOT referente ao CLA, foi realizada uma análise do PEB como um todo, de modo que muitos dos elementos apontados nos quadrantes da matriz representam a realidade, também, do CLBI, da Agência Espacial Brasileira (AEB) e da própria Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE).

² Azimute é uma medida de abertura angular horizontal, definida em graus. Variando entre 0° e 360°, tal medida é realizada em quatro quadrantes, em sentido horário.

³ Por maior capacidade de satelização, entende-se um aumento na massa satelizável, ou seja, que pode ser colocada em órbita. Disponível em: <<https://bit.ly/2Mlpbhl>>.

A exploração dessas potencialidades econômicas depende da assinatura dos já citados ASTs, que criam condições contratuais para a proteção de tecnologias e patentes, além de versar sobre outros aspectos operacionais. Isso porque os ASTs também tratam das permissões de trânsito de pessoal civil e militar e das responsabilidades compartilhadas entre os países signatários.

Outra possibilidade de exploração comercial vem da assinatura de acordos comerciais com empresas. Fomentar parcerias comerciais pode induzir o aperfeiçoamento das instalações de apoio e o desenvolvimento dos locais de lançamento, por reduzir as despesas gerais e otimizar os custos de manutenção, além de viabilizar a melhoria de infraestrutura e a renovação de serviços obsoletos ou subutilizados.

O TD nº 2423 faz um apanhado dos principais modelos comerciais utilizados por Estados Unidos, Índia, Reino Unido, Rússia, França e China para gerar massa crítica sobre os formatos contratuais possíveis para utilização no Brasil. Esses formatos vão desde a formação de parcerias público-privadas (PPPs), nos acordos comerciais mais complexos e de longo prazo, até contratos diretos de arrendamento e locação para usos específicos e de curta duração.

3 FUTURO

Previsto desde o projeto original, o Centro Espacial de Alcântara (CEA) é o que se pretende para o futuro, com a incorporação de mais 12 mil hectares da região (além dos atuais 8,7 mil ocupados apenas pelo CLA) para a construção de *campi* universitários, instalações governamentais, projetos de energia renovável e uma vila habitacional circundada por atividades comerciais, escolas e hospitais.

A concretização do CEA atenderia a demandas de lançamento de veículos espaciais maiores e mais complexos, ampliando o seu potencial mercadológico. Com o desenvolvimento de novas plataformas e sítios de lançamento, o CEA poderia atender até seis países simultaneamente, além de possibilitar maior desenvolvimento de tecnologias próprias, que poderiam ser utilizadas tanto para a construção de satélites nacionais quanto para futuras versões de veículos lançadores.

REFERÊNCIA

SIA – SATELLITE INDUSTRY ASSOCIATION. **State of the satellite industry report**. 20th ed. Washington: SIA, June 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2DdAjbz>>.

POSSIBILIDADES DE USO DAS COMPRAS PÚBLICAS PARA ALAVANCAR A INOVAÇÃO ENTRE EMPRESAS FORNECEDORAS

Rafael Leão¹

Este texto é uma resenha de Rauhen, André;² Paiva, Bianca de.³ Impacto das compras públicas federais no esforço tecnológico dos fornecedores. Brasília: Ipea, 2019. No prelo. (Texto para Discussão).

SINOPSE

Em *Possibilidades de uso das compras públicas para alavancar a inovação entre empresas fornecedoras*, é descrito o trabalho de André Rauhen e Bianca de Paiva, que, por meio de técnica estatística de quase-experimento, argumentam que a demanda do setor público, apesar de ser relevante para a geração de emprego e renda, não proporciona impacto sobre esforço tecnológico das firmas fornecedoras – esforço esse medido pelo quantitativo de pessoal ocupado em áreas científicas e tecnológicas no meio empresarial. Seus achados indicam que a revisão dos marcos legais de compras públicas no Brasil precisa levar em conta de que maneira um orçamento anual na casa das dezenas de bilhões de reais pode incentivar o setor privado a produzir mais inovação.

Palavras-chave: compras públicas; inovação tecnológica; políticas de inovação; empresas fornecedoras.

1 INTRODUÇÃO

Teriam as compras públicas da administração direta do governo federal a capacidade de estimular as empresas fornecedoras brasileiras a aumentar seus esforços em pesquisa e desenvolvimento (P&D), ou em qualquer outra forma de inovação? Essa é a principal pergunta de recente estudo (Texto para Discussão, no prelo) que investiga os impactos da despesa federal com aquisição de bens e serviços sobre o esforço tecnológico das empresas que os fornecem ao Estado.

Em cenário de restrição fiscal e lenta recuperação da atividade econômica, este estudo resvala na discussão da qualidade do gasto público – discussão necessária no contexto da otimização do uso dos recursos do contribuinte – e, mais centralmente, aborda a possibilidade do uso mais racional e estratégico do poder de compra do Estado como instrumento de apoio à inovação tecnológica. Entre 2013 e 2018, o volume de aquisições de bens e serviços do governo federal, segundo dados extraídos do Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (Siasg), foi de quase R\$ 162,3 bilhões (valores nominais); apenas em 2018, os gastos foram de aproximadamente R\$ 26,5 bilhões – o pico foi em 2016, com gastos de R\$ 37,6 bilhões.

Esses números tornam a administração pública federal o maior comprador da economia brasileira e, por se tratar de recursos públicos, sempre suscitam preocupações quanto à eficiência do seu uso. No entanto, o conceito de eficiência que pautou esse debate nas últimas décadas no Brasil parece circunscrito à lógica do “quanto mais

1. Especialista em políticas públicas e gestão governamental na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea e editor deste *Radar*.

2. Diretor da Diset/Ipea.

3. Pesquisadora na Diset/Ipea.

barato, melhor”, ignorando possibilidades e conceitos mais sofisticados, como a utilização de parte dessa elevada e estável fonte de recursos como instrumento de fomento à inovação empresarial pelo lado da demanda.

Ademais, os dados de aquisições federais demonstram uma baixa participação de fornecedores privados no total transacionado, isto é, o governo federal compra muito do próprio governo (tabela 1).

TABELA 1

Os dez maiores fornecedores do governo federal no Siasg (2018)

Fornecedores	Valores	
	R\$ correntes	%
Serpro	2.419.913.735,30	9,15
Caixa Econômica Federal	1.672.026.167,90	6,32
Dataprev	804.196.526,10	3,04
Blau Farmaceutics S/A	653.162.144,80	2,47
LCM Construção e Comércio S/A	636.031.928,70	2,40
Fiotec	632.436.257,30	2,39
Ferreira Guedes S/A	485.771.460,50	1,84
Hemobras	427.905.000,00	1,62
Bionovis S/A	420.575.085,70	1,59
Toyota	351.551.818,00	1,33

Fonte: Siasg.

2 POLÍTICAS DE INOVAÇÃO E O PAPEL DAS COMPRAS PÚBLICAS

As políticas de inovação podem ser classificadas em dois polos: oferta e demanda. No primeiro caso, encontram-se os instrumentos que dão suporte ao setor empresarial no desenvolvimento e na comercialização de processos e produtos que as próprias empresas entendem como relevantes para seu negócio. Aqui, estão os incentivos fiscais, as linhas de crédito e o apoio a *start-ups*, por exemplo. Uma vez que a empresa traça um plano de negócios com base em sinais de mercado e interpreta que algum tipo de atividade inovadora precisa constituir sua estratégia de ação, ela encontra nesses instrumentos o apoio e/ou incentivo necessário à sua empreitada.

No caso das políticas de inovação pelo lado da demanda, os sinais de mercado são afetados por ações deliberadas dos demandantes, e daí então as empresas calibram seus planos de negócios e suas estratégias de atuação para atender à nova realidade de mercado que se impôs. É aqui que a compra pública se encaixa; ela pode criar um “mercado para inovações” através de padrões técnicos e/ou regulatórios inseridos no certame ou criando critérios de preferência para produtos e/ou empresas inovadores. Esses padrões e essas preferências podem servir para atender a necessidades concretas que desafiam o país em matérias diversas, como energia, meio ambiente e saúde pública, mas também podem servir para facilitar a comercialização de tecnologias em estágio embrionário ou ainda estimular o aparecimento de novos mercados, produtos ou processos produtivos.

3 A PESQUISA E SEUS RESULTADOS

Uma vez que é possível dizer que o Brasil não possui uma política (efetiva, pelo menos) de compras públicas voltadas para o fomento à inovação, a pesquisa testou a seguinte hipótese: as compras públicas do governo federal, ainda que não intencionalmente, possuem algum impacto sobre a propensão inovadora das empresas

privadas fornecedoras? Para responder a essa pergunta, foi utilizado um método de quase-experimento chamado *propensity score matching*, que comparou dois grupos distintos de empresas. Esse é considerado um método de quase-experimento porque cria, por meio de similaridade estatística – e não por amostragem prévia –, um grupo de controle formado por empresas que não venderam para o governo federal, mas que possuíam características estatisticamente semelhantes (em termos de número de funcionários, setor econômico, região, nacionalidade e idade de existência) às empresas do grupo de tratamento – aquelas que possuíam contrato de venda de bens e/ou serviços ao governo. Por limitações de dados, a pesquisa restringiu-se ao período de 2013 a 2015.

TABELA 2
Contratos assinados (2013-2015)

Amostra	Contratos	Total (R\$)	Mediana (R\$)	Média (R\$)
Total	32.955	65.077.612.896	130.932	1.974.742
Saúde	3.307	16.749.782.975	151.630	5.064.948
Educação	12.815	18.544.346.569	139.270	1.447.081
Defesa	884	3.754.519.433	377.840	4.247.194
Alta tecnologia	4.643	22.909.926.454	212.892	4.934.294

Fonte: Siasg.
Obs.: Preços de 2017.

A comparação recaiu sobre duas variáveis: geração total de emprego (PO) e aumento na proporção de empregos dedicados ao esforço de pesquisa e desenvolvimento (Potec) em relação à PO. O conceito Potec abrange pesquisadores, engenheiros, diretores de P&D e cientistas. De acordo com a literatura, a proporção Potec/PO é altamente correlacionada com gastos em P&D, porque essa é uma atividade altamente dependente e intensiva em mão de obra especializada. A comparação dos dois grupos de empresas em relação à PO também foi feita porque a mera manutenção de empregos – seja ele especializado ou não – em firmas inovadoras é um indicador relevante sobre a capacidade de sobrevivência dessas empresas.

A comparação entre esses dois grupos de empresas em relação a essas duas variáveis foi feita não apenas para todo o conjunto das compras públicas federais, mas também para outras quatro subamostras (três ministérios específicos e um grupo de firmas de maior intensidade tecnológica), na tentativa de se entender como diferentes entes compradores (no caso, ministérios da Saúde, Educação e Defesa) e diferentes conjuntos de bens adquiridos podem afetar os resultados dos testes.

Utilizou-se um modelo de mínimos quadrados ordinários (MQOs) para identificar o impacto que as compras públicas causaram sobre a Potec e a PO de ambos os grupos de empresas definidos. Os impactos das compras públicas para o esforço tecnológico das firmas fornecedoras, tanto para o universo selecionado quanto para as subamostras, medidos sob a ótica da variável Potec, foi nulo, independentemente do ministério comprador. Ou seja, as compras do governo federal no período 2013-2015 não alteraram os esforços inovadores das empresas fornecedoras em relação às não fornecedoras, apesar de ter havido um impacto positivo no aumento do emprego total no primeiro grupo das fornecedoras em relação às não fornecedoras.

4 IMPLICAÇÕES

As implicações deste estudo para a formulação de políticas públicas de inovação e sobre a possibilidade do uso do poder de compra do Estado como instrumento de inovação são marcantes. Em primeiro lugar, para que as compras públicas provoquem impactos na propensão inovadora das empresas, configurando-se assim um instrumento de apoio à inovação pelo lado da demanda, é preciso que haja intervenção pública explícita. É necessário que editais,

encomendas tecnológicas do poder público e o próprio processo licitatório estejam focados em alavancar inovações ou, eventualmente, em promovê-las direta e explicitamente. Sem uma configuração legal e/ou institucional específica voltada para essa finalidade, nem mesmo em segmentos empresariais classificados como inovadores ou de alta tecnologia as compras públicas servirão como impulso adicional para maiores esforços inovadores.

Em segundo lugar, o momento de restrição fiscal e lenta recuperação da atividade econômica deve ensejar uma discussão estratégica sobre como melhor utilizar um vasto orçamento de compras públicas para ampliar sua eficiência direta – adquirindo bens e serviços de melhor qualidade a preços módicos – e também seus impactos indiretos sobre a sociedade e a economia. No caso específico desta pesquisa, avaliaram-se os impactos sobre a atividade inovadora das empresas fornecedoras, pois a inovação é sabidamente um elemento crítico para o aumento da competitividade empresarial.

LIVRO APONTA NOVOS CAMINHOS PARA ESTIMULAR A INOVAÇÃO NO BRASIL

Rafael Leão¹

Este texto é uma resenha de De Negri, Fernanda.² Novos caminhos para a inovação no Brasil. Washington: Wilson Center; Interfarma; Ipea, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2KR1zQG>>.

SINOPSE

No artigo *Livro aponta novos caminhos para estimular a inovação no Brasil*, resenha da obra *Novos Caminhos para a Inovação no Brasil*, de Fernanda De Negri, é reforçada a tese de que a ciência, a tecnologia e principalmente a inovação são o fruto da conjugação de três fatores: pesquisadores, infraestrutura de pesquisa e o ambiente no qual pesquisadores e infraestrutura se fundem para produzir conhecimento. Após apresentar um quadro geral que transmite a ideia de que o Brasil combina avanços e retrocessos nessas três áreas, o livro elenca diversas propostas de revisão legal e de políticas públicas para a inovação no Brasil.

Palavras-chave: políticas de inovação; pesquisa científica; ciência e tecnologia; pesquisa e desenvolvimento (P&D); infraestrutura de pesquisa; ambiente de negócios.

1 INTRODUÇÃO

A ciência e o desenvolvimento tecnológico são o resultado da confluência de três vetores: pessoas, infraestrutura e ambiente. Por pessoas, vamos entender a formação de capital humano – pesquisadores e cientistas – dedicado à construção do conhecimento científico; por infraestrutura, entenderemos o conjunto de instalações físicas e laboratoriais no qual a ciência e o conhecimento são gestados; e finalmente, por ambiente, devemos entender o substrato econômico, social e regulatório no qual pessoas e empresas utilizam essas estruturas para produzir ciência e novas tecnologias.

Estes fatores e a forma como impactam a inovação é o tema central do livro *Novos caminhos para a inovação no Brasil*, publicado em outubro de 2018, de autoria de Fernanda De Negri. A obra discute de forma ampla o desempenho científico e tecnológico do Brasil, bem como quais dos fatores mencionados estariam limitando o desenvolvimento tecnológico brasileiro. Discutem-se a educação e a formação de cientistas no país, a qualidade da infraestrutura de pesquisa à nossa disposição e o ambiente econômico e institucional no qual a ciência e a inovação estão inseridas. Além disso, discutem-se o investimento público e as políticas já feitas e ainda por fazer para impulsionar a ciência e a inovação no país.

1. Especialista em políticas públicas e gestão governamental na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea e editor deste *Radar*.

2. Técnica de planejamento e pesquisa na Diset/Ipea.

2 O STATUS DA CIÊNCIA E DA INOVAÇÃO BRASILEIRAS

Segundo a autora, os últimos trinta anos foram de relativo sucesso para a ciência brasileira. O indicador de publicações em periódicos internacionais (produção científica) mostra que, de 1991 a 2013, a participação de artigos brasileiros em proporção do total de artigos mundiais saltou de 0,7% para quase 3%. Outro indicador, o de publicações em revistas internacionais por 1 milhão de habitantes, também mostra significativo avanço; no mesmo período, a produção brasileira saiu de pouco mais de 20 artigos por 1 milhão de habitantes para alcançar o patamar de 182 artigos por 1 milhão de habitantes. Em algumas áreas específicas, o destaque nacional foi extraordinário. Esse é o caso da odontologia: em 2012, cerca de 16% de toda a produção científica mundial foi de origem brasileira. Contudo, a evolução qualitativa dessa produção científica ficou a desejar. O indicador que representa tal produção é o índice de citações de artigos científicos; nesse caso, em 2015, o Brasil representou apenas 1,67% de todas as citações.

No que concerne à inovação, por sua vez, o estudo mostra que a posição brasileira é intermediária, na melhor das hipóteses. Em 2017, investimos apenas 1,27% do produto interno bruto (PIB) em pesquisa e desenvolvimento (P&D), razão muito inferior à dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que investiram, em média, 2,38% do PIB. Como a inovação é uma atividade empresarial, é importante diferenciar a fonte desse investimento em P&D. Enquanto nos países da OCDE o setor privado respondeu por cerca de 70% desse esforço, no Brasil o setor privado representou pouco menos da metade no ano de 2017.

O baixo engajamento do setor privado em atividades de inovação apareceu na última edição da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec), que avaliou o período de 2011 a 2014 e mostrou que apenas 4% das empresas brasileiras criaram um produto ou processo produtivo genuinamente novo no mercado nacional; esse número é muito baixo e é basicamente o mesmo desde a primeira edição da pesquisa, em 2000. Esse baixo esforço inovador tem impactos diretos sobre o desenvolvimento econômico do país. Basta perceber que nossas exportações intensivas em tecnologia caíram, de 2000 a 2014, de 9% para 3% do total exportado.

3 PESSOAS, INFRAESTRUTURA E AMBIENTE: OS VETORES DA CIÊNCIA

3.1 Pessoas

A formação de pessoas dedicadas à ciência e à inovação é o vetor mais importante para o progresso tecnológico e, nesse aspecto, o Brasil tem muito a empreender, segundo o livro. Apesar de o número de matrículas no ensino superior ter quase triplicado entre 2001 e 2015 (de 3 para 8 milhões), e de a escolaridade média da população ter aumentado, dados do Sistema de Avaliação do Ensino Básico (Saeb) mostram que, entre 1995 e 2015, as notas de proficiência em português e matemática tiveram queda. Ademais, o Brasil é um dos últimos colocados no *ranking* internacional do Programa de Avaliação de Estudantes Internacionais (Programme for International Student Assessment – Pisa), ficando atrás inclusive de diversos países vizinhos.

Apesar do crescimento do número de pessoas com curso superior no Brasil, as formações acadêmicas mais vinculadas ao avanço tecnológico e à inovação estão muito aquém do necessário, segundo os dados trazidos pelo livro. O número de engenheiros e cientistas para atender às necessidades de um mundo crescentemente tecnológico é muito baixo. O país forma anualmente 50 mil novos engenheiros, o que representa 2,8 novos engenheiros por 10 mil habitantes todos os anos; na Coreia do Sul, esse número é de 19/10 mil; e, no México, de 10/10 mil. No caso dos cientistas, esses números são igualmente ruins: em 2010, o Brasil tinha cerca de 700 cientistas por 1 milhão de habitantes, número inferior aos mais de 1 mil por 1 milhão da Argentina e menor até do que o da superpopulosa China (quase 1 mil por 1 milhão).

Este é o problema visto pelo lado da oferta, mas a demanda também contribui negativamente, pois o setor produtivo brasileiro absorve muito pouco da já baixa disponibilidade de cientistas e engenheiros no país. Cerca de 70% das pessoas com doutorado no Brasil estão empregadas no setor público (universidades, em sua maioria), e as menores taxas de empregabilidade entre mestres e doutores estão justamente nas áreas mais essenciais para a inovação. Enquanto cerca de 80% dos doutores em economia e administração estavam formalmente empregados em 2014, apenas 66% dos doutores em biologia e 74% dos doutores em ciências exatas encontravam-se nessa situação.

Algumas características do nosso sistema científico agravam a situação. O meio científico brasileiro é pouco internacionalizado e apresenta baixa diversidade institucional, por exemplo. Poucos estudantes brasileiros vão para o exterior e poucos estrangeiros vêm estudar por aqui. Em *rankings* internacionais que mensuram a abertura econômica do país, o Brasil fica atrás até mesmo do Cazaquistão e do Irã, países de culturas sabidamente mais fechadas que a nossa. Esse quadro também se repete nas universidades e instituições de pesquisa, segundo dados trazidos pela autora: enquanto algumas universidades americanas têm ao menos um terço de professores de outras nacionalidades, a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), por exemplo, possui apenas 7% de docentes estrangeiros, e é uma das instituições brasileiras mais internacionalizadas. Isso é relevante, dado que estudos sobre mobilidade de pesquisadores e cientistas mostram que países com maior tráfego e interação internacional de pesquisadores tendem a produzir conteúdo científico de maior impacto.

3.2 Infraestrutura

Com o intuito de analisar a infraestrutura de pesquisa, o livro menciona resultados de publicação anterior do Ipea,³ a qual mostra que a maior parte da infraestrutura científica brasileira está localizada nas universidades públicas. Nos primeiros quinze anos deste século, com a abertura de novas universidades federais e o aporte de recursos do Fundo Setorial da Infraestrutura, a infraestrutura de pesquisa havia recebido bons volumes de investimento. A pesquisa, realizada em 2016 pelo Ipea, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), mostra que a maioria dos laboratórios e instalações de pesquisa existentes no país começou a operar a partir dos anos 2000. Das 1.760 instalações que constavam na pesquisa, mais de 56% haviam sido inauguradas entre 2000 e 2012.

Apesar desse avanço, alguns vícios institucionais impedem progressos qualitativos mais substantivos. Um deles é a baixa diversidade institucional: como quase todos os laboratórios e centros de pesquisa estão nas universidades federais, eles são muito parecidos e muito “engessados”, especialmente se comparados aos modelos de gestão mais flexíveis existentes no mundo desenvolvido. Um desses engessamentos institucionais mais graves é a série de entraves para parcerias com o setor produtivo – parcerias essas que são poucas, frágeis e impedem um transbordamento, para o mercado, do conhecimento produzido na academia.

Outra característica negativa que reduz a potência científica nacional é a escala de instalações e laboratórios. A chamada *big science*, aquela que congrega inúmeros pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, depende da existência de grandes laboratórios e grandes investimentos concentrados em instalações de ponta. Pesquisas mostram que a sinergia gerada por ambientes de pesquisa como esses é o que realmente propiciou os avanços científicos e tecnológicos mais notáveis que ocorreram em todo o pós-Guerra nos países desenvolvidos. A autora argumenta que no Brasil, todavia, a regra tem sido a pulverização de recursos para a construção e/ou modernização de diversos laboratórios pequenos, geralmente monotemáticos, com uma média de apenas quatro pesquisadores.

3. De Negri, Fernanda; Squeff, Flávia de Holanda Schmidt. (Orgs.). *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Brasília: Ipea; Finep; CNPq, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2N8ilG0>>.

3.3 Ambiente

A necessidade é a mãe da inovação, e a necessidade de inovar é resultado, entre outros aspectos, da pressão concorrencial que mercados competitivos impõem às empresas. O livro aponta que o Brasil tem um mercado doméstico muito protegido, com uma das tarifas de importação mais altas do mundo, o que reduz a exposição de nossas empresas à concorrência internacional. Esse cenário é ruim para a inovação por dois motivos básicos: de um lado, a baixa concorrência com produtos internacionais reduz a necessidade de inovação das empresas brasileiras; e, por outro lado, as impede de adquirir, a bons preços, os melhores insumos e as melhores máquinas disponíveis internacionalmente.

Outros elementos do ambiente econômico também são ressaltados pela autora. Como se não bastasse a economia ser fechada, também é permeada por regras institucionais que dificultam a realização de negócios; o Brasil tem um ambiente de negócios que impõe burocracias desnecessárias e dificulta sobremaneira o dia a dia das empresas aqui instaladas. O país é um dos últimos colocados no *Doing Business*, o famoso *ranking* do Banco Mundial que tenta mensurar a qualidade do ambiente de negócios de mais de 170 países.

4 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INOVAÇÃO NO BRASIL

O livro mostra que, de modo geral, as atividades de inovação e desenvolvimento de produtos são financiadas pelo setor empresarial, que busca utilizar o conhecimento científico para gerar novos produtos e processos produtivos. A produção científica, por sua vez, depende fortemente do financiamento público. Isso é assim em praticamente todo o mundo. Contudo, apenas ampliar o investimento não é garantia de melhores resultados científicos e tecnológicos, apesar de essa ser uma condição necessária. Estimular a inovação requer atacar os diversos entraves citados anteriormente para o desenvolvimento tecnológico do país.

Com base no diagnóstico de que as soluções não são simples e de que não existe um caminho único para tornar o país mais inovador, o livro conclui com uma série de sugestões de medidas e de políticas públicas para estimular a inovação. Uma delas passa pela discussão da ciência e inovação orientadas por missões – é a famosa *mission-oriented innovation policy*. Tendo em vista a grave crise fiscal, que impõe severas reduções de recursos disponíveis para financiar a P&D e a ciência, a discussão sobre a efetividade dos escassos recursos aplicados nessa área tornou-se um imperativo. As políticas públicas de apoio à inovação no país deveriam induzir o direcionamento de recursos e esforços para solucionar problemas de grande relevância nacional, em áreas diversas, como saúde, energia e infraestrutura. Além disso, mudanças institucionais que permitam uma produção científica mais conectada às melhores práticas internacionais são fundamentais. E mais importante ainda são revisões legais que melhorem a conexão entre o mundo científico e o mundo empresarial, a fim de se fomentar e permitir o transbordamento do conhecimento para o mercado.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Assessoria de Imprensa e Comunicação

EDITORIAL

Coordenação

Reginaldo da Silva Domingos

Assistente de Coordenação

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Supervisão

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

Revisão

Ana Clara Escórcio Xavier

Ângela Pereira da Silva de Oliveira

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Luiz Gustavo Campos de Araújo Souza

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Alice Souza Lopes (estagiária)

Amanda Ramos Marques (estagiária)

Ana Luíza Araújo Aguiar (estagiária)

Hellen Pereira de Oliveira Fonseca (estagiária)

Ingrid Verena Sampaio Cerqueira Sodré (estagiária)

Isabella Silva Queiroz da Cunha (estagiária)

Lauane Campos Souza (estagiária)

Editoração

Aeromilson Trajano de Mesquita

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Danilo Leite de Macedo Tavares

Herlyson da Silva Souza

Jeovah Herculano Szervinsk Júnior

Leonardo Hideki Higa

Capa

Leonardo Hideki Higa

Imagens da Capa

Banco Freepik (freepik.com)

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo

70076-900 – Brasília – DF

Tel.: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro
por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria
ao Estado nas suas decisões estratégicas.

