

RACIONALIDADE E PRIMEIROS RESULTADOS DAS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO QUE ATUAM PELO LADO DA DEMANDA NO BRASIL

André Tortato Rauen¹

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo apresentar os achados de pesquisa mais contundentes extraídos dos casos nacionais analisados neste livro, bem como discutir as implicações destes para a política de inovação brasileira. Adicionalmente, sua intenção é a de iniciar uma discussão ainda ausente no país, mas que é fundamental para o aumento do impacto dos investimentos em tecnologia e inovação feitos pelos diferentes entes governamentais brasileiros. Sendo assim, propõe-se aqui a introdução do lado da demanda na tradicional política de inovação brasileira.

As funções exercidas pelo governo em sua representação do Estado, por menores que sejam, alteram preços e a alocação de recursos nas economias. Toda aquisição pública e toda regulamentação influenciam, de alguma forma, a tomada de decisão dos agentes econômicos. Isso porque o volume de aquisição quase sempre é elevado e porque os regramentos, via de regra, devem ser seguidos por um grande contingente de pessoas e/ou instituições.

As ações do Estado, mesmo as mais rotineiras, são carregadas de sinalizações ao mercado que podem em última instância favorecer ou dificultar a demanda por determinados produtos ou serviços. A intervenção do Estado em um determinado mercado, afeta, direta ou indiretamente, preços, ociosidade, quantidades globais, rentabilidades e uma variada gama de outros indicadores financeiros empresariais. Em última instância, a demanda por inovações pode ser maior ou menor em função da forma pela qual o Estado atua (às vezes de forma inconsciente) nos mercados.

Tal como é discutido nos capítulos 9, 10, 11, o poder de influência do Estado na economia nacional não tem sido desprezado nem na Europa e nem nos Estados Unidos. O uso de políticas de inovação pelo lado da demanda constitui um

1. Coordenador de estudos em estratégias de crescimento das firmas do Ipea, economista, doutor em política científica e tecnológica. *E-mail*: <andrerauen@gmail.com>.

dos pilares da moderna política industrial europeia, e as encomendas tecnológicas (também instrumentos que atuam pelo lado da demanda) são fundamentais para a realização da *Big Science* de resultado norte-americana.

O uso coordenado dessa influência no mercado constitui-se na essência das políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda. Ou seja, tais políticas podem ser definidas como o conjunto de ações que conscientemente empregam as várias formas de participação (compras públicas, regulação, políticas de *clusters* etc.) do Estado na economia com o objetivo de estimular a demanda por produtos e/ou serviços inovadores. Tal como se detalha no capítulo 2, “a ideia básica é que a demanda pode desencadear e acelerar a geração e a difusão de inovações” (Edler *et al.*, 2012, p. 33-34).

Assim, se o crédito subsidiado e as subvenções econômicas, por exemplo, atuam no sentido de garantir financiamento às empresas para que elas desenvolvam e ofertem inovações, as compras públicas, os regimentos legais e os objetivos políticos explícitos e implícitos atuam sobre a formação e consolidação da demanda por inovações. Ao se movimentar, mesmo que de forma não associada à inovação, o Estado sinaliza suas preferências, podendo influenciar a criação de mercados para determinadas inovações.

Servindo tanto como um complemento à introdução quanto como um resumo dos achados de pesquisa deste livro, este capítulo encontra-se dividido, além desta introdução, em quatro outras seções. A segunda seção procura demonstrar o poder de transformação da economia, exercido pelo Estado que advém, principalmente, do volume de compras públicas e do monopólio na regulação. Na terceira seção, discute-se a metodologia geral que guiou a execução deste livro. A quarta seção, por sua vez, resume os achados de pesquisa mais contundentes extraídos dos casos nacionais estudados. Finalmente, a quinta seção apresenta as primeiras conclusões agregadas sobre os limites e possibilidades das políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil.

2 COMPRAS PÚBLICAS E REGULAÇÃO: O PODER DO ESTADO

Como será visto ao longo de todo este livro, as políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda podem ser executadas por uma miríade de diferentes instrumentos, contudo, aqui se destacam dois. As compras públicas e a regulação da atividade econômica, que juntas conferem grande poder de transformação da economia.

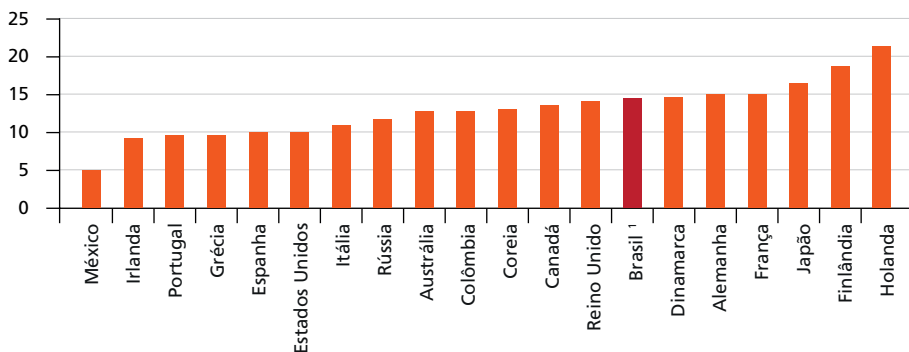
Segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2015), as aquisições públicas, que podem ser empregadas dentro da perspectiva de políticas de inovação pelo lado da demanda, representam aproximadamente 29% do total de gastos do governo, mas podem atingir até 35%, como no caso de Estônia, Coreia e Japão. Em termos de participação no produto

interno bruto (PIB), os países membros da OCDE, em média, gastam o equivalente a 12,1%, com um pico de 20,8%, no caso holandês (figura 1).

O maior mercado de compras públicas do mundo é justamente o da maior economia: os Estados Unidos. Os gastos do governo federal com aquisições deste país foram, em 2015, superiores ao PIB de importantes economias, como, por exemplo, Noruega, Singapura e Suécia, totalizando US\$ 438,9 bilhões. De fato, é interessante perceber, tal como mostra o capítulo 9, que importantes grupos empresariais norte-americanos dependem da demanda pública para sua sobrevivência.

FIGURA 1

Compras governamentais em relação ao PIB, países selecionados (2013 ou último ano disponível)
(Em %)



Fonte: OECD (2015) e Ribeiro *et al.* (No prelo).

Nota: ¹ Dados de 2012.

Tal como na maioria dos países, o Estado é o maior comprador de produtos e serviços da economia brasileira. Com base em dados de 2012, pode-se observar, por exemplo, que as compras públicas são superiores à receita de exportações brasileira (Alice Web) e à receita líquida de vendas de todos os setores econômicos isoladamente considerados (Sidra/IBGE). Adicionalmente, as compras públicas dos três entes da federação em 2012 foram superiores às receitas líquidas de vendas (somadas) das quatro maiores empresas brasileiras no ano de 2013: Petrobras, Vale, JBS e Ultrapar (Valor 1000, 2015).

Ao contrário do que ocorre no caso dos países membros da OCDE, no caso brasileiro, o governo central (federal) é o maior responsável pelo gasto com aquisições públicas, aproximadamente 60% do total (tabela 1).² Os gastos do governo federal são de tal magnitude que, considerando o último ano disponível

2. Dados da OCDE (2015) mostram que, para os países membros, os governos subnacionais são os maiores compradores públicos com um percentual de participação de mais de 60% nos gastos totais com aquisições.

(2012), quando suas aquisições são comparadas com a receita líquida dos setores industriais brasileiros, observa-se que os primeiros só não são superiores ao setor de produtos alimentícios (Sidra/IBGE).³

TABELA 1
Compras públicas no Brasil, em bilhões de reais e percentual do PIB (2006-2012)

Ano	Governo federal		Estados		Municípios		Total	
	Valor	% PIB	Valor	% PIB	Valor	% PIB	Valor	% PIB
2006	176	7,4	59	2,5	85	3,6	320	13,5
2007	194	7,3	58	2,2	96	3,6	347	13,0
2008	242	8,0	76	2,5	117	3,9	436	14,4
2009	253	7,8	88	2,7	103	3,2	444	13,7
2010	305	8,1	103	2,7	121	3,2	529	14,0
2011	309	7,5	92	2,2	141	3,4	542	13,1
2012	381	8,7	94	2,1	161	3,7	637	14,5

Fonte: Ribeiro *et al.* (No prelo).

A tabela 1 também mostra que o aumento dos gastos com aquisição pública, no período considerado, deve-se ao aumento das aquisições federais. Enquanto as aquisições estaduais e municipais mantiveram-se praticamente estáveis ao longo do período, as aquisições federais mais do que duplicaram em termos nominais. Em termos reais, segundo variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), os gastos federais com aquisições, em 2012, foram 36,05% superiores aos verificados em 2006.⁴

Concomitante a esse elevado crescimento das aquisições federais, aumentam as discussões sobre eficácia, efetividade e eficiência nas compras e, em menor magnitude, sobre o potencial de transformação dessas compras (Fiuza e Medeiros, 2014; Teixeira, Prado Filho e Nascimento, 2015). Tanto é assim que todo um movimento de melhor aproveitamento do poder de compra do Estado em prol da inovação surge recentemente na Europa e é tema do capítulo 11 deste livro:

Enquanto eficiência e efetividade estão entre os primeiros objetivos da compra pública, os governos também têm empregado tal aquisição para perseguir objetivos políticos secundários adicionais. Objetivos políticos secundários incluem a promoção do crescimento verde sustentável, o desenvolvimento de pequenas e médias empresas, inovação, padrões para gestão sustentável de negócios ou objetivos industriais gerais que são alcançados através de suas políticas de aquisição (OCDE, 2015, p. 138).⁵

3. Setores industriais CNAE 2.0 a dois dígitos.

4. Considera o IPCA acumulado entre 31/12/2006 e 31/12/2012.

5. Tradução livre do autor.

Tal como detalha o capítulo 2, o Estado não possui apenas o poder de compra a ser potencializado e direcionado, existe ainda o monopólio na criação de regramentos legais e infralegais, que podem ser usados de forma a estimular, também, a demanda por inovações.

O monopólio na definição de regramentos compulsórios é comum a todos os Estados modernos. Contudo, a relevância da regulação e do controle sob as relações econômicas dos entes privados ganha destaque mais recentemente em um movimento comumente conhecido como reforma do Estado (Aranovich, 2008). É nesse contexto que surgem as agências reguladoras brasileiras, principais responsáveis pela parametrização das ações privadas em diversos setores da atividade econômica. Obviamente não se pode desprezar o papel do poder legislativo na definição de leis de abrangência nacional. A atuação desses agentes, de forma conjunta ou mesmo isolada, cria interessantes possibilidades no sentido de fomentar o desenvolvimento tecnológico e a inovação.

No Brasil, existe mais de uma dezena de órgãos reguladores, sendo os mais afeitos a uma política de inovação pelo lado da demanda a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), Agência Nacional do Petróleo (ANP) e o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

Ademais, soma-se ao poder de compra do Estado e à miríade de regramentos as próprias políticas públicas de natureza sistêmica, como, por exemplo, a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), que sinalizam os interesses do governo e podem fomentar, de forma indireta, mercados privados para a inovação por meio de expectativas de demandas futuras.

A atuação conjunta desses elementos cria um enorme poder de mercado, capaz, inclusive, de transformar a realidade da sociedade brasileira. Por isso, o emprego deles sempre deve considerar uma correta avaliação de custos e benefícios. De fato, ações que são destinadas a influenciar a demanda por inovações desencadeiam forças econômicas que, em um primeiro momento, podem não ser percebidas, mas, em momentos posteriores, podem levar a resultados não desejados. A questão é saber, como tal poder deve ser utilizado, pois, uma vez liberado, pouco se pode dizer sobre os exatos resultados finais.

O capítulo 2 apresenta um mapeamento das atuais políticas federais que atuam pelo lado da demanda, segundo os mais modernos conceitos sobre o tema. Esse mapeamento serviu para definir os casos específicos tratados neste livro. A próxima seção apresenta os aspectos metodológicos que guiaram a construção de ambos.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O livro que se apresenta tem por objetivo mapear e analisar, sob o ponto de vista da formulação e da execução de políticas de inovação, experiências selecionadas da administração pública federal que podem ser enquadradas enquanto políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda. Espera-se, com esse esforço de pesquisa, fornecer insumos para melhor compreender os limites e possibilidades de tais intervenções, bem como os desafios inerentes a sua construção e à execução no país.

O livro baseia-se em um conceito ampliado de política de inovação. Ora, se o processo inovativo é caracterizado pela incerteza, complexidade e dependência do passado (Freeman e Soete, 2005 e Dosi, 1988), então, não faz sentido traçar limites rígidos entre o que é uma política tecnológica e o que é uma política voltada para a introdução de novas ideias e conceitos no mercado (política de inovação *stricto sensu*). Do ponto de vista da gestão pública, foco principal deste trabalho, é preferível ter uma abordagem mais *fuzzy* e menos estanque dos limites dessas políticas públicas.

É verdade, contudo, como se depreende de Edquist e Zabala-Iturriagoitia (2015), que a separação entre as políticas tipicamente de inovação das que exercem influência variável sobre esta é relevante para fins analíticos e científicos. Mesmo assim, na tentativa de construir um discurso coerente e adequado à realidade da gestão pública moderna, este livro trata a política de inovação pelo lado da demanda enquanto um conjunto de intervenções públicas que influenciam, mesmo que indiretamente, a procura por inovações nos diferentes mercados.

Essa perspectiva mais ampla da política de inovação não pode ser confundida com uma visão linear do processo inovativo. Isto é, que o desenvolvimento tecnológico ou a pesquisa científica são as fontes únicas das inovações. Em que pese o fato de que tais fontes são fundamentais para as inovações de cunho mais disruptivas, existe uma gama de outras fontes extremamente relevantes para a introdução de novos produtos e ou processos na economia.

Não se pode negar que países líderes tecnológicos apoiam-se em uma forte base científica na qual as interações entre diferentes agentes de seus sistemas de inovação tornam o surgimento de inovações fluido e robusto. Contudo, também é verdade que o processo de convergência tecnológica está relacionado, entre outros elementos, com o eficiente aproveitamento de tecnologias maduras e conhecidas (Lall, 2005 e tantos outros). Ou seja, existem ganhos de produtividade a serem auferidos (principalmente em países periféricos) que não estão associados ao desenvolvimento de tecnologias de fronteira. Em países periféricos, tal qual o Brasil, o chão de fábrica de micro, pequenas, médias e até de grandes plantas fabris pode ser completamente alterado, por exemplo, com o uso de técnicas de gestão da qualidade, modificações em *layouts* e introdução de novo maquinário sem que para

isso tenha de existir um robusto esforço de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no qual a ciência tenha predominância.

Este livro apoia-se, então, em uma concepção neoschumpeteriana da inovação, na qual a inovação é vista enquanto uma estratégia de sobrevivência da firma que concorre com outras estratégias internas e que não depende apenas do estoque de conhecimento científico acumulado por uma empresa, região ou país. Nessa concepção, múltiplas são as fontes de informação para a inovação e o objetivo final desta é o de melhor posicionar a firma frente ao ambiente em que atua.

A seleção dos casos a serem estudados procurou basear-se na escolha daqueles com maior impacto potencial, com disponibilidade de dados e agentes dispostos a serem entrevistados. Nessa seleção, procurou-se construir um conjunto de intervenções que representasse o universo identificado. Nesse sentido, não é por acaso que se tem um predomínio de casos associados à compra pública.⁶

É preciso mencionar ainda que, até a versão final deste livro, não se tinha regulamentado as disposições da Lei nº 13.243/2016, que altera substancialmente a Lei nº 10.973/2004, chamada de Lei de Inovação. Entre as muitas mudanças propostas pela nova legislação, encontram-se novas possibilidades e limites à realização de políticas de inovação pelo lado da demanda. Nesse sentido, destaca-se que as análises que culminaram na publicação deste livro foram realizadas com base em dados colhidos entre fevereiro de 2015 e 10 de janeiro de 2016.

Nesse sentido, todas as análises legais apresentadas neste livro baseiam-se em casos que ocorreram sob os preceitos legais da Lei de Inovação original e decretos à época associados. De fato, alguns dos problemas legais aqui identificados talvez sejam resolvidos pela regulamentação do novo marco legal de interesse. Uma breve análise das consequências dessas alterações para as encomendas tecnológicas é apresentada no quadro do capítulo 3.

São analisadas as seguintes experiências (na sequência em que aparecem no livro): *i*) o uso do Artigo 20 da Lei de Inovação como instrumento de execução de políticas de inovação pelo lado da demanda; *ii*) as estratégias de normalização voltadas para a introdução de inovações no setor automobilístico brasileiro; *iii*) parcerias produtivas para a saúde; *iv*) o desenvolvimento da aeronave KC-390;

6. No conjunto das recentes políticas de inovação executadas pelo governo federal, chama atenção o Programa Inova Empresa capitaneado pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP em parceria com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. Tal programa utilizou instrumentos tradicionais de fomento pelo lado da oferta de uma forma inovadora, articulada e muito específica. De fato, a forma de emprego destes instrumentos tradicionais muito se aproximou da lógica das políticas de inovação pelo lado da demanda ao definir com alguma precisão, os obstáculos tecnológicos a serem solucionados. Contudo, o Inova Empresa não se constitui numa iniciativa pelo lado da demanda, uma vez que, ela não altera a demanda por inovações nas áreas tecnológicas selecionadas. Ao garantir recursos para o desenvolvimento, tal política incentiva a oferta de tais tecnologias na crença de que existe uma demanda para tanto.

v) o desenvolvimento da câmera MUX; e vi) a construção do novo acelerador de partículas com base em fornecedores nacionais.

Para dar sustentação teórica e contextualizar as discussões, o livro ainda conta com um mapeamento das estratégias federais de políticas de inovação baseadas na demanda (capítulo 2), bem como, com três estudos sobre o contexto internacional de aplicação de tais políticas (capítulos 9, 10 e 11). Nesses três estudos analisam-se o uso das aquisições de P&D enquanto estratégia de desenvolvimento tecnológico nos Estados Unidos; o modelo de funcionamento da *Defense Advanced Research Projects Agency* – Darpa; e as estratégias mais recentes de políticas de inovação pelo lado da demanda na Europa. A escolha dos casos internacionais foi feita com base na identificação das dinâmicas nacionais mais avançadas em termos de políticas de inovação pelo lado da demanda.

Do ponto de vista metodológico é preciso mencionar a grande dificuldade que os autores dos estudos dos casos nacionais enfrentaram na obtenção de dados oficiais sobre as intervenções. De fato, uma das constatações do livro está associada à falta crônica de dados e informações nas políticas de inovação no Brasil. Enquanto as análises internacionais apoiam-se em um vasto conjunto de dados, as análises brasileiras precisaram fundar-se em uma metodologia muito mais qualitativa, na qual a percepção dos entrevistados e as impressões dos autores com visitas *in loco* foram fundamentais.

Ademais, nos casos nacionais, é preciso mencionar a ainda recente execução das intervenções, o que, obviamente, tornou o processo de coleta de dados ainda mais difícil. Não obstante, foi possível realizar uma análise aprofundada dos temas, a qual permitiu extrair conclusões relevantes para o futuro das intervenções públicas que atuam pelo lado da demanda e objetivam estimular o desenvolvimento, a introdução e a difusão de inovações na economia brasileira.

Essa falta crônica de dados impediu, por exemplo, que a política das margens de preferência pudesse ser analisada de forma mais profunda e apresentada em um capítulo separado. Para esse caso, uma análise de menor envergadura teve de ser feita e é apresentada ainda neste capítulo.

Finalmente é preciso mencionar que este livro não pretende realizar uma avaliação de impacto *stricto sensu*, mas compreender a forma pela qual foi montada a política, as dificuldades de execução e as forças econômicas privadas desencadeadas. As avaliações de impacto precisam ser feitas, mas elas exigem um esforço prévio de compreensão e da consequente disponibilização ampla de dados e informações. Assim, as contribuições deste livro lançam justamente as bases para tais avaliações. As quais devem considerar custos e benefícios das intervenções, com a adição, inclusive, dos custos de oportunidades envolvidos.

4 LIMITES E POSSIBILIDADES DAS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO QUE ATUAM PELO LADO DA DEMANDA NO BRASIL: EXPERIÊNCIAS A PARTIR DE CASOS SELECIONADOS

Esta seção procura resumir e antecipar os principais achados de pesquisa encontrados nas análises dos casos nacionais. Apenas no sentido de organizar o texto, as experiências foram separadas em termos de impactos esperados: se mais voltados a inovações ou mais associados ao desenvolvimento científico e ou tecnológico. Contudo, reconhece-se a arbitrariedade em tal separação e sugere-se que essa separação só seja empregada para fins didáticos e de fluidez textual.

4.1 Introdução e difusão de inovações

Dos casos nacionais selecionados e observados neste livro, três estão mais associados à introdução e à difusão de inovações na economia. Isto é, introdução de novos produtos e/ou serviços mesmo que apenas novos para a empresa. São eles, a Política de Margens de Preferência (PMP), o Programa Nacional de Etiquetagem Veicular (PNEV) e as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo do setor de saúde (PDPs).

4.1.1 Margens de preferência

Tal como já mencionado, a análise da Política de Margens de Preferência (PMP) foi sobremaneira limitada pela ausência de dados e pela própria montagem da intervenção, por isso não pôde constituir-se em um capítulo exclusivo.⁷

Com o objetivo de usar o poder de compra do Estado para estimular a manufatura nacional, bem como o processo inovativo no país, o governo federal lança em 2010 a PMP. Tal política apoia-se na criação e na manutenção de uma demanda pública (compra pelo Estado) para produtos e serviços nacionais, cujo preço seja até 25% superior ao similar importado (o limite varia conforme produtos/serviços e conforme a possibilidade de margem adicional). Trata-se de permitir a aquisição mais onerosa sob a crença de que os benefícios socioeconômicos com a geração de emprego, renda e tecnologias no país sejam superiores aos custos adicionais de aquisição. Ou seja, permite-se pagar mais caro por um determinado produto se ele for manufaturado e/ou desenvolvido no país.

A conversão da Medida Provisória nº 495/2010 na Lei nº 12.349/2010 inaugura tal política. Nela, altera-se a Lei Brasileira de Licitações (Lei nº 8.666/1993) e estabelece-se que a licitação pública, ao mesmo tempo em que seleciona a proposta mais vantajosa para a administração, deve também promover o desenvolvimento nacional sustentável. Para tanto, a referida Lei permite o tratamento diferenciado

7. As análises referentes à Margem de Preferência foram publicadas originalmente em Rauén (2016).

para produtos e serviços nacionais, bem como para produtos e serviços resultantes de desenvolvimento tecnológico nacional.⁸

O Artigo 2 do Decreto nº 7.546/11 estabelece a possibilidade de margem de preferência normal e de margem de preferência adicional. As margens normais estabelecem preferência na aquisição pública para produtos manufaturados no país. Por sua vez, as margens adicionais referem-se à preferência de aquisição de produtos e/ou serviços resultantes de desenvolvimentos ou inovações *com comprovada* realização no país. Somadas as duas margens, tem-se um limite máximo de 25% de sobrepreço.

Por agirem sobre a Lei nº 8.666/1993, tem abrangência nacional e podem ser aplicadas desde os ministérios do governo federal às prefeituras do interior do país.

Na construção da Política de Margens de Preferência foram previstas atividades de Monitoramento e Avaliação (M&A), nas quais se destacava a necessidade de criação de critérios técnicos tanto para a escolha de produtos e ou serviços, quanto para setores beneficiados. Segundo estabelecido em legislação pertinente, inclusive as renovações dos benefícios seriam precedidas de análise técnica.

Depois do estabelecimento dos regramentos gerais da PMP e mesmo na ausência de qualquer critério de seleção publicamente conhecido, seguiram-se dezesseis decretos (desconsiderando as alterações posteriores), estabelecendo produtos e serviços selecionados para receberem a preferência por meio de margens de preço normais e adicionais.

Nesses dezesseis decretos são previstos benefícios para uma miríade de setores e produtos/serviços. Assim, há preferência desde a aquisição de brinquedos a jatos executivos. De fato, o conjunto de beneficiários é tão amplo que dificilmente representa alguma política industrial mais focada.

Com exceção de determinados fármacos e equipamentos médicos e hospitalares, todas as margens estavam previstas para expirar em 31 de dezembro de 2015. Contudo, mesmo antes desse prazo ser atingido, os benefícios destas foram estendidos até 31 de dezembro de 2016. As margens referentes a determinados fármacos

8. Segundo o Decreto nº 7.546/2011, que regula a Lei nº 12.349/2010, produto nacional é o "produto que tenha sido submetido a qualquer operação que modifique a sua natureza, a natureza de seus insumos, a sua finalidade ou o aperfeiçoamento para o consumo, produzido no território nacional de acordo com o processo produtivo básico definido nas Leis nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, ou com as regras de origem estabelecidas pelo Poder Executivo Federal, tendo como padrão mínimo as regras de origem do MERCOSUL". Por outro lado, serviço nacional diz respeito ao "serviço prestado no país, nos termos, limites e condições estabelecidos nos atos do Poder Executivo que estipulem a margem de preferência por serviço ou grupo de serviços". A definição de produtos ou serviços resultantes de desenvolvimento e inovação tecnológica realizados no país cabe ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Acontece, pois, que apenas o setor de informática possui regras claras para certificar tal desenvolvimento local.

valem até 30 de março de 2017 e as margens para equipamentos médicos e hospitalares até 31 de dezembro de 2017.

A renovação dos decretos – em dezembro de 2015 –, que estabelecem as margens sinaliza à sociedade que os benefícios da intervenção (por exemplo, emprego, renda e tecnologia) são superiores aos seus custos e que os critérios de M&A previstos em leis foram cumpridos. Mas esse não parece ser o caso. Considerando a completa ausência de dados e informações, especula-se que a referida política se transformou em simples reserva de mercado, isso quando a política pôde ser realizada.⁹

Ou seja, além da pouco transparente definição de setores industriais beneficiários, da total ausência de atividades de M&A e da questionável renovação dos benefícios, soma-se o fato de que a política foi montada de tal forma que os decretos que estabelecem as margens de preferência utilizam classificação industrial distinta daquela empregada pelo maior sistema de aquisição, o da administração pública federal. Cabem aos órgãos compradores federais interpretar os decretos em termos de seus sistemas internos de aquisição. Em outras palavras, os produtos e serviços previstos nos decretos não são exatamente e oficialmente os mesmos descritos no sistema de compras federal (Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais – Siasg).

De forma geral, as análises apresentadas em Rauen (2016) sobre a aplicação da PMP no governo federal, mostram que: *i*) as margens não foram precedidas, tal como previa a legislação, dos estudos de avaliação *ex-ante* de impactos, bem como suas renovações não se basearam em análises de impacto *ex-post*; *ii*) a execução da política é limitada pela ausência de um conversor entre os códigos dos produtos/serviços descritos nos decretos e os códigos dos produtos/serviços do sistema de aquisição pública federal. Não se sabe, oficialmente, como interpretar os decretos em termos do sistema Siasg, por exemplo; *iii*) não existe informação sobre o uso real da margem para ganhar a licitação. O comprador possui a informação, mas o sistema (Siasg) não a apresenta; *iv*) não existem definições de desenvolvimento ou inovações locais para uma parcela significativa de produtos. A única exceção é o setor de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

O emprego efetivo da referida política, depende então, da capacidade técnica do comprador que mesmo em um ambiente de informações incompletas decide, quase que, discricionariamente, por utilizá-la.

A partir dos fatos expostos, pode-se afirmar que a PMP tem sido executada de forma truncada e com uma baixa taxa de aplicação. Sob o ponto de vista da inovação e a julgar pelos fragmentos de informações disponíveis, especula-se que

9. Em razão destes fatos, as margens de preferência que venceram em 31 de dezembro de 2016 não foram renovadas.

a introdução e difusão de novos produtos ou serviços desenvolvidos no país não têm sido induzidas pela existência dos decretos que criam uma demanda para eles. A exceção parece (pois, ainda exige-se um estudo específico e em profundidade) ficar por conta do setor de *softwares*, que, por meio do Programa *Certics*, garante certificação ao desenvolvimento local de programas e aplicativos que pode ser empregado enquanto comprovação na obtenção dos benefícios previstos na PMP.

Seja como for, as evidências mostram que a PMP caracteriza-se pela presença de graves problemas de montagem que se refletem em uma baixa taxa de utilização e no conseqüente baixo estímulo à inovação. Quando se consegue executar a política, esta parece estar permitindo, apenas, a transferência de renda do Estado para os setores beneficiados, sem maiores conseqüências para o desenvolvimento tecnológico nacional.

4.1.2 Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular inserido no Programa Inovar-Auto
Capitaneado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) o Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE-V), atualmente integra o novo regime automotivo nacional inaugurado com o Inovar-Auto e influencia diretamente o quarto maior mercado mundial de automóveis, com vendas anuais estimadas em 4,5 milhões de unidades/ano.

Tal como apresentado no capítulo 4, o Inovar Auto tem por objetivo aumentar a competitividade, tecnologia e segurança dos carros produzidos e comercializados no país. Seu principal mecanismo é a isenção fiscal do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), cuja renúncia fiscal estimada para 2016 é de aproximadamente R\$ 646,8 milhões. Contudo, considerando o período 2013-2016, a renúncia fiscal pode, caso se confirmem as previsões da Receita Federal do Brasil (RFB), chegar a R\$ 2,3 bilhões.

Para gozar do benefício fiscal, as empresas do setor automotivo, além de se comprometerem a atingir níveis mínimos de eficiência energética, devem optar por três de quatro ações:

- i)* realização pela empresa, no país, de atividades fabris e de infraestrutura de engenharia, diretamente ou por terceiros; *e/ou ii)* realização pela empresa, no país, de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, diretamente ou por terceiros; *e/ou iii)* realização pela empresa, no país, de dispêndio em engenharia, tecnologia industrial básica e de capacitação de fornecedores, diretamente ou por terceiros; *e/ou iv)* adesão da empresa a programa de etiquetagem veicular de âmbito nacional, nos termos de regulamento, exceto quanto aos veículos com motor de pistão, de ignição por compressão (diesel ou semidiesel) (Lei nº 12.715/2012).

O PBE-V, então, é um elemento dentro de uma política maior. Sua adesão pode ser empregada como estratégia de participação no Programa Inovar-Auto,

que, por sua vez, permite importantes isenções fiscais. O PBE-V compara e divulga, por meio de etiquetagem, índices de eficiência entre modelos de automóveis. Tal como se apresenta no capítulo 4, esses índices dependem, grosso modo, de quatro elementos: *i*) eficiência do motor; *ii*) peso do veículo; *iii*) aerodinâmica; e *iv*) rolagem. A interação entre esses elementos e seus *trade-offs*, em última análise, culmina em veículos mais ou menos atraentes para o consumidor.

Nesse programa existem cinco variações de eficiência energética expressas na etiqueta, de “A” a “E”, sendo “A” a mais eficiente e “E” a menos eficiente. Segundo as regras mais recentes do programa, os veículos recebem a classificação dentro da categoria a que pertencem e frente a todos os outros veículos de todas as categoriais.

A racionalidade da intervenção reside na crença de que ao reduzir as assimetrias de informação entre montadoras e consumidores finais (via etiqueta colada junto ao veículo) haverá estímulo à introdução de carros mais eficientes. Ou seja, ao deixar evidentes as diferenças de eficiência entre marcas, modelos e montadoras, os produtos com melhores índices destacar-se-iam e seriam preferidos pelos consumidores. Criando e difundindo, assim, uma demanda por inovações em eficiência energética. Obviamente, isso pressupõe que o consumidor perceba tal diferença e a valore quando da aquisição de um veículo.

Portanto, ao oferecer isenção fiscal e ao vinculá-la, mesmo que voluntariamente, a participação em um programa em que deixam evidentes as diferenças entre montadoras de veículos, objetiva-se usar dois monopólios estatais, o da criação de legislação e da cobrança de impostos para, de forma indireta, estimular a demanda por inovações que tornem os veículos mais eficientes e, assim, mais atraentes para o mercado.

Contudo, o capítulo 4 mostra que persistem elevadas assimetrias de informação entre os consumidores finais e as montadoras. Tais assimetrias encontram-se associadas às características do mercado automobilístico cujo processo de distribuição e venda envolve terceiros e um variado conjunto de elementos tácitos de alta valoração pelo consumidor. Isto é, o consumidor é estimulado pouco, tanto pelas montadoras quanto pelas revendedoras, a empregar a etiquetagem como ferramenta de comparação entre marcas, modelos e montadoras. Para ter efeito sobre a inovação, a etiquetagem, necessariamente precisa alterar o comportamento do consumidor e fazê-lo valorar carros mais eficientes. O que se verifica é que a questão da eficiência energética se dilui entre elementos decisórios mais predominantes, como preço e condições de pagamento.

O estudo em profundidade de duas montadoras apresentado no capítulo 4 também demonstrou que a existência da etiquetagem não tem alterado significativamente a estratégia tecnológica das firmas do setor. De fato, essas estratégias estão muito vinculadas aos centros de P&D do grupo que estão localizados fora

do país. Foram encontradas evidências de que as inovações introduzidas e ligadas à eficiência energética já seriam, de qualquer forma, inseridas no mercado e já integravam as estratégias das empresas. Isto é, não foi a etiquetagem nacional a responsável pelo desenvolvimento e introduções de inovações, mas outras variáveis (definidas mundialmente), notadamente ligadas ao custo do combustível e à crescente preocupação mundial com o meio ambiente, bem como ganhos relacionados à imagem da marca.

Na medida em que os custos necessários à etiquetagem são baixos e os esforços destinados a aumentar a eficiência energética podem se diluir por um amplo conjunto de atividades, nem sempre exigindo P&D mais robusto, houve, ao longo da execução da política, um intenso incremento na taxa de adesão ao PBE-V. Hoje, praticamente 90% dos veículos no país são etiquetados.

É interessante perceber, contudo, que mesmo que o PBE-V não tenha alterado a estratégia tecnológica das firmas ele, pelo menos, alinha-se às tendências internacionais e colabora, mesmo que indiretamente, com o estabelecimento de uma demanda por veículos mais eficientes.

O ponto mais relevante nessa discussão refere-se ao fato de que, mesmo que a etiquetagem tivesse alterado profundamente as estratégias tecnológicas das firmas, a inovação resultante do estímulo governamental dificilmente seria desenvolvida no país. Uma vez que a etiqueta se refere à eficiência do veículo, independentemente do local onde foram desenvolvidas suas tecnologias. Talvez esteja aí uma relevante limitação das políticas que atuam pelo lado da demanda e que empregam a normalização como ferramenta de intervenção.

4.1.3 Políticas de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo na saúde

O Sistema Único de Saúde brasileiro, construído para atender os direitos previstos na constituição federal de 1988, constitui-se em um robusto e onipresente comprador de mercadorias e serviços de saúde, produzidos ou importados pelo país. Considerando a administração direta federal e parte da indireta, as aquisições destinadas à saúde – que ultrapassam aquelas destinadas ao SUS – somaram, em 2015, um montante superior a R\$ 16 bilhões, ou mais de um terço das aquisições federais totais (capítulo 5).

Esse elevado potencial de consumo, tradicionalmente tratado como atividade rotineira e sem maiores preocupações, além daquelas relacionadas ao preço de aquisição, recentemente passou a ser utilizado também como instrumento de desenvolvimento tecnológico nacional. Ou seja, desde 2012 – de forma mais organizada –, tem se procurado usar o poder de compra do SUS para, ao mesmo tempo, internalizar a produção de bens que oneram a balança comercial e lançar as bases para um tecido industrial dinâmico que permita a geração de *spillovers*

tecnológicos ao longo da cadeia em saúde. A essa estratégia denominou-se Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDPs), que se constitui, pelo menos em um primeiro momento, mais em um esforço de internalização e reprodução tecnológica (por isso, em um tipo de inovação mais associada ao mercado nacional) do que propriamente de geração de inovações para o mercado mundial. Adicionalmente, é preciso mencionar também que o foco é a produção local e não a inovação privada.

A racionalidade é a de vincular a aquisição de medicamentos desenvolvidos e produzidos por laboratórios privados (principalmente, estrangeiros) à exigência de transferência de tecnologia de produção desses mesmos medicamentos. Trata-se assim de usar o interesse dos fabricantes privados no vasto mercado governamental brasileiro para induzi-los a transferir tecnologia, em um modelo um tanto semelhante ao *offset* militar (que vincula a aquisição de um determinado produto ou serviço à transferência da tecnologia no mesmo embutido).

No centro das PDPs, está um laboratório público que solicita ao Ministério da Saúde autorização para realizar o fornecimento conjunto, com uma empresa privada (nacional ou estrangeira) de determinado medicamento ao SUS. Nesse fornecimento conjunto, que pode envolver outros laboratórios públicos, bem como outras empresas nacionais, pouco a pouco (em até dez anos) a tecnologia é transferida ao laboratório público requerente da parceria. Idealmente, o fornecimento conjunto começa com o laboratório público realizando etapas mais simples da manufatura, como, por exemplo, embalagens até que este tenha capacidade produtiva total. Tal como mencionado, outros laboratórios públicos e empresas privadas nacionais podem inserir-se nessa parceria de forma a realizar atividades específicas e limitadas do processo produtivo, cuja tecnologia é gradualmente repassada pela empresa detentora.

A questão central, como mostra o capítulo 5, é que todo o modelo é montado em função da relação entre dois entes públicos, o Ministério da Saúde e o Laboratório Público receptor da tecnologia e proponente da parceria. Ou seja, a tecnologia de produção da empresa estrangeira (ou privada nacional) é repassada a uma instituição pública que, teoricamente, ficaria encarregada de gerar inovações e transferir a tecnologia ao tecido industrial nacional.

Conseqüentemente, criou-se um modelo de transferência de tecnologia que se, por um lado garante a internalização de relevantes tecnologias no país, terá grande dificuldade pela própria natureza das instituições receptoras em difundir tais tecnologias no tecido produtivo nacional.

Portanto, mesmo que as PDPs atinjam seus objetivos na integralidade (apenas duas foram concluídas até o momento), dificilmente elas exercerão todo seu poder enquanto instrumentos pelo lado da demanda, uma vez que as empresas privadas nacionais estão apenas inseridas, marginalmente, na intervenção. Em realidade,

a inovação privada destinada ao fornecimento de medicamentos ao SUS acaba por ser desestimulada, pois são os laboratórios públicos, receptores de tecnologia e protegidos da concorrência de mercado, os preferidos no fornecimento ao SUS.

Não se pode negar, contudo, que tal política tem o potencial de reduzir substancialmente os custos de aquisição dos medicamentos, inclusive na fase de transferência, uma vez que o estabelecimento da PDP exige preços de aquisição inferiores aos praticados no mercado. Contudo, para se ter noção da real economia advinda com tais aquisições, seria preciso um grande esforço de coleta, harmonização e tratamento de dados que foge ao objetivo deste livro, qual seja, o de observar tal política sob a ótica da inovação.

4.2 Desenvolvimento tecnológico

Este livro também conta com a análise e a discussão de políticas com objetivos explícitos de desenvolvimento tecnológico, que se distanciam dos casos já apresentados, por almejarem encontrar solução para determinado desafio técnico sem, necessariamente e obrigatoriamente, culminar em inovações. São eles, o advento das encomendas tecnológicas segundo a Lei de Inovação; o desenvolvimento do avião cargueiro KC-390; o desenvolvimento da câmera MUX; e a construção da nova fonte de luz síncrotron.

4.2.1 Encomendas tecnológicas no Brasil: o advento recente do art. 20 da Lei de Inovação

A Lei Brasileira de Inovação (Lei nº 10.973/04) em seu Artigo 20 prevê explicitamente a possibilidade de o Estado realizar encomendas tecnológicas. Isto é, comprar serviços de pesquisa e desenvolvimento voltados para aplicação específica que podem, ou não, culminar em produtos ou serviços comercializáveis. Ou, em outras palavras, encomendar coisas que ainda não existem.

Trata-se de um enorme avanço legal, principalmente se for considerada a potencialidade deste tipo de intervenção enquanto instrumento, não só de desenvolvimento tecnológico, mas de transformação da realidade na qual a sociedade brasileira está inserida. Esse instrumento permite, por exemplo, que se encomende o desenvolvimento de soluções para grandes desafios nacionais que envolvem a despoluição de cursos d' água, vacinas e mobilidade urbana.

Contudo, a encomenda não pressupõe sucesso. De fato, a própria natureza do processo de mudança técnica é não apenas arriscada, mas também cercada por inúmeras incertezas (que não podem ser parametrizadas como o risco). Consequentemente, a encomenda tecnológica constitui-se em tipo especial de compra pública, na qual os parâmetros de desempenho e cumprimento de contrato por parte do fornecedor são especiais e específicos.

Não obstante, a legislação brasileira que rege as aquisições públicas é marcada pela enorme rigidez, pela formalização excessiva (Fiuza, 2012 e Fiuza e Medeiros, 2014) e pela aversão ao risco. Sendo assim, do ponto de vista da compra realizada com recursos públicos, como encomendar o desenvolvimento de algo que ainda não existe? Como assumir a maior parte do risco e da incerteza? Ou mesmo, como tratar o “fracasso”?

A dinâmica social que leva a tais indagações e todo o *status quo* legal da aquisição pública no Brasil impediram que o referido artigo fosse imediatamente empregado. Entre a promulgação da lei de inovação e o primeiro uso efetivo de seu Artigo 20, passaram-se mais de cinco anos. Foi preciso lançar outros regramentos tanto legais quanto infralegais que, de forma geral, procuraram adequar as questões relacionadas ao risco e à incerteza à rígida mecânica imposta pela Lei Brasileira de Licitações (Lei nº 8.666/1993).

Nesse sentido, foi apenas em 2010, com a alteração da onipresente Lei nº 8.666/1993, que se tornou possível realizar encomendas tecnológicas no país. Essa alteração permitiu dispensar a encomenda tecnológica do rígido processo de licitação (pensado para a compra de produtos e serviços rotineiros e amplamente disponíveis). Ou seja, a saída não foi a de criar um tratamento específico na lei de licitações para a aquisição de P&D, mas a de tornar tal aquisição uma exceção. Consequentemente, seu conhecimento por parte dos agendes públicos, encontra-se concentrado em um pequeno grupo de pessoas e instituições.

Fruto da coragem e de certo comportamento empreendedor por parte de determinados agentes públicos, que mesmo sem incentivos optaram por empregar um instrumento contratual inovador, o Artigo 20, timidamente, passou a ser empregado na dinâmica pública brasileira.

Entre 2010 e 2015, as compras públicas que empregaram o Artigo 20 da Lei de Inovação constituíram-se em uma diminuta parcela das aquisições públicas do governo federal. No período considerado, as encomendas, somadas em seus valores nominais, não ultrapassaram R\$ 150 milhões, enquanto as compras públicas do governo federal foram, apenas em 2012, da ordem de R\$ 381 bilhões. Essa é uma realidade que se destaca diante, por exemplo, da dinâmica do sistema de inovação norte-americano em parte retratada nos capítulos 9 e 10.

O capítulo 3 mostra, portanto, que o Artigo 20 tem sido empregado para realizar três atividades distintas: *i*) estudos aplicados iniciais que geram relatórios de pesquisa, mas que são fundamentais para atividades tecnológicas posteriores; *ii*) encomendas tecnológicas sem a posterior necessidade de *scale up*; e *iii*) encomendas tecnológicas com a posterior necessidade de *scale up*.

Recentemente, com o advento da Lei nº 13.243/2016, a redação original do Artigo 20 foi alterada e interessantes possibilidades foram introduzidas. Contudo, essa nova redação exige, por sua vez, nova regulamentação. Até a conclusão deste livro, tal regulamentação ainda não tinha sido realizada.

Antes da existência do Artigo 20, as encomendas tecnológicas eram realizadas por meio de toda a sorte de arranjos legais que procuram se esquivar da tradicional forma de aquisição pública. Esse foi o caso, por exemplo, do desenvolvimento do KC-390, retratado no capítulo 6, que se valeu da inexigibilidade de licitação pela ausência de concorrência. O fato é que, no Brasil, a aquisição mais complexa só consegue ser operacionalizada a contento, fora do âmbito da lei de licitações. Não obstante, existem experiências de encomendas tecnológicas feitas por meio do tradicional processo de licitação brasileiro. O desenvolvimento da câmara MUX (tratada no capítulo 7) é uma das mais ricas ao demonstrar a inadequação do referido processo.

4.2.2 A encomenda do avião KC-390

Encomendado em 2009 pela Força Aérea Brasileira (FAB) a um custo de R\$ 3 bilhões junto a Embraer para realizar operações de transporte de cargas, tropas e reabastecimento, o avião KC-390 é fruto de um ambicioso projeto de desenvolvimento tecnológico com elevado potencial de impacto no tecido industrial brasileiro.

A encomenda efetivou-se por meio da aquisição, com inexigibilidade de licitação, de dois protótipos de aeronaves. Por isso, o caso em questão é apresentado aqui como um exemplo de desenvolvimento tecnológico e não de esforço inovativo. O contrato foi firmado a preço fixo e o risco foi todo internalizado pelo fornecedor. Mesmo assim e apesar de problemas inerentes a atrasos nos pagamentos, o avião cargueiro foi desenvolvido. Tendo os dois protótipos já realizado voo inaugural.

O sucesso da encomenda, nesse sentido, está relacionado à histórica relação de cooperação entre a Embraer e a Força Aérea. De fato, o projeto pode ser considerado mais um desenvolvimento conjunto do que uma simples aquisição. O capítulo 6 mostra as inúmeras e históricas interfaces entre as instituições que acabaram por consolidar a confiança na parceria.

Do ponto de vista de sua demanda inicial, a FAB poderia ter apenas adquirido, com pequenas customizações, aeronave já existente no mercado internacional. Acontece, pois, que preferiu empregar o poder de compra do Estado também como instrumento de desenvolvimento tecnológico nacional. Obviamente, essa opção pôde ter implicado maiores custos de aquisição de curto prazo, mas seguramente foi mais vantajosa do ponto de vista do desenvolvimento da cadeia aeronáutica no Brasil, da Estratégia Nacional de Defesa e de uma política mais agressiva de comércio exterior (diversos países já mostraram interesse pelo avião brasileiro).

Em termos de impacto em competências tecnológicas nacionais, a encomenda, enquanto política de inovação pelo lado da demanda, permitiu, nesse sentido, grande ganho de capacitação em *design*, engenharia e integração de sistemas na Embraer e em tecnologias avançadas de metalurgia, balística e de sistemas computacionais na cadeia de fornecedores nacionais.

Na Embraer, as inúmeras inovações incrementais passaram a integrar o estoque de conhecimentos da empresa que tem sido útil, inclusive, no desenvolvimento da nova linha de jatos civis regionais E2 e na consolidação do sistema *fly-by-wire in house*.

No caso dos fornecedores, as inovações foram menos intensas em tecnologia, mas ainda assim fundamentais para o sucesso do programa. Nesse sentido, destacam-se o desenvolvimento nacional do sistema de trem de pouso, a criação de cadeiras, macas e equipamentos com alta resistência, leveza e rapidez na mudança de configuração e, finalmente, equipamentos eletrônicos embarcados.

Mesmo tendo impactado positivamente certo conjunto de áreas tecnológicas, dois fatores impediram um desenvolvimento tecnológico mais abrangente da cadeia aeronáutica nacional: *i*) a inerente fragmentação mundial da produção em setores de alta tecnologia; e *ii*) a capacidade interna nacional de desenvolver tecnologias críticas para a aeronave.

O capítulo 6 mostra que as partes mais críticas da aeronave e com maior intensidade tecnológica, como, por exemplo, turbinas e a maior parte do sistema computacional tiveram de ser adquiridas, pela Embraer, por meio de fornecedores internacionais. Assim, observa-se certa limitação na capacidade de indução da oferta privada quando deste tipo de encomenda pública. Como se trata de um projeto com vistas a satisfazer determinada demanda real e não apenas fomento científico-tecnológico catalítico, os fornecedores precisam, rapidamente, entregar tecnologia de ponta que seja aprovada em testes de elevado rigor. A questão central é fazer o avião operar com alta performance ao mesmo tempo em que se cria e estoca competência tecnológica nos fornecedores.

4.2.3 A encomenda da Câmera MUX no conjunto do Programa CBERS

O sensoriamento remoto, isto é, a obtenção de dados e imagens da superfície terrestre através da captura da radiação emitida ou refletida, muito depende dos satélites que orbitam o planeta. Os dados coletados servem para uma variada gama de aplicações, que vão desde a preservação ambiental ao planejamento regional. Ou seja, são fundamentais para a gestão de inúmeras políticas públicas.

O Programa *China-Brazil Earth Resources Satellite* (CBERS) foi criado para garantir autonomia nacional no sensoriamento remoto de seu vasto território. Possui

uma série de criações conjuntas com a China, em que já foram desenvolvidos e lançados diferentes satélites, sendo os mais recentes: o CBERS-3 e o CBERS 4. No desenvolvimento das tecnologias necessárias às operações desses instrumentos, foi preciso que o Instituto Nacional de Pesquisa Aeroespacial (Inpe) encomendasse a criação nacional de uma câmera MUX.

Na tarefa de sensoriamento remoto, os satélites precisam captar, através de seus sensores, um variado leque de espectros de luz, cada qual trazendo uma informação. Para tanto, são necessárias câmeras multiespectrais. Essas câmeras:

são capazes de captar as ondas eletromagnéticas, além do espectro visível, geralmente além da chamada banda composta pelas cores verde, azul e vermelho que o olho humano consegue enxergar. Diferentes objetos refletem, absorvem e transmitem a luz de maneira diferente dependendo de suas propriedades físicas e químicas. Uma câmera comum consegue captar somente o espectro visível da luz (Capítulo 7).

Tal como analisa o capítulo 7, a câmera foi desenvolvida e sua tecnologia foi aplicada nos dois referidos satélites. Acontece que tal desenvolvimento foi sobremaneira conturbado e com implicações diretas e deletérias para a empresa nacional fornecedora.

Na ausência de uma legislação de encomendas tecnológicas segura (o Artigo 20 da Lei de Inovação ainda não tinha alterado a Lei de Licitações e por isso não podia ser empregado), os gestores públicos do Inpe tiveram de realizar essa encomenda tecnológica, baseada no uso do processo licitatório comum, ou seja, empregando o Artigo 2º da Lei nº 8.666/1993.¹⁰ Contudo, como já mencionado, a referida lei não foi elaborada para adquirir serviços de P&D que podem ou não culminar em novos produtos. Mas, sim, para comprar bens e serviços já disponíveis no mercado, nos quais são poucas as incertezas e os riscos.

O caso em questão permitiu observar que o emprego do processo licitatório em uma encomenda tecnológica (envolta em risco e incerteza) causa graves problemas de gestão já na elaboração do projeto básico, mas que avançam até as alterações tecnológicas finais e pontuais. A questão central está relacionada, portanto, à incapacidade da Lei de Licitações em tratar de forma correta do risco e da incerteza inerentes à P&D, que, invariavelmente, alteram as condições contratuais iniciais. Em outras palavras, enquanto o processo licitatório comum é inflexível, no qual se exige previsão exata, a natureza da atividade de P&D é não só arriscada, mas, sobretudo, incerta.

No projeto de desenvolvimento da câmera MUX, observa-se quatro adversidades principais provocadas pelo uso da Lei nº 8.666/1993, quais sejam (segundo o capítulo 7): *i*) impossibilidade do fornecedor em realizar o projeto básico;

10. Tentou-se, sem sucesso, dispensar a licitação. Ver capítulo 7.

ii) atrasos nos pagamentos, mesmo após cumprimentos das etapas; *iii)* atrasos nos fornecimentos de componentes e ausência de aditivos; e *iv)* efeitos sistêmicos decorrentes de sanções contratuais que derivam de problemas incorridos fora da alçada do fornecedor.

A encomenda da câmara MUX, dada sua complexidade tecnológica, exigiu inúmeras readequações no projeto inicial (que não foi feito pelo fornecedor), fato este que acabou por estender os prazos de entrega e impossibilitar pagamentos. Em resumo, todo o risco e incerteza do projeto foram internalizados pelo fornecedor, que teve de arcar com um fluxo de pagamentos completamente inadequado.¹¹

Em que pese o desenvolvimento da câmara, as incompatibilidades da legislação em vigor causaram atrasos e, principalmente, desarranjo financeiro na única empresa brasileira que produz esse relevante equipamento. Ou seja, a execução da encomenda tecnológica que levou à criação de competências nacionais relevantes também criou efeitos negativos desnecessários que contribuíram para as atuais dificuldades financeiras da empresa.

Uma boa parte dos problemas identificados no caso da câmara MUX já foi solucionada pela regulação do Artigo 20 da Lei de Inovação (Capítulo 3). Contudo, outros pontos, como a impossibilidade do futuro fornecedor em participar do projeto básico, permanecem. É importante destacar, nesse sentido, que a Lei nº 13.243/2016 dá nova redação ao referido Artigo 20 e, portanto, abre nova possibilidade para, finalmente, adequar os instrumentos legais de aquisição à natureza incerta da pesquisa e do desenvolvimento científico e tecnológico.

4.2.4 A construção da nova fonte de luz síncrotron brasileira: Projeto Sirius

O Projeto Sirius é um exemplo de como uma grande infraestrutura científica multiusuário pode, antes mesmo de concluída, gerar impactos tecnológicos positivos. Isso decorre da exigência de esforços de engenharia civil de fronteira nos quais as soluções estruturais ainda não estão disponíveis no mercado (*off the shelf*) e, por isso, precisam ser desenvolvidas. Em realidade, trata-se de um esforço típico de *Big Science* que possui grande potencial de encadeamentos tecnológicos positivos. Por isso, o caso em questão diz respeito a uma grande e complexa encomenda, na qual se exige a construção de uma infraestrutura tão complexa e inovadora que novas tecnologias precisam ser criadas, escalonadas e, finalmente, implantadas.

O projeto, contratado pelo Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), organização social qualificada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), tem por objetivo construir uma nova fonte de

11. Sobre a internalização de risco e incerteza em encomendas tecnológicas ver capítulo 9.

luz síncrotron que se somará à atual fonte, de forma a aumentar a capacidade de análise de materiais da instituição.

Tal como explica o capítulo 8, a fonte de luz síncrotron emitida a partir de um acelerador de partículas é empregada enquanto ferramenta para análise de materiais orgânicos e inorgânicos em escala molecular e atômica. Ou seja, acaba funcionando como um microscópio que tem como vantagem observar, em tempo real, a reação da matéria durante diferentes experimentos. Assim, a gama de aplicações é vasta, podendo ir da paleontologia à tecnologia aeroespacial, passando pela medicina e pela farmacologia, por exemplo.

O projeto executivo do Sirius foi concluído em 2012 e estima um orçamento total de R\$ 1,3 bilhão para ser executado até 2020, data de entrega prevista do acelerador. Dada à complexidade do projeto, o mesmo precisou ser dividido em três grandes partes: *i*) as obras civis; *ii*) desenvolvimento e instalação dos ímãs (peças centrais para o funcionamento do equipamento) e desenvolvimento e instalação das demais tecnologias do anel e das linhas de luz.

A soma de recursos necessários à execução do projeto exigiu uma complicada engenharia financeira, que teve de contar com financiamento não apenas do MCTI (órgão superior ao qual o CNPEM está vinculado), mas também da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São (Fapesp) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

Assim, enquanto as obras civis e o desenvolvimento dos ímãs foram custeados com recursos do MCTI e executados diretamente pelo CNPEM, as diversas tecnologias específicas foram encomendadas com o uso de recursos da Fapesp e da Finep, por meio dos programas Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas/ Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pipe/Pappe) de subvenção econômica.

O capítulo 8 mostra, contudo, que nas etapas de contratação executadas pelo CNPEM, os processos foram baseados em modalidades previstas em seu próprio regulamento de compras: como o processo de seleção via avaliação competitiva, no caso das obras civis, e a contratação direta, baseada nos critérios de exceção de seleção de fornecedores, no caso da contratação do desenvolvimento dos ímãs. Dessa forma, observa-se que a construção do Sirius baseia-se tanto na contratação direta quanto indireta de tecnologias, assim como um *mix* de diferentes processos de seleção, que fazem desta uma importante referência às possibilidades futuras de gestão de encomendas tecnológicas, bem como à política industrial e de inovação tecnológica no Brasil.

De fato, importantes impactos tecnológicos das contratações no âmbito do projeto Sirius já podem ser observados, principalmente junto à empresa WEG, desenvolvedora dos ímãs que serão empregados na instalação. Segundo foi apurado,

a encomenda do Sirius abriu uma nova *expertise* na empresa que já chama atenção de outros oito países com projetos científicos semelhantes. Da mesma forma, uma série de pequenas empresas do estado de São Paulo está sendo mobilizada e financiada em função do projeto. O aprendizado tecnológico resultante espalha-se por uma variada gama de áreas, todas com alta incorporação de ciência e tecnologia e de grande potencial mercadológico.

4 PRIMEIRAS CONCLUSÕES

Tomadas em seu conjunto, as experiências nacionais apresentadas e discutidas neste livro demonstram que as políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda no Brasil reforçam trajetórias inovadoras, mas não necessariamente disruptivas.

Os casos, que são resumidos no quadro 2, mostram um conjunto até certo ponto heterogêneo de experiências, mas que gravitam em torno de estratégias associadas às compras públicas, faceta mais óbvia das políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda.

Dada a recente realização de tais intervenções, torna-se difícil analisar impactos, o que se pode observar são os obstáculos gerais enfrentados e os problemas de execução e formulação. Nesse sentido, chama atenção a coexistência de desafios de solução mais complexa, como, por exemplo, aqueles relacionados à dependência tecnológica nacional, com desafios de simples solução, como, por exemplo, a falta de transparência das ações.

Também é interessante observar, nesse sentido, o uso criativo do poder de compra do Estado, por exemplo, no caso das PDPs da saúde e da inovadora engenharia financeira elaborada no Projeto Sirius para fazer frente aos problemas orçamentários. De fato, se essas intervenções possuem objetivos e características um tanto distintas entre si, elas compartilham do mesmo elemento comum, ou seja, a tentativa de melhor empregar a presença das mais diferentes ações públicas.

Estímulos à demanda por inovações podem vir de diferentes vetores e com intensidades variáveis, por isso, considera-se aqui que o leque de políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda é fluido e abrangente. Não se restringem a conhecida compra pública. Os casos aqui discutidos, portanto, mostram apenas umas poucas possibilidades desse tipo de política. Muitos outros arranjos de políticas e instrumentos são possíveis.

É prudente, contudo, fazer uma importante ressalva. No nível das trajetórias tecnológicas, as políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda não implicam que o Estado passe a ter o controle sobre o desenvolvimento tecnológico. Ou seja, não se trata de uma troca entre a alocação de recursos por intermédio do mercado

por uma alocação pública, mas de influenciar o mercado em direção a resultados socialmente desejáveis.

Na boa política de inovação pelo lado da demanda cabe ao Estado definir os obstáculos a serem superados e não, como tais obstáculos devam ser superados. São os fornecedores privados os responsáveis pelas escolhas tecnológicas mais adequadas à superação de tais obstáculos.

QUADRO 2

Síntese dos casos analisados no livro, segundo características específicas e primeiros resultados

Caso	Racionalidade enquanto política de inovação pelo lado da demanda	Primeiros achados	Principais desafios a serem superados pelo país
Margens de preferência	Garantir demanda para produtores nacionais, mesmo quando seu preço de aquisição for superior ao de concorrentes estrangeiros.	Resultados desconhecidos; ausência de M&A; falta de transparência na definição dos setores; e difícil execução.	Aumentar a transparência; criar e aplicar critérios para definição de setores e; facilitar a execução real da política.
Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular	Estimular inovações verdes na indústria automobilística a partir da diminuição de assimetrias de informação entre produtores e consumidores.	Adesão alta e crescente (90% da frota) e; baixo impacto na decisão do consumidor; insuficiente para modificar a estratégia tecnológica das montadoras.	Aumentar o reconhecimento sobre a relevância da eficiência energética do veículo; aumentar a divulgação e o uso das etiquetas e; tornar o programa obrigatório.
Parcerias para o desenvolvimento produtivo na saúde	Vincular o acesso ao mercado do SUS à transferência de tecnologia.	Dois medicamentos com tecnologia de produção já nacionalizada; baixa participação de empresas privadas nacionais; e possível redução no preço de aquisição.	Aumentar significativamente a participação de empresas privadas nacionais; aumentar a transparência e; criar mecanismos eficientes de difusão do conhecimento obtido.
Artigo 20 da Lei de Inovação	Internalizar risco e incerteza, bem como empregar o poder de compra do Estado para estimular o desenvolvimento de soluções inovadoras no país.	Baixo emprego geral; uso sem articulação com a política de C&T; baixo conhecimento; e ausência de regulamentação para a nova redação.	Aumentar a divulgação das possibilidades legais; criar regulamentação para a nova redação e; aumentar aceitação pelos agentes públicos (compradores, controladores e gestores).
Projeto KC-390	Usar a demanda por um novo avião, também como instrumento de fomento tecnológico nacional.	Dois protótipos desenvolvidos e operantes; criação de novas competências em engenharia de manufatura, usinagem e de sistemas embarcados; e abertura de novo mercado.	Estabilizar o orçamento; diminuir a dependência internacional de tecnologias críticas e; aumentar o uso do Artigo 20 nas compras militares.
Câmera MUX	Internalizar tecnologia sensível no país	Câmera desenvolvida e tecnologias operando; desenvolvimento de tecnologias sensível no país; desnecessário desarranjo financeiro em fornecedor estratégico; e inadequação da licitação para a realização de aquisições não rotineiras e de elevado risco e incerteza.	Realizar a adequada divisão de riscos e incertezas nas encomendas tecnológicas e; permitir a participação dos futuros fornecedores nas discussões dos projetos básicos.
Projeto Sirius	Aproveitar a necessidade de construção de grande instalação científica para estimular a criação de tecnologias de cunho mais disruptivo no país.	Projeto em plena construção; novas competências tecnológicas na área de ímãs; abertura de novo mercado; e engenharia financeira inovadora.	Desenvolver fornecedores nacionais para tecnologias críticas; aumentar o escopo de potenciais fornecedores e; evitar o controle excessivo e inflexível.

Fonte: Capítulos 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Por exemplo, a FAB não definiu como o avião KC-390 deveria ser, mas o que deveria ser capaz de fazer. Nesse mesmo sentido, o Inmetro não regula a forma pela qual as montadoras atingem níveis mais elevados de eficiência energética, mas define esses níveis de forma a influenciá-las a inovar. O foco está na criação, direta ou indireta, de demanda que, necessariamente, exige esforço de criação para ser atendida. Essa é a essência desse tipo de intervenção.

Em última instância, trata-se de dar suporte a criação e consolidação de mercados inovadores: na crença de que estes aumentem a qualidade e a expectativa de vida dos cidadãos.

Considerando os achados de pesquisa aqui resumidos, a principal e mais evidente conclusão que se pode chegar é a de a política de inovação tradicional, que atua pelo lado da oferta, precisa ser somada a toda essa energia que provém da existência do Estado e que tem sido dissipada. Em um processo de convergência tecnológica nacional, não se pode ignorar a inexorável existência do Estado.

REFERÊNCIAS

ALICE WEB. **Sistema de análise das informações de comércio exterior**. Disponível em: <goo.gl/CF1GER>. Acesso em: 19 set. 2016.

ARANOVICH, R. M. **O estado pós-moderno da regulação econômica e a mutação de paradigmas conceituais tradicionais do direito público**: a experiência brasileira de agências de regulação. 2008. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <goo.gl/4aGFGg>. Acesso em: 19 set. 2016.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 232, p. 2, 3 dez. 2004. Seção 1.

_____. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o Artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 8.269, 22 jun. 1993. Seção 1.

_____. Medida Provisória nº 495, de 19 de julho de 2010. Altera as leis nºs 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.958, de 20 de dezembro de 1994, e 10.973, de 2 de dezembro de 2004, e revoga o § 1º do art. 2º da Lei nº 11.273, de 6 de fevereiro de 2006. **Diário Oficial da União**, Brasília, n.137, p. 6, 20 jul. 2010. Seção 1.

_____. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462,

de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. 2016.

Diário Oficial da União, Brasília, n. 7, p. 1, 12 jan. 2016. Seção 1.

_____. Decreto nº 8.626, de 30 de dezembro de 2015. Altera os decretos que especifica, para prorrogar o prazo de vigência das margens de preferência. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 250, p. 9, 31 dez. 2015. Seção 1.

_____. Lei nº 12.349, de 15 de dezembro de 2010. Converte a Medida Provisória nº 495, de 2010, e altera as Leis nºs 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.958, de 20 de dezembro de 1994, e 10.973, de 2 de dezembro de 2004; e revoga o § 1º do art. 2º da Lei nº 11.273, de 6 de fevereiro de 2006. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 240. p. 2, 16 dez. 2010. Seção 1.

_____. Decreto nº 7.546, de 2 de agosto de 2011. Regulamenta o disposto nos §§ 5º a 12 do art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e institui a Comissão Interministerial de Compras Públicas. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 148, p. 45, 3 ago. 2011. Seção 1.

_____. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Legislação sobre Margens de Preferência**. Disponível em: <goo.gl/PcOv2l>. Acesso em: 21 out. 2015.

DOSI, G. The nature of the innovative process. *In: DOSI, G. et al (Eds.). **Technical change and economic theory***. London: Pinter, 1988, p. 221-238.

EDLER, J. *et al.* Evaluating the demand side: new challenges for evaluation. **Research Evaluation**, v. 21, n. 1, p. 33-47, jan. 2012.

EDQUIST, C.; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J. M. Pre-commercial procurement: a demand or supply policy instrument in relation to innovation? **R&D Management**, v. 45, n. 2, p. 147-160, mar. 2015.

FIUZA, E.; MEDEIROS, B. **A agenda perdida das compras públicas**: rumo a uma reforma abrangente da lei de licitações e do arcabouço institucional. Brasília: Ipea, 2014. (Texto para Discussão, n. 1990).

FIUZA, E. O regime diferenciado de contratações públicas e a agenda perdida das compras públicas. **Radar**, n.19, Brasília, Ipea, 2012.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Unicamp, 2008. (Clássicos da Inovação).

LALL, S. A mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios. *In: KIM, L.; NELSON, R.R. (Orgs.). **Tecnologia, aprendizado e inovação**: as experiências das economias*

de industrialização recente. Campinas: Editora da Unicamp, cap. 2(Clássicos da Inovação), p. 49. 2005.

OCDE. **Government at a Glance 2015**. Disponível em: <goo.gl/ztC28c>. Acesso em: 19 set. 2016.

RAUEN, A. T. **Margens de preferência**: limites à avaliação de resultados e impactos. Brasília: Ipea, 2016. (Nota técnica n. 29). Disponível em: <goo.gl/9s4w0t>. Acesso em: 11 set. 2016.

RIBEIRO, C.G. *et al.* **Unveliang the public procurement in Brazil**: an methodological tool to measure its size and potential development policy review. Overseas Development Institute, Londres. (No Prelo).

SIDRA-IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação de dados**. Disponível: <goo.gl/oaVmvH>. Acesso em: 19 set. 2016.

TEIXEIRA, H. J.; PRADO FILHO, L. P.; NASCIMENTO, F. Concentração de compras e melhoria da qualidade do gasto público no Brasil. *In*: Congresso Consad de Gestão Pública, 8., 2015, Brasília, Distrito Federal. **Anais...** Brasília: Consad, 2015. Disponível em: <goo.gl/NAZJLJ>. Acesso em: 19 set. 2016.

VALOR ECONÔMICO. **VALOR 1000 Maiores Empresas**. Disponível em: <goo.gl/yCe5GH>. Acesso em: 19 set. 2016.