

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

JOSÉ LUIS PINHO LEITE GORDON

PAPEL DO ESTADO NA POLÍTICA DE INOVAÇÃO BRASILEIRA 2007-2015:
UMA ANÁLISE DO USO DOS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS

RIO DE JANEIRO

2017

JOSÉ LUIS PINHO LEITE GORDON

PAPEL DO ESTADO NA POLÍTICA DE INOVAÇÃO BRASILEIRA 2007-2015:
UMA ANÁLISE DO USO DOS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS

Tese de Doutorado submetida ao Instituto
de Economia da Universidade Federal do Rio de
Janeiro como requisito parcial para a obtenção
do título de Doutor em Economia.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato

RIO DE JANEIRO

2017

JOSÉ LUIS PINHO LEITE GORDON

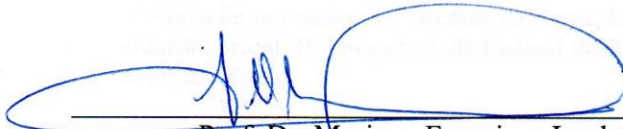
PAPEL DO ESTADO NA POLÍTICA DE INOVAÇÃO BRASILEIRA 2007-2015:
UMA ANÁLISE DO USO DOS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS

Tese de Doutorado submetida ao Instituto de Economia
da Universidade Federal do Rio de Janeiro como
requisito parcial para a obtenção do título de Doutora
em Economia.

BANCA EXAMINADORA



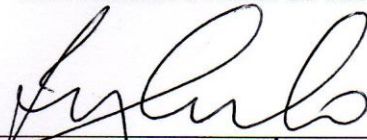
Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato (Orientador)
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Mariano Francisco Laplane
Universidade Estadual de Campinas



Prof.ª Dra. Marina Honório de Souza Szapiro
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Luiz Martins de Melo
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Fernando Sarti
Universidade Estadual de Campinas

Rio de Janeiro, abril de 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

G662 Gordon, José Luis Pinho Leite.

Papel do estado na política de inovação brasileira 2007-2015: uma análise do uso dos principais instrumentos / José Luis Pinho Leite Gordon. – 2017.
253 p. ; 31 cm.

Orientador: José Eduardo Cassiolato.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e da Tecnologia, 2017.

Bibliografia: f. 236 – 253.

1. Política de inovação. 2. Sistemas de inovação. 3. Estado - Brasil. I. Cassiolato, José Eduardo, orient. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

CDD 338.92

Para Camila Gramkow, minha companheira
em todos os momentos dessa vida.

AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento vai para aquelas pessoas que sempre estiveram do meu lado nessa jornada, que foi muito proveitosa, mas demandou muito trabalho e enfrentou uma série de desafios que se colocaram durante esse período.

Primeiramente, gostaria de agradecer a Ana Maria Gordon, que me apoia e me proporcionou ser a pessoa que sou. A Helio Julio Gordon, que sempre me mantém com o espírito crítico.

A Camila Luciana Gramkow, pessoa mais especial da minha vida, minha amiga, minha namorada, minha esposa, minha referência e minha parceira em qualquer momento. Obrigado por estar do meu lado nessa empreitada, pelos debates e pelos conselhos. Não teria conseguido sem seu apoio.

Agradecimento especial ao meu orientador, Professor Doutor José Eduardo Cassiolato, pelos vastos e constantes ensinamentos e por me propiciar os caminhos corretos nessa empreitada.

Agradecimento especial a Aloizio Mercadante, que me incentivou nessa empreitada e me inspirou como homem público. Agradecimento aos amigos: Jorge Messias, Rolf Hackbart, Luiz Rebello, Ana Carolina, Marco Antônio, Luiz Elias e Gerson Gomes.

Agradecimento aos parceiros da Embrapii: João Fernando, Jorge Guimarães, Carlos Eduardo, Denise Neddermeyer, Gerson Galvão, Humberto Schoegl, Ana Aroio, Alvaro Abackerli, Marcela Mazzoni, Silvia Ransom, Mariana Bonora.

Agradecimento aos queridos amigos que estiveram do meu lado, ajudando a manter a sanidade: Gabriel Aidar, Cintia Melchiori, Fábio Stallivieri, Adauto Modesto, Clara de Sá, Fernando Kleiman, Barbara Korte, Mario Sergio Telles, Camilla Cavalcanti, Marcus Aguiar, Felipe Borim, Leonardo Nunes, Ian Gueriero, Raquel Nadal, Guilherme Penin e Fernando Sakon.

“A crença no progresso espontâneo pode cegar-nos quanto ao papel do governo na vida econômica. Este papel consiste, muitas vezes, em alterar o ritmo da mudança, apressando-o ou diminuindo-o conforme o caso”.

(Karl Polanyi, *A grande transformação*)

RESUMO

O objetivo da presente tese é analisar como o Estado brasileiro, a partir dos diferentes instrumentos de política pública existentes, procurou induzir as atividades de inovação no Brasil. Estuda-se como outros países têm estimulado o esforço inovativo, com foco na forma como os governos de EUA e Alemanha conduziram o fomento ao processo de inovação no setor produtivo desses países. Dessa maneira, obtém-se um referencial de como, em países desenvolvidos, o Estado atua para produzir um crescimento econômico puxado pela inovação. O trabalho também analisa quais têm sido os principais instrumentos de política pública utilizados pelo Estado brasileiro para induzir as atividades de inovação no Brasil. Responde-se à seguinte pergunta: quais instrumentos do lado da demanda e do lado da oferta foram utilizados no período de 2007 a 2015 para tentar contribuir com a capacidade de geração e indução de novas tecnologias endogenamente? Nota-se que o país utiliza predominantemente o instrumento de crédito com baixa aplicação de outros instrumentos do lado da oferta, como subvenção econômica. Além disso, instrumentos do lado da demanda, como compras públicas, são praticamente inexistentes. Analisam-se, em profundidade, duas das principais políticas de inovação no período de 2007 a 2015 a fim de detalhar os instrumentos alocados na estratégia de estímulo à inovação no período: a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Plano Inova Empresa. Assim, avaliam-se quais instrumentos foram utilizados, como foram implementados e como ocorreu o *mix* entre eles com base nessas políticas. Verifica-se que o governo brasileiro não tem tido ação estruturante no sentido de promover crescimento puxado pela inovação. Observa-se nítida evolução na elaboração das políticas, mas sua implementação, na prática, concentra-se em um único instrumento (recursos reembolsáveis), revelando atuação pouco estruturante do Estado. Nota-se, sobretudo, que não existe implementação de um *mix* de instrumentos de forma a diminuir não somente custos, mas também riscos inerentes ao processo inovativo, de forma que o estímulo à inovação torna-se menos efetivo. Por fim, analisa-se uma nova instituição – a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) – que tem a função de estimular a cooperação entre empresas e instituições de ciência e tecnologia (ICT) e tem conseguido realizar a interação entre esses dois agentes do Sistema Nacional de Inovação (SNI).

Palavras-chave: Estado. Política de inovação. Sistema de inovação.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to analyse how the Brazilian State, based on different public policy instruments used, sought to induce innovation activities in Brazil. It is assessed how other countries have stimulated innovation activity, by focusing on how the US and German governments have supported innovation processes in the productive sector in their countries. In this way, a reference with regard to how developed countries act to pursue an innovation-led economic growth is established. This study also analyses which public policy instruments have been mainly used by the Brazilian State to induce innovation activities in Brazil. The following research question is addressed: which instruments, both on the demand side and on the supply side, were used in the period from 2007 to 2015 to seek to contribute to endogenously generation and induce new endogenous technologies? It is noted that the country deploys predominantly credit instruments and very rarely uses other instruments from the supply side, such as grants. In addition, demand-side instruments, such as public procurement, are virtually non-existent. A careful analysis of two of the main innovation policies in the period 2007 to 2015 is conducted aimed at detailing the instruments allocated within the innovation stimulus strategy in this period: the Productive Development Policy (Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP) and the Innovate Business Plan (Plano Inova Empresa). Thus, it is analysed which instruments were used, how they were implemented and how they fit as in the policy instrument mix, based on these two policies. It is found that the Brazilian government has not performed a structural role in pursuing innovation-led economic growth. A clear evolution in the design of policies is observed, but policy implementation has been focused on one single instrument (reimbursable finance), thus revealing a timid structural role of the State. Most importantly, it is observed that there is no implementation of a mix of instruments that not only reduces costs but also minimizes risks inherent in the innovative process thereby rendering innovation stimulus less effective. Finally, a new institution is analysed – Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) – which has the role of stimulating cooperation between businesses and research institutions and has improved the interaction between these two in the National Innovation System.

Keywords: State. Innovation policy. Innovation System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema Nacional de Inovação	26
Figura 2 – Cadeia de Valor.....	44
Figura 3 – Investimentos Públicos e Privados ao longo da Cadeia de Valor da Inovação..	90
Figura 4 – Principais Atores de Apoio à Política de Inovação na Alemanha.....	94
Figura 5 – Estrutura Organizacional do AiF	100
Figura 6 – Mapa de Inserção das Instituições em Área de P&D e Alocação de Recursos Públicos	118
Figura 7 – Taxas de Juros para Projetos segundo o Programa Inova Brasil	183

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Taxa de Inovação das Empresas no Brasil (%)	17
Gráfico 2 – Percentual do Orçamento Federal em P&D Norte-americano, por Objetivos Nacionais	70
Gráfico 3 – Percentagem de Gastos em P&D nos EUA por Função.....	71
Gráfico 4 – Orçamento NIH (US\$ milhões correntes)	72
Gráfico 5 – Percentual do Desembolso Federal para P&D por Agência.....	76
Gráfico 6 – Evolução dos Contratos Classificados Como Compra de P&D*, por Departamentos Selecionados do Governo Federal – EUA (US\$ bilhões correntes)	79
Gráfico 7 – Percentual de Recursos Darpa por Função.....	82
Gráfico 8 – Recursos BMBF (euros correntes)	96
Gráfico 9 – Orçamento do BMWi por Grandes Grupos (%).....	97
Gráfico 10 – Percentual dos Recursos Alocados pelo BMWi na Grande Área Inovação, Tecnologia e Novas Mobilidades (%)	98
Gráfico 11 – Percentual de Fonte de Recursos por Instituição em 2011.....	107
Gráfico 12 – Percentual de Fonte de Recursos por Instituição em 2011.....	111
Gráfico 13 – Percentual de Alocação de Receitas	113
Gráfico 14 – Percentual do Financiamento para Contratos de Pesquisa (%)	114
Gráfico 15 – Número de Empresas Participantes/Classificadas na Lei do Bem	131
Gráfico 16 – Dotação Orçamentária FNDCT (R\$ bilhões constantes de dez/ 2015*).....	137
Gráfico 17 – Orçamento Embrapa por Funções (em milhões de reais – valores correntes)	167
Gráfico 18 – Recursos em Projetos de PD&I em Parceria com Empresas antes (2011) do Projeto-piloto <i>versus</i> durante o Projeto-piloto (2012/2013) – R\$ (valores correntes)	212
Gráfico 19 – Avaliação do Impacto do Projeto-piloto da Embrapii para a Decisão sobre a Realização dos Projetos de Inovação segundo as Empresas	213
Gráfico 20 – Evolução de Projetos Contratados (total de projetos e valor.....	219
Gráfico 21 – Percentual de Recursos Aportados por Fonte no Modelo Embrapii	220

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Medidas de Implementação dos Instrumentos do Lado da Oferta	46
Quadro 2 – Medidas de Implementação dos Instrumentos do Lado da Demanda	46
Quadro 3 – Exemplos Selecionados de Políticas de Compras Públicas para Inovação (CPI) e Instrumentos	54
Quadro 4 – Relação entre Inovação, Incerteza, Risco e Instrumentos de Política	56
Quadro 5 – Empresas Mais Inovadoras do Mundo	61
Quadro 6 – Tecnologias desenvolvidas com apoio do governo dos EUA	63
Quadro 7 – Programas e Lei Criados durante a Década de 1980	68
Quadro 8 – Instrumentos Utilizados no NIH para Fomento à Atividade Inovativa....	74
Quadro 9 – Instrumentos Utilizados na Darpa para Fomento à Atividade Inovativa..	83
Quadro 10 – Formas de Apoio do SBIR.....	89
Quadro 11 – Instituições-chave de Pesquisa da Alemanha	106
Quadro 12 – Instrumentos Utilizados para apoio a Fraunhofer.....	112
Quadro 13 – Regras Lei do Bem	129
Quadro 14 – Critérios para Submissão de Projetos de Subvenção, por Edital.....	134
Quadro 15 – Instrumentos de Política de Inovação no Brasil – Impacto no Esforço Inovativo	156
Quadro 16 – Posição do Brasil em relação ao Mundo	164
Quadro 17 – Macrometas PDP	175
Quadro 18 – Instrumentos/Programas para Inovação na PDP	185
Quadro 19 – Plano Inova Empresa: Instrumentos Disponíveis por Ação Estratégica	197
Quadro 20 – Unidades Embrapii e Polos Embrapii IF	216
Quadro 21 – Unidades e Polos Embrapii.....	218

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas da Economia Alemã.....	62
Tabela 2 – NIH Subsídios e Contratos – Percentual por Grande Ação.....	73
Tabela 3 – Orçamento Darpa.....	80
Tabela 4 – Total de Recursos SBIR (mil US\$)	86
Tabela 5 – Percentual de Uso do SBIR por Agência do Governo (%).....	87
Tabela 6 – Orçamento Total BMWi (mil euros correntes).....	96
Tabela 7 – Instrumento de Apoio para AiF para Pesquisa Coletiva.....	103
Tabela 8 – Taxas Máximas de Fomento (subvenção e recursos não reembolsáveis) 104	
Tabela 9 – Instrumento de Apoio para AiF para Programas Governamentais de P&D para Elevar a Capacidade de Inovação das Empresas Individuais	105
Tabela 10 – Contratos da Fraunhofer de P&D por Tamanho das Empresas	110
Tabela 11 – Fontes de Receita Fraunhofer (milhão de euro corrente)	112
Tabela 12 – Financiamento para Contratos de Pesquisa (milhão de euro correntes) 114	
Tabela 13 – Brasil: Valor da Renúncia Fiscal do Governo Federal segundo as Leis de Incentivo a Pesquisa, Desenvolvimento e Capacitação Tecnológica (R\$).....	123
Tabela 14 – Distribuição de Investimentos em P&D até 2029 da Lei de Informática 125	
Tabela 15 – Alocação dos Recursos de Obrigatoriedade de P&D da Lei de Informática (R\$ milhões constantes de dez/ 2015*)	126
Tabela 16 – Total do Valor e de Projetos Subvenção Econômica Contratados de Todos os Programas de Forma Agregada para Inovação por Ano (R\$ constantes de dez/ 2015*)	136
Tabela 17 – Recurso Não Reembolsável para Cooperação ICT e Empresa por Fundo Setorial entre 2005 e 2015 (R\$ constantes de dez/ 2015*)	138
Tabela 18 – Contratação e Desembolso 2005 a 2015 Recurso Não Reembolsável para Cooperação ICT e Empresa da Finep (R\$ constantes de dez/2015*).....	140
Tabela 19 – Recursos Funtec em Projetos Contratados	142
Tabela 20 – Taxa de Juros BNDES	151
Tabela 21 – Evolução de Projetos Contratados e Desembolso em Crédito do BNDES 152	
Tabela 22 – Fonte de Recursos para Crédito Administrado Liberado pela Finep em Percentual (%)	153
Tabela 23 – Total de Projetos Contratados e Valor de Projetos Contratados e Desembolso dos Projetos da Finep (R\$ constantes de dez/2015*).....	155
Tabela 24 – Participação Percentual de Cada Instrumento no Apoio à Atividade de Inovação – %	157
Tabela 25 – Total de Recursos Alocados para Atividades de Inovação nos Diferentes Instrumentos	159
Tabela 26 – Saldo Comercial dos Setores de Alta e Média Alta Intensidade Tecnológica 169	
Tabela 27 – Macrometas PDP	176
Tabela 28 – Instrumentos e Valores Apresentados no Programa Inova Empresa no 190	
Tabela 29 – Áreas Prioritárias e Recursos no Lançamento do Plano Inova Empresa 193	
Tabela 30 – Valor por Instrumento em Projetos Contratados em Cada Ano	201
Tabela 31 – Percentual de Subvenção Econômica sobre o Crédito em Projetos Contratados no Inova Empresa (%)	203
Tabela 32 – Projetos Contratados BNDES e Finep com Crédito do Inova Empresa por Grande Área (R\$ constantes de dez/2015*)	204
Tabela 33 – Projetos Contratados Finep com Subvenção Econômica do Inova Empresa por Grande Área (R\$ constantes de dez/2015*)	206

Tabela 34 – Projetos Contratados BNDES no Funtec.....	207
Tabela 35 – Percentual do Faturamento do IPT com Projetos	221
Tabela 36 – Percentual de Fonte de Recursos do Faturamento Fundação Certi – %	221

Sumário

Introdução	16
Objetivos	18
Objetivos específicos	20
Metodologia	21
Revisão bibliográfica	21
Pesquisa documental	22
Dados oficiais	23
Estrutura da tese	23
Capítulo 1 – O papel do Estado: instrumentos de política de inovação	25
1.1 A mão visível do Estado no Sistema Nacional de Inovação	25
1.2 Política de inovação como estratégia do Estado	33
1.3 Instrumentos de política de inovação para uma dinâmica público privada	45
1.4 Considerações preliminares	58
Capítulo 2 – O papel do Estado em economias desenvolvidas: EUA e Alemanha	60
2.1 O caso dos EUA	62
2.1.1 Políticas de inovação: breve histórico e panorama	66
2.1.2 National Institute of Health (NIH)	72
2.1.3 Defense Advanced Research Projects Agency – Darpa	75
2.1.5 Considerações finais sobre os EUA	89
2.2 Alemanha	91
2.2.1 O papel dos principais ministérios na política de inovação alemã	95
2.2.2 Industrial Research Association (AiF).....	99
2.2.3 Institutos Fraunhofer Society e outros	105
2.2.4 Considerações finais sobre a Alemanha	115
2.3 Conclusões preliminares	119
Capítulo 3 – Instrumentos de política de inovação no Brasil	122
3.1 Incentivo fiscal	122
3.1.1 Lei de Informática.....	124
3.1.2 Lei do Bem.....	128
3.2 Subvenção econômica	132
3.3 Não reembolsável: não reembolsável para cooperação ICT e empresa	136
3.3.1 Recursos não reembolsáveis do FNDCT	137
3.3.2 Funtec.....	140
3.4 Compras públicas	143
3.4.1 Compras públicas para a saúde: Parceria para o Desenvolvimento Produtivo (PDP)	146
3.5 Crédito	148
3.5.1 O crédito no BNDES	149
3.5.2 Crédito na Finep.....	152
3.6 Análise sobre a alocação de instrumentos	155
3.7 Conclusão preliminar	159
Capítulo 4 – Política de inovação e o uso dos instrumentos no Brasil	161
4.1 Alguns casos históricos do Estado como indutor de capacidade inovativa no Brasil	163
4.1.1 O setor agrícola e a Embrapa	164
4.1.2 O setor aeronáutico com a criação da Embraer	168

4.2	Período 2007-2015 – O auge da agenda de inovação.....	174
4.2.1	Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP).....	174
4.2.2	Plano Inova Empresa	187
4.2.3	Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – Embrapii	209
4.3	Conclusões preliminares	223
	Conclusão	227
	Referências	237

Introdução

A motivação desta tese parte da tentativa de compreender como o Estado pode influenciar as atividades de inovação nas empresas, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social dos países.

Muitos economistas têm defendido o papel do Estado como agente central do processo de desenvolvimento (CIMOLI, 2005; CASSIOLATO E LASTRES, 2005; GADELHA, 2001; LALL, 2005; MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2011; RODRIK, 2004, ATKINSON E EZELL, 2012), argumentando que não basta criar um ambiente econômico favorável ou corrigir as falhas de mercado (MAZZUCATO, 2014). É necessário ter um Estado mais estruturante, no sentido de ser capaz de induzir, criar mercados e estimular atividades que conduzam a um processo de desenvolvimento. No caso do processo inovativo, o papel do Estado, com seus diferentes instrumentos e estratégia, também pode ser considerado central (LUNDAVALL, 2007; LAZONICK, 2011; CASSIOLATO E LASTRES, 2005; MAZZUCATO, 2013).

A dinâmica de crescimento das economias modernas é cada vez mais impulsionada pelo processo inovativo e seus impactos ao longo de todo o sistema nacional de inovação (MAZZUCATO, 2014; CASSIOLATO E LASTRES, 2005). Na economia do conhecimento, que caracteriza o atual modelo econômico global, as atividades de aprendizado interativo adquirem maior importância (LUNDAVALL, 2007; VIOTTI, 2008), e a atividade de inovação torna-se crescentemente complexa e sofisticada. A construção de uma economia competitiva, a partir dessas bases, pode ter no Estado uma referência central como agente indutor e fomentador do processo inovativo (MAZZUCATO, 2014; GADELHA, 2005; CASSIOLATO E LASTRES, 2005). Segundo diversos estudos (por exemplo, REINERT, 1999; MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2011; ATKINSON E EZELL, 2012), historicamente, o Estado tem tido papel central na condução do processo de desenvolvimento econômico e social dos países e, em particular, governos têm utilizado seus instrumentos de política pública, a fim de diminuir riscos e incertezas inerentes ao processo inovativo¹ (FREEMAN, 2008). O papel do Estado como mão visível que contribui com as atividades de inovação de forma sistêmica e estruturante é o ponto de partida do presente trabalho.

Para induzir um crescimento ancorado nas inovações, o Estado utiliza políticas públicas, sejam elas explícitas ou implícitas (HERRERA, 1995; MELO E CARVALHO, 2010), como forma de criar ações e estratégias que conduzam o processo inovativo. Há

¹ “Investimento em inovação implica assumir uma incerteza maior do que em investimentos ordinários. Isso vale tanto para a incerteza de mercado quanto para a incerteza técnica” (MELO E CARVALHO, 2010, p. 141).

exemplos abundantes na história quanto ao papel estruturante das políticas públicas na direção de uma sociedade mais inovadora (CASSIOLATO, 2005; ATKINSON E EZELL, 2012; CIMOLI, 2005, 2009; KATZ, 2006; LEE, 2005). A ação do Estado é denominador comum na maioria dos países desenvolvidos que apresentam elevadas taxas de inovação, como EUA, Alemanha, Suécia, Reino Unido, Finlândia, Japão e Coreia do Sul, dentre outros (MAZZUCATO, 2013; LEE, 2005; LALL, 2005; BLOCK, 2011; ATKINSON E EZELL, 2012; FREEMAN, 1987; LEE, 2005). Cada um desses países tem suas próprias características produtivas, institucionais, científicas, tecnológicas e culturais. Apesar dessa heterogeneidade, um aspecto comum observado foi um Estado presente que orientou e induziu as atividades de inovação, mesmo que de modos diferentes e com intensidades distintas. Os variados instrumentos de política pública foram utilizados e combinados de maneiras diversas, mas todos buscando, como objetivo geral, impulsionar a atividade de inovação. Enquanto em alguns países as compras públicas são um dos principais elementos da política de inovação, por exemplo, no caso dos EUA, na área de defesa (BOCK, 2011), ou na Suécia, no setor aeronáutico (BIENKOWSKA et al., 2010), em outros, a subvenção econômica prevalece, como nos casos da Alemanha (EDLER E KUHLMANN, 2008) e da Finlândia (WILEY, 2007). A configuração das políticas pode variar segundo as prioridades nacionais e de acordo com as características da estrutura produtiva, mas, em comum, pode-se observar um poder estatal atuante que busca gerar sinergia entre o público e o privado.

No caso do Brasil, conforme dados da Pesquisa de Inovação Pintec, as taxas de inovação têm se mantido praticamente constantes, conforme o Gráfico 1.

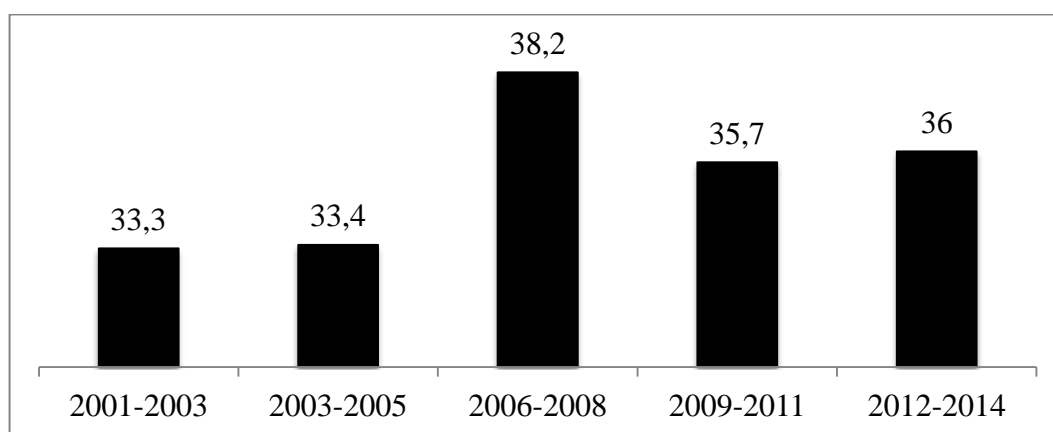


Gráfico 1 – Taxa de Inovação das Empresas no Brasil (%)

Fonte: IBGE/PINTEC

Como pode ser verificado nos dados do Gráfico 1, a taxa de inovação caiu de 2008 para 2011 e teve ligeiro aumento em 2014. Essas oscilações são pequenas, de sorte que existe relativa estagnação na capacidade interna de geração e difusão de novos conhecimentos.

Como principal objetivo da tese, pretende-se analisar qual tem sido o posicionamento do Estado no Brasil para fomentar as atividades de inovação na estrutura produtiva interna. Pode-se verificar que talvez falte uma postura mais estruturante e sistêmica nas ações tomadas e, nesse contexto, também é objetivo desta tese compreender como o Estado no Brasil tem fomentado as atividades de inovação como meio de contribuir com o debate sobre a capacidade inovativa do país. Portanto, entender o que acontece no Brasil vem a ser uma estratégia de construir novos caminhos para a busca de um crescimento impulsionado pela inovação.

Objetivos

O objetivo geral da tese é analisar como o Estado tem utilizado os diferentes instrumentos existentes no Brasil para implementar política de inovação, no intuito de estimular a atividade de inovação nas empresas. Assim, pretende-se compreender até que ponto e de que forma o Estado brasileiro tem exercido seu papel enquanto agente estruturante e sistêmico do processo inovativo na busca do desenvolvimento estimulado pela inovação. Para alcançar esse objetivo, será realizada uma análise crítica das ações de Estado elaboradas para induzir e fomentar a atividade de inovação e das estratégias implícitas na alocação utilizadas.

Nessa perspectiva, o presente trabalho examinará os modelos de atuação do Estado por intermédio das políticas de inovação nos casos de EUA e Alemanha, que representam economias avançadas com alto grau de inovação e modelos distintos de atuação do poder público. Serão analisadas as principais características de cada modelo e como as especificidades de cada país moldaram as diferentes formas de atuação do poder público. O papel do Estado é estruturante nesses países, no entanto, sob formas de intervenção e com uso de instrumentos distintos. No caso dos EUA, trata-se de um modelo muitas vezes *mission oriented* (MAZZUCATO, 2013), caracterizado por grande soma de recursos públicos e buscando tecnologias na fronteira do conhecimento. No que tange à Alemanha, observa-se o modelo de fortalecimento de um nicho de empresas que são a base da estrutura produtiva nacional, as *Mittelstand*, a partir de uma rede de apoio que permite às companhias manterem-

se inovadoras com suporte constante do poder público (FUERLINGER et al., 2015; PARILLA et al., 2015; WESSNER, 2013).

Assim, a tese analisará o modelo de atuação do Estado brasileiro quanto à política de inovação no Brasil, de 2007 a 2015. Em particular, será discutido como as políticas públicas de inovação com os variados instrumentos têm sido configuradas, incluindo uma análise crítica de êxitos e limitações dessas medidas nos anos recentes. A partir de 2003, o Estado brasileiro assumiu um viés mais desenvolvimentista (BARBOSA E PEREIRA, 2010; LAPLANE E SARTI, 2006; BASTOS, 2010) e, por longos anos, passou a ter ação mais estruturante como agente do desenvolvimento econômico. Nesse contexto, as políticas de inovação começaram a ganhar destaque (BARBOSA E PEREIRA, 2010). Assim, intenta-se analisar criticamente como foram implementadas as diferentes políticas de inovação com os variados instrumentos existentes para procurar dinamizar a atividade de inovação no período de 2007 a 2015 e compreender se o Estado brasileiro consolidou uma postura estruturante e sistêmica na sua condução do processo de inovação (GADELHA, 2016).

Para tanto, serão analisados os principais instrumentos de que o país dispõe ou constituiu ao longo da década de 2000 e como está implementado esses instrumentos ao longo dos anos. Para entender como o Estado utiliza seus instrumentos, é importante verificar quais deles têm sido mobilizados com maior frequência. Além disso, esta tese pretende explorar as duas principais políticas com recorte para inovação no período de 2007 e 2015: a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Plano Inova Empresa. Será examinado como tais políticas foram estruturadas a partir dos diversos instrumentos existentes para impulsionar as atividades de inovação. Com isso, será possível verificar como o poder público tem executado políticas de inovação para tentar gerar uma sociedade mais inovadora. Além disso, será avaliada a criação, em 2013, de uma nova agência de fomento às atividades de inovação: a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – Embrapii.

Em suma, a questão central proposta para atingir os objetivos da tese é: até que ponto e como o Estado no Brasil tem exercido seu papel de mão visível por meio dos diferentes instrumentos para realizar políticas de inovação? Em face dessa questão, adota-se um enfoque específico, no intuito de relacionar quais têm sido os instrumentos utilizados e como têm sido implementados, visando criar uma dinâmica favorável para o crescimento propiciado pela inovação.

Pode-se ainda colocar como pergunta complementar: qual tem sido a prioridade do Estado, em termos de utilização dos diferentes instrumentos em suas políticas para o estímulo à atividade de inovação a partir dos diferentes meios?

Outra questão complementar: como o Estado tem estruturado as relações entre público e privado para fomentar a atividade de inovação? A partir desse questionamento, será possível verificar se e como as políticas públicas para inovação têm sido capazes de gerar uma relação simbiótica entre Estado e setor privado.

Com base nessas questões, pretende-se compreender o papel do Estado no Brasil como agente estruturante e sistêmico das atividades de inovação, sendo que o foco prioritário será nos instrumentos que têm impacto nas atividades de esforço inovativo das empresas, como crédito, incentivo fiscal, recurso não reembolsável e subvenção econômica.

Objetivos específicos

Um dos objetivos específicos deste trabalho é compreender como o Estado tem exercido o papel de agente do processo de inovação e como a ação do poder público é capaz de construir políticas que possam diminuir riscos e incertezas do processo de inovação. Além disso, intenta-se verificar se a mão visível do Estado tem função importante na criação de uma dinâmica favorável ao esforço inovativo e de que modo isso pode contribuir para inserir e modificar rotinas das empresas no processo inovativo, demonstrando qual tem sido o papel do Estado no estímulo a uma agenda de crescimento encorajada pela inovação.

Outro objetivo específico desta pesquisa é verificar como o Estado, em países que estão entre as principais economias do mundo, por exemplo, EUA e Alemanha, tem construído políticas para o estímulo à atividade inovadora. Dadas as características institucionais, da estrutura produtiva, científica e tecnológica, pretende-se analisar como o poder público tem induzido atividades de inovação nesses dois países. Para isso, serão analisados alguns exemplos de ações propositivas em cada um deles, de modo a se obter um panorama do que é feito e se o Estado tem tido ou não papel ativo para induzir a inovação.

Outro objetivo específico do trabalho é considerar quais são os instrumentos utilizados no Brasil, como têm sido aplicados e, a partir dessas considerações, verificar quais têm predominado nas ações do Estado para estímulo à inovação, destacando-se como o poder público brasileiro tem priorizado a agenda de inovação.

Metodologia

As análises acima expostas serão realizadas a partir de uma extensiva e intensiva revisão bibliográfica.

Revisão bibliográfica

A base de revisão sobre o papel do Estado foi elaborada com foco em um extensivo processo de construção de referencial teórico mediante diferentes fontes (nacionais e internacionais): livros, periódicos científicos, teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos acadêmicos, entre outros.

Para a elaboração da base sobre o papel do Estado e das políticas de inovação, utilizaram-se diferentes autores que analisam e debatem o processo inovativo e as políticas de inovação em diferentes países. O intuito é compreender, no âmbito teórico, a dinâmica inovativa que se instala nas nações, ao longo do sistema produtivo e inovativo. Para isso, foi realizada uma prospecção de diferentes fontes, com suporte analítico sobre políticas de inovação à luz da abordagem neo-schumpeteriana de Sistema Nacional de Inovação (SNI).

Para os casos de EUA e Alemanha, foi analisada uma gama variada de autores que se ocuparam em estudar como as políticas de inovação são construídas e implementadas nos países examinados. Foram consideradas referências bibliográficas (livros, periódicos científicos, teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos acadêmicos entre outros) capazes de construir um panorama histórico do papel do Estado no desenvolvimento tecnológico dos países focalizados.

Para o caso brasileiro, no tocante à evolução dos usos e das características dos instrumentos e políticas de inovação, foi feita vasta varredura da literatura sobre os diferentes instrumentos existentes: livros, periódicos científicos, teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos acadêmicos entre outros. Assim, foi possível observar como cada um vem sendo empregado e quais têm sido suas características particulares. Também foi realizada uma abordagem das literaturas sobre as duas políticas analisadas – PDP e Plano Inova Empresa – de modo a identificar as considerações atinentes à construção e à implementação de cada uma.

Pesquisa documental

Os dados documentais, ou seja, dados apresentados em documentos oficiais dos órgãos de governo e, por isso, relevantes para qualquer política de inovação, são uma fonte inestimável para compreensão do que se pretendia fomentar com as políticas programadas. São documentos que apresentam, em grande medida, inexistência de avaliações prévias, sendo que destacam as informações referentes a motivos, objetivos e metas estabelecidos, sem mais. Segundo Marconi (2008), os documentos oficiais:

[...] constituem geralmente a fonte mais fidedigna de dados. Podem dizer respeito a atos individuais ou, ao contrário, atos da vida política, de alcance municipal, estadual ou nacional. O cuidado do pesquisador diz respeito ao fato de que ele não exerce controle sobre a forma como os documentos foram criados. Assim, deve não só selecionar o que interessa, como também interpretar e comparar o material, para torná-lo utilizável (MARCONI, 2008, p. 51).

Buscaram-se essas informações como fontes de diagnóstico da lógica interna das políticas, haja vista que tais documentos expressam as ações que deveriam ser implementadas.

No que se refere à Alemanha, foram analisados os anuários estatísticos da Fraunhofer, que evidenciam as diretrizes e o modelo de funcionamento da instituição. No caso do AiF, foram utilizados os documentos oficiais que explicam o modelo da instituição e suas diretrizes. No tocante aos EUA, foram considerados os *sites* da Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa), do National Institutes of Health (NIH) e do Small Business Innovation Research (SBIR), para acesso a um melhor entendimento de como funcionam e as estratégias de implementação.

Para análise da situação do Brasil, foram examinados documentos oficiais de lançamentos da PDP e do Plano Inova Empresa, pois são as bases da estratégia das ações. Quanto à PDP, foram utilizados documentos oficiais que trazem as ações implementadas durante o seu período de vigência. Complementarmente, foram pesquisados documentos de instituições que realizaram acompanhamento da aplicação da política, como Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), Confederação Nacional da Indústria (CNI) e Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (Iedi). No caso do Inova Empresa, foram esquadrihados os editais e resultados oficiais nos *sites* do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da Financiadora de Estudos e Pesquisas (Finep). Sobre a Embrapii, foram utilizados os documentos oficiais que estão disponíveis no

site da instituição. Além disso, foram averiguados os documentos oficiais com informações sobre a implementação de alguns instrumentos, como incentivo fiscal da Lei do Bem e Lei de Informática.

Dados oficiais

Os dados oficiais, por exemplo, relativos aos recursos aplicados no Plano Inova Empresa pelo SBIR, são fontes importantes e uma forma de analisar onde e como de fato foram implementadas as ações e com quais instrumentos. Os documentos oficiais são as medidas, as intenções apresentadas para as ações lançadas, mas os dados oficiais são um termômetro de como de fato ocorreu a implementação.

No caso do NIH, da Darpa e do SBIR, os dados foram obtidos nos *sites* das instituições. Sobre a Alemanha, por exemplo, os dados dos ministérios estavam no *site* da instituição e os dados da Fraunhofer estavam nos anuários.

Os dados utilizados para a análise de instrumentos como crédito, subvenção, recursos não reembolsáveis da Finep, de crédito e do Funtec do BNDES foram cedidos pela Finep e pelo BNDES, com base na Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/11). Além disso, foram utilizados dados de fontes oficiais, como o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), disponíveis em seu *site*. Com tal conjunto de dados, pôde-se constatar a implementação dos diferentes instrumentos ao longo do período em foco. Foram relevantes, ainda, os dados disponibilizados por Finep e BNDES para investigar como foi a aplicação dos diferentes instrumentos no Plano Inova Empresa. Os dados foram concedidos por meio da Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011).

Estrutura da tese

A tese está dividida em quatro capítulos, além da introdução e da conclusão. O primeiro capítulo apresenta a discussão sobre o papel do Estado como agente estruturante e sistêmico para uma dinâmica de crescimento pautada pela geração e difusão de novos conhecimentos. Inicia-se pela análise do papel do Estado, passando pela compreensão de como se entende a política de inovação, até chegar aos diferentes instrumentos existentes para realizar ações de inovação. Nesse contexto, pretende-se demonstrar o papel das políticas públicas para fomentar as atividades de inovação e posteriormente caracterizar os diferentes instrumentos divididos em os do lado da oferta e os do lado da demanda, primordialmente.

No segundo capítulo, realiza-se a apreciação de duas das principais economias do mundo, Alemanha e EUA, as quais têm grande capacidade inovadora, sendo que cada uma com suas características internas e modelo de indução e fomento distintos, mas ambas com papel forte do Estado. Com isso, pretende-se analisar como o Estado, em cada uma dessas economias, foi e continua sendo indutor da atividade de inovação. Essa abordagem servirá como referência para demonstrar quais instrumentos o poder público de cada país utiliza para reduzir riscos e incertezas do processo de inovação.

O terceiro capítulo é uma ponderação acerca dos principais instrumentos do Brasil de estímulo à inovação: crédito, subvenção econômica, não reembolsável para interação entre instituições científicas e tecnológicas e empresa e incentivo fiscal. Nesse capítulo, realiza-se uma análise sucinta de cada um desses instrumentos e a evolução do montante de recursos alocados em cada uma das categorias.

O quarto capítulo concentra-se no período de 2007 até 2015, a partir da análise da PDP, do Plano Inova Empresa e da Embrapii. Nessa parte da tese, será observado como foi concebida e implementada a estratégia de Estado para a política de inovação com os diferentes instrumentos existentes. Assim, é possível verificar como o poder público construiu as ações de política de inovação. Enfatiza-se o fato de a política de inovação estar cada vez mais concentrada no instrumento de crédito e menos em instrumentos de redução de riscos e incertezas, como subvenção econômica ou compras públicas. Além disso, demonstra-se que, apesar da intenção de o Plano Inova Empresa ser uma política de *mix* de instrumentos, acabou sendo reduzida a uma ação de crédito para as empresas inovarem. Outro ponto destacado é que pouco foi realizado no intuito de fortalecer atividades de cooperação no SNI. Por fim, o foco está na Embrapii, que é uma nova instituição com modelo diferenciado para apoiar as atividades de inovação. De tal modo, pode-se constatar se o Estado tem elaborado ações sistêmicas e estruturantes.

Capítulo 1 – O papel do Estado: instrumentos de política de inovação

A ideia discutida neste capítulo é qual tem sido o papel do Estado como agente do SNI para induzir e fomentar as atividades de inovação. O governo dispõe de um conjunto variado de instrumentos que pode utilizar para contribuir com essa função e estes apresentam diferentes características e impactos a partir da política pública que os implementa. Para debater esses fatos, pretende-se, inicialmente, apresentar uma visão sobre o papel do Estado no SNI, seguindo para uma análise de como podem ser entendidas as políticas públicas para inovação. Finaliza-se com uma análise das características de diferentes instrumentos que podem ser utilizados pelo poder público para estimular a geração e difusão de novos conhecimentos.

1.1 A mão visível do Estado no Sistema Nacional de Inovação

A tese aqui proposta tem como referencial teórico a abordagem de SNI. Muitos autores descrevem a importância de uma análise a partir desse referencial teórico (FREEMAN, 1995; LUNDVALL, 1992, 2007; CASSIOLATO E LASTRES, 2001, 2005; EDQUIST et al., 2004; NELSON, 1993, SOETE, 2009).

O SNI, em sua versão mais ampla, pode ser definido da seguinte forma:

O “sistema de inovação” é conceituado como um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade – e também o afetam. Constituem-se de elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento. A ideia básica do conceito de sistemas de inovação é que o desempenho inovativo depende não apenas do desempenho de empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com vários outros atores, e como as instituições – inclusive as políticas – afetam o desenvolvimento dos sistemas. Entende-se, deste modo, que os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são, em geral, gerados e sustentados por suas relações com outras empresas e organizações, ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação (CASSIOLATO, 2005, p. 37).

Trata-se de um referencial amplo, no qual o conceito é entendido como uma ferramenta ou um arcabouço analítico que pode contribuir para a tomada de decisões dos *policy makers*, desde a elaboração, passando pela implementação, até a avaliação de políticas públicas. Na abordagem do SNI, uma série de aspectos é levada em consideração, incluindo e

indo além de questões meramente ligadas ao setor produtivo e à infraestrutura de ciência e tecnologia. Existem outros pontos que podem ter impacto no processo endógeno de criação e geração de novos conhecimentos. Por exemplo, as políticas macroeconômicas, de regulação e as questões institucionais podem ter papel decisivo no processo inovativo e, em última análise, no processo de desenvolvimento econômico e social (CASSIOLATO, 2016). A Figura 1 demonstra como pode ser entendido o SNI e seus diferentes subsistemas.

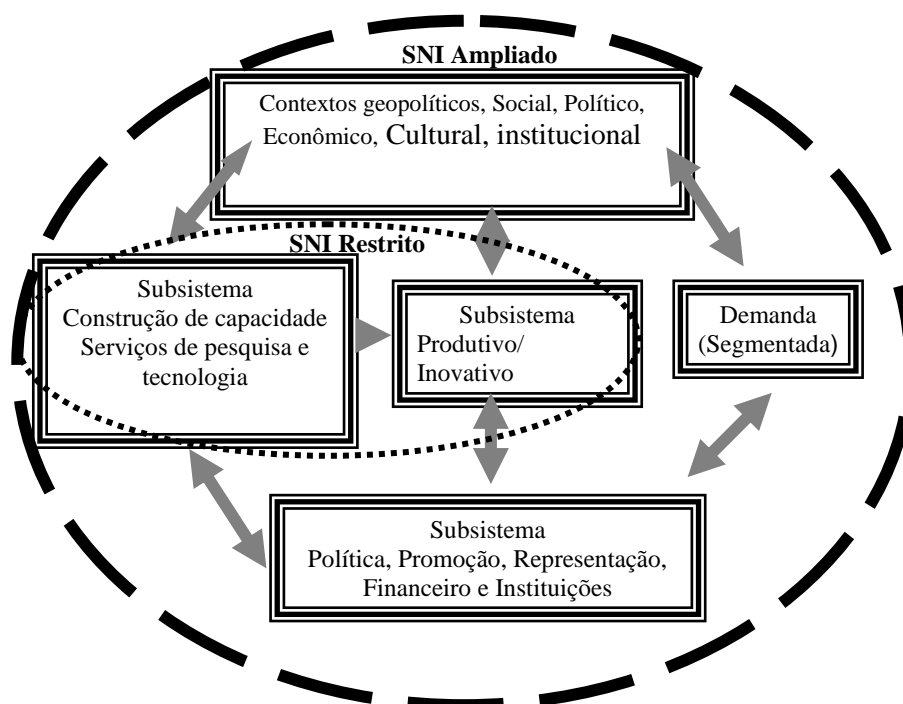


Figura 1 – Sistema Nacional de Inovação

Fonte: CASSIOLATO E LASTRES, 2008

A partir da concepção de SNI, o Estado pode construir ações de políticas públicas para o estímulo ao crescimento incentivado pela inovação (MAZZUCATO, 2014). Neste trabalho, parte-se da ideia de que a estratégia de Estado não poderia estar desarticulada da relação que existe entre inovação e desenvolvimento, este entendido como mudança estrutural (FAYNZYLBER, 1990; CIMOLI, 2005; FURTADO, 1992; PINTO, 1976; CASSIOLATO E LASTRES, 2005). No entanto, entende-se que inovação é condição necessária, mas não suficiente para o desenvolvimento.

Para os fins deste trabalho, considera-se o papel do Estado, fundamental como agente do SNI e cuja função é criar e induzir políticas capazes de estimular atividades de inovação no intuito de gerar mudança estrutural no país. Há instrumentos de políticas que podem auxiliar

na condução de uma estratégia de desenvolvimento baseado em inovação, como acesso a financiamento de baixo custo e subvenção econômica, compras governamentais, regulação sobre produtos, ações para fortalecimento das interações dos agentes, entre outros. Assim, a mão visível do Estado poderia criar condições para induzir e fomentar atividades de inovação no SNI.

Diante desse cenário, Gadelha (2001) apresenta os seguintes pressupostos das ações do Estado no SNI:

- agente da dinâmica econômica capitalista assentada nas inovações é a empresa privada, que se mostra uma instância privilegiada para a busca e a introdução de inovações no sistema econômico;
- a atuação estratégica da empresa privada é condicionada pelo ambiente competitivo institucional em que está inserida, sendo ela mesma uma instituição (e não o agente de uma racionalidade geral e abstrata); e
- Estado, como instância de poder, constitui um agente central que possui capacidade para transformar o ambiente no qual o processo competitivo ocorre, fornecendo condições mais ou menos favoráveis às estratégias inovadoras das firmas (GADELHA, 2001, p. 155).

Pelo exposto, a dinâmica de inovação tem seu principal lócus a empresa, essencialmente a privada, mas em alguns casos a estatal tem papel de indutor de inovações ao longo de suas cadeias (CASSIOLATO, 2014; ERBER, 1992; MELO E CARVALHO, 2010). No caso de Taiwan, por exemplo, as empresas públicas foram usadas para incentivar o desenvolvimento tecnológico, uma vez que as empresas privadas não queriam essa responsabilidade (LALL, 2005), ou seja, foram usadas como ponta de lança para atividades mais complexas. Como se sabe, a introdução de inovações no sistema econômico depende do setor produtivo existente e de como este se defronta com a atividade de inovação (CASSIOLATO, 2014; LALL, 2005; DODGSON, 2005).

A segunda questão é que o ambiente em que a empresa está inserida tem função essencial de condicionar sua estratégia de inovação. Questões ligadas às variáveis macroeconômicas, como juros e câmbio, variáveis como barreira de entrada, custos de entrada, regulações, entre outras, podem condicionar as empresas.

O terceiro fator é aquele em que o Estado tem papel central na dinâmica inovativa, criando as condições e induzindo as empresas a inovar segundo sua capacidade de intervir (MAZZUCATO, 2014; LALL, 2005; CASSIOLATO, 2005, 2016). Dessa forma, a interação entre setor público e setor privado pode se tornar essencial para a dinâmica econômica (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2011; RODRIK, 2004; ATKINSON E EZELL, 2012). Nesse contexto, por meio das políticas públicas, o Estado pode exercer papel relevante para a

dinâmica de geração e difusão de conhecimentos, e a mão visível do setor público torna-se presente. A partir de Erber (1992), destaca-se que o Estado como instância de poder, apresentada por Gadelha (2001), pode ter atuação das seguintes formas possíveis para estruturar uma política industrial ou de inovação:

Estruturante: quando o Estado atua diretamente na montagem de um setor ou complexo industrial, criando, simultaneamente, o mercado e seus fornecedores tanto por meio de empresas públicas, como pela definição de regras de participação de empresas privadas (por exemplo, reservas de mercado por nacionalidade ou tamanho de empresa). Nesses casos, combinam-se medidas redutoras de custos e riscos para as empresas, com ênfase nas segundas, e são comuns as distinções quanto à nacionalidade das empresas participantes;

Fomento: quando o Estado define incentivos para certas atividades e condicionalidades para o uso desses incentivos, mas deixa ao mercado a estruturação final do setor. Nesses casos, podem predominar as medidas redutoras de custos para as empresas. São também comuns as medidas que diferenciam empresas, embora sejam mais frequentes aquelas que dizem respeito ao tamanho da firma do que da a sua nacionalidade;

Normalização: quando o Estado atua no nível de produtos e processos, definindo suas características, por exemplo, segundo critérios de segurança dos consumidores ou de poluição ambiental basicamente através de medidas redutoras de custos e de imposição de sanções, sem distinções quanto ao tipo de empresas (ERBER, 1992, p. 19).

O Estado pode agir de maneiras distintas para induzir e fomentar a atividade de inovação. A primeira é estruturante, visto que o governo age de forma discricionária e induz o processo, segundo suas decisões, de maneira a compor cadeias produtivas, impulsionar tecnologias, utilizando instrumentos, como compras públicas e encomendas tecnológicas. Nesse caso, existem medidas redutoras de risco e de custo. A entrada do poder público de forma mais organizada pode ter o papel de reduzir riscos tanto da atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D) quanto da introdução do produto no mercado, contribuindo para o processo de difusão. Segundo Medeiros (2006), a China adotou uma estratégia mais condizente nesse aspecto:

O ciclo de expansão dos investimentos estatais da China ao longo dos anos 90 foi acompanhado por ousada estratégia industrial onde o governo selecionou 120 grupos empresariais para formar um “national team” em setores de importância estratégica (Nolan, 2001) em uma direção explicitamente inspirada nos Chaebols coreanos voltada ao enfrentamento das grandes empresas multinacionais nos mercados chineses e mundiais (MEDEIROS, 2006, p. 388).

Não existe fórmula única para um Estado estruturante no qual o poder público precisa necessariamente escolher empresas (*picking winners*), mas, sim, a construção de uma estratégia que estabeleça ações para estimular e induzir a atividade inovativa. Esse processo vai depender das prioridades estabelecidas e pode ser constituído com diferentes instrumentos existentes, tanto do lado da oferta quanto do lado da demanda.

A segunda modalidade – fomento – é aquela em que o Estado pode criar condições e ações para o desenvolvimento de inovações, mas não age de forma a ser o principal agente de indução. Esta apresenta-se principalmente com redução de custos e pode utilizar mecanismos de redução de risco de atividade de P&D, como subvenção econômica. São criados mecanismos capazes de estimular as empresas nas suas atividades de inovação, muitas vezes deixando para as firmas ou o mercado a decisão sobre os esforços de inovação.

A terceira é aquela em que o poder público age apenas como regulador de determinadas ações e é fundamentalmente por incentivos de custo e regulatórios. As três formas de atuação não são excludentes entre si, pois o Estado tem a possibilidade de atuar de várias maneiras ao longo de todo o processo de estímulo à inovação, e isso depende dos objetivos que estão traçados e das características da estrutura produtiva.

Nessa situação, o papel do Estado pode ser central, e suas ações não se limitam a impulsionar a construção de infraestruturas de pesquisa, mas também pode contribuir com a criação de novos mercados de forma ativa (LALL, 2005; LEE, 2005). No caso dos países do Leste Asiático, por exemplo, em praticamente todos eles, o Estado teve papel central para estimular atividades de maior complexidade, ao reduzir e diluir riscos inerentes a esse processo (DODGSON, 2005; LALL, 2005), podendo influenciar desde inovações incrementais até níveis de inovações radicais ou que possam mudar paradigmas, de acordo com Perez (apud MAZZUCATO, 2013). Em muitos países, por exemplo, compras e recursos públicos são fundamentais para o desenvolvimento da indústria farmacêutica. Da mesma forma, nos países onde a indústria de aviões é desenvolvida, a atividade de P&D recebe grande contribuição de fundos públicos (CIMOLI et al., 2009a). E há outros casos, por exemplo, o desenvolvimento da nanoeletrônica, que ocorreu por pressão da Intel para que o governo dos EUA aportasse mais recursos na National Nanotechnology Initiative (NNI) a fim de estimular maiores investimentos nessa área, mesmo com os altos volumes de investimento e faturamento da empresa. Nesse exemplo, o Estado investiu mais de US\$ 1,2 bilhão em 2005 em tal política (LAZONICK, 2011). Relativamente às tecnologias inteligentes para eficiência energética, o governo de Taiwan também investiu recursos para pesquisa e criou políticas de garantias de demanda para as empresas participarem do desenvolvimento delas (RODRIK,

2004). Assim, a função do setor público não se limita, em muitos aspectos, a incentivar a pesquisa, mas assume papel mais ativo. Desse modo, uma das possíveis atribuições do poder público é criar formas de contribuir para as interações entre os diferentes atores e grupos da sociedade, de maneira a criar condições do conhecimento e inovações se difundirem (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2011; FREEMAN, 1995).

Freeman (1995, p. 10, tradução nossa), analisando o sistema de inovação dos EUA, enfatiza que “o papel do governo federal dos Estados Unidos na promoção das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) está longe de posição passiva e não intervencionista que às vezes se presume”. Continuando sua análise sobre os EUA, o autor destaca o papel das agências governamentais e militares no desenvolvimento das TIC, antes mesmo de o setor privado iniciar atuação na área, além do grande apoio à pesquisa universitária e ao esforço das empresas industriais por meio de contratos de compra e desenvolvimento. Freeman (1995) destaca ainda o fato de os altos gastos em P&D dos EUA serem financiados pelo governo federal, mas em parceria com empresas, construindo interação e não exclusão entre público e privado.

Segundo Gadelha (2001), as experiências bem-sucedidas de desenvolvimento econômico apresentaram como um de seus principais componentes um Estado nacional forte, capaz de articular interesses em torno do desenvolvimento do país, com grande participação do setor empresarial. O crescimento de economias complexas com alto grau de sofisticação tecnológica e de conhecimentos guarda similaridades com o crescimento de sistemas tecnológicos complexos (REINERT, 1999). A criação de uma sociedade diversa e sofisticada, como enfatiza Reinert (1999), tem como uma de suas principais âncoras o desenvolvimento industrial dos países e a participação do setor público na condução da sociedade nessa direção. Nesse contexto, caberia ao Estado criar políticas que direcionem de certo modo a atividade inovativa para que contribuam para ações que possam orientar as atividades de fortalecimento da incorporação e difusão² de conhecimento no setor produtivo nacional. Países desenvolvidos têm historicamente apresentado um Estado indutor que direciona o processo inovativo (REINERT, 1999; MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2011; ATKINSON E EZELL, 2012; CIMOLI, 2005, 2009; KATZ, 2006; CASSIOLATO E LASTRES, 2005).

² “In fact, diffusion involves more than the acquisition of machinery or product designs, and the assimilation of related operating know how. It also involves continuing, often incremental, technical change by which the original innovations are (i) molded to fit particular conditions of use in a widening range of specific situation, and (ii) further improved to attain higher performance standards beyond those originally” (BELL E PAVITT, 1993, p. 160).

Nesse âmbito, em que o Estado pode ser um agente estruturante e fomentador de atividades de inovação nas empresas, uma alternativa é o fortalecimento das relações entre setor público e privado, que parte da premissa de que os agentes públicos e privados pertencem ao mesmo sistema e suas interações e interdependências influenciam o processo de desenvolvimento da sociedade capitalista³ (JANEWAY, 2012; GADELHA, 2002; MAZZUCATO, 2014). Por exemplo, no caso da Coreia do Sul, essa parceria pode ser observada na indústria de computadores: “Em 1991, a Coreia do Sul era capaz de produzir seus próprios modelos de computadores de larga escala. Isso resultou da combinação de esforços entre governo e indústria em P&D”, conforme analisa Lee (2005, p. 370). O ponto central é que a relação público e privado pode ser uma alternativa a ser reforçada pelos *policy makers*, de maneira a aumentar os laços de forma simbiótica entre ambos. De acordo com Mazzucato (2013), o maior problema não é haver muito Estado na economia, mas é o fato de que os *policy maker* não têm sido suficientemente ambiciosos para exigir que as relações entre agentes sejam parte de um esforço mais colaborativo em que o setor privado tenha seus desafios. Entende-se, neste trabalho, que é a mão visível do Estado que permite que se atinjam condições para gerar crescimento baseado em inovação, promovendo a interação entre público e privado (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008, 2011; JANEWAY, 2012). O Estado pode ter como uma de suas funções influenciar o processo de aprendizado e de formação de novos conhecimentos, na medida em que dispõe de uma série de instrumentos que contribuem com o desenvolvimento econômico e social das nações (PEREZ apud MAZZUCATO, 2013; MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008, 2011; ATKINSON E EZELL, 2012; JANEWAY, 2012). Nesse sentido, a dicotomia entre Estado e setor privado torna-se falsa (JANEWAY, 2012).

As interações e interdependências entre o setor privado e o público estão inseridas na lógica de se criar um sistema produtivo que valorize conhecimento intangível,⁴ aprendizado

³ “O Estado e o mercado aparecem – tal como na tradição sociológica polanyiana [...] – não como polos opostos, mas sim como dimensões que, possuindo lógicas diferenciadas, interagem em um mesmo contexto socioinstitucional, no qual sua evolução é interdependente. A economia capitalista pressupõe tanto a existência da empresa privada quanto do Estado Nacional, não sendo pertinente a definição da ação de um desses agentes em função das ‘falhas’ verificadas na atuação do outro” (GADELHA, 2002, p. 89).

⁴ “O processo de geração de conhecimento e de inovação vai implicar, portanto, o desenvolvimento de capacitações científicas, tecnológicas e organizacionais e esforços substanciais de aprendizado com experiência própria, no processo de produção (*learning-by-doing*), comercialização e uso (*learning-by-using*), na busca incessante de novas interações técnicas nas unidades de pesquisa e desenvolvimento ou em instâncias menos formais (*learnin-by-searching*) e na interação com fontes externas como fornecedores de insumos, componentes e equipamentos, licenciadores, licenciados, clientes, usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, agências e laboratórios governamentais, entre outros (*learning-by-interacting*)” (LEMOS, 1999, p. 133).

interativo e aumento do investimento em inovação,⁵ sendo que o papel do poder público pode ser variado e, inclusive, utilizar-se dos distintos instrumentos para promover a atividade inovativa nas empresas e gerar um ambiente favorável à inovação. Outro fator por intermédio do qual o setor público tem a possibilidade de interferir é a criação de um ambiente mais favorável aos investimentos, por exemplo, com as variáveis macroeconômicas. As políticas públicas podem fomentar e induzir a incorporação de novos conhecimentos e, em alguns casos, contribuir para retirar as empresas de *lock-in*. O governo pode contribuir para mudar a posição dos agentes nessa situação, pois o que pode acontecer é tanto as empresas quanto as instituições de pesquisas, e mesmo as redes formadas, estarem em condição de aprisionamento de trajetória tecnológica (VIOTTI, 2008).⁶

Nessa direção, os Estados de países menos desenvolvidos têm a opção de atuar para estruturar ações, de modo a contribuir com a superação do estágio de subdesenvolvimento (CIMOLI, 2005, 2009; KATZ, 2006; FAYNZYLBER, 1990). As especificidades nas estruturas produtivas de cada país são fruto das diferenças que se apresentam em cada região, setor e localidade de uma nação. Essas distinções resultam de condições históricas e dos atores que detêm poder para a determinação das características de cada país (CIMOLI, 2005, 2009; KATZ, 2006; FAYNZYLBER, 1990). Tais fatores não podem ser desconsiderados quando se trata da elaboração de políticas de inovação, pois as assimetrias nas estruturas produtivas de cada Estado-nação vão determinar fatores como oportunidades, cumulatividade e apropriabilidade das empresas (DOSI, 2006; BRESCHI et al., 2000).

A superação das condições históricas de subdesenvolvimento pode requerer um processo em que a formação de capacidade inovativa endógena esteja no “comando” da dinâmica econômica, para que se criem circunstâncias favoráveis ao desenvolvimento nacional. O Estado pode assumir o papel de traçar estratégias capazes de conduzir os países emergentes a um ciclo virtuoso de desenvolvimento, rompendo com o ciclo vicioso de subdesenvolvimento. O ponto inicial para isso, segundo Cassiolato e Lastres (2005), é a ênfase no conhecimento, no aprendizado e nos retornos crescentes que essas variantes podem inserir na economia. Nesse contexto, a política de inovação desempenha papel central na superação da condição de subdesenvolvimento, dada a sua capacidade de criar melhores

⁵ “21st century development will depend on generating intangible assets (ideas, skills, and networks) rather than on stimulating investment in machinery and physical assets oriented to the production of tangible goods” (EVANS, 2008, p. 3).

⁶ Pode-se dizer, baseado em Cimoli et al., (2009a) que a política afeta: as capacidades tecnológicas (inovação) dos indivíduos e empresas e a taxa que eles realmente aprendem; a percepção sobre os sinais econômicos (incluindo lucros e custos); a forma como os agentes interagem entre si e com instruções que não são do mercado; e a decisão de investimento.

condições para o sistema produtivo que, a partir dos efeitos multiplicadores, se expandirão para o resto da economia. Ou seja, poderão ser geradas maiores e mais elevadas rendas, o que ocasionará maior consumo, investimento etc. Além disso, poderá haver maior quantidade de impostos recolhidos, o que proporcionará ao Estado maior capacidade de fazer investimentos e políticas em variadas áreas.

A estratégia do Estado é importante para a tomada de decisão sobre a alternativa de fazer ou não uma política de inovação. A existência de uma orientação com vistas a maior sofisticação e complexidade do setor produtivo nacional pode contribuir para o aumento da capacidade inovativa. Há variadas funções do setor público que influenciam a formação de um ambiente favorável ao processo inovativo nos países. A elaboração de leis, regras e instituições é característica de cada país e determina, em grande parte, as ações dos agentes. A partir delas, o Estado influencia decisões e possibilidades de ação dos agentes em determinadas circunstâncias. As estratégias empresariais estão em parte relacionadas ao ambiente que cerca as firmas e às trajetórias criadas no sistema de inovação que originam limitações e oportunidades para a ação empresarial. Dessa maneira, os planos do Estado quanto ao desenvolvimento nacional influenciam os objetivos empresariais.⁷

1.2 Política de inovação como estratégia do Estado

Como apresentado anteriormente, o Estado pode ser um agente importante na construção de uma estratégia de crescimento impulsionado pela inovação (CASSIOLATO, 2005, 2016; CIMOLI, 2005, 2009; KATZ, 2006; MAZZUCATO, 2013). Nesse âmbito, um dos subsistemas do SNI de grande relevância é o de política pública, que tem a função de ser o vetor das estratégias de Estado para buscar o desenvolvimento econômico e social, sendo o principal agente o governo (KOELLER, 2009). No conjunto aqui abordado, a política de inovação é uma das ações do setor público para contribuir com o aumento e a consolidação da capacidade inovativa e de investimento em inovação. Pode-se dividir, segundo Koeller (2009), a política de inovação em duas categorias: i) induzir as empresas a alterar suas posições, levando em conta as possibilidades dadas pela fronteira tecnológica e/ou por oportunidades de mercado; ii) alterar as fronteiras tecnológicas e/ou as oportunidades de mercado.

⁷ “Ao Estado cabem, [...] papéis de maior relevância, seja como agente estruturante das novas forças produtivas seja como propulsor da sua difusão através da sociedade. As vantagens comparativas internacionais, crescentemente dependentes das inovações, são construídas, através da ação conjunta dos Estados com empresas” (ERBER, p. 6).

Segundo Rothwell (1983), uma das perguntas fundamentais a serem feitas para se pensar sobre as políticas para inovação é: que tipo de atuação do Estado é mais efetivo para estimular e sustentar a desejada mudança técnica?⁸ Ou, conforme Block (2011a, p. 3, tradução nossa), ao analisar o papel do Estado nos EUA para estimular a inovação: “Quais são as respectivas contribuições do setor privado e do setor público no sentido de facilitar a inovação? Que políticas podem e devem usar o governo para acelerar a inovação no setor privado?”. Essas questões giram em torno de um ponto fundamental que aqui será discutido: como o Estado pode fomentar, induzir e estimular com suas políticas (utilizando os variados instrumentos) o desenvolvimento endógeno de novos conhecimentos e tecnologias?

Para o entendimento das referidas questões, é importante que algumas características da política de inovação sejam salientadas e alguns fatores que podem ter papel no sucesso de ações sejam destacados.

Inicia-se, assim, com a caracterização de como a política de inovação será abordada neste trabalho, a partir da divisão entre política explícita de inovação e política implícita de inovação (HERRERA, 1995). A primeira está ligada a leis, regulamentações, incentivos (de todas as naturezas), entre outros, que têm como foco principal a atividade de inovação. Política implícita é aquela cujos impactos sobre o processo inovativo são indiretos, como políticas macroeconômica (MELO E CARVALHO, 2010), políticas de comércio exterior, educacionais e mesmo ações de compras do setor público em áreas como saúde e defesa.⁹ Os impactos dessa última, apesar de não serem diretos para a dinâmica inovativa, podem ser mais determinantes que a política explícita (CASSIOLATO, 2016; FREEMAN, 2008), e, em cada país, região ou setor, a interferência dessas políticas pode variar.¹⁰

Assim, existem outros fatores (além das políticas implícitas) que podem influenciar o sucesso ou o fracasso de uma política de inovação, como padrões setoriais, grau de especialização da economia, nível de competitividade para as empresas, características da

⁸ Ou, como coloca Freeman (1995), a questão não pode ser restrita a quanto em P&D se gasta, mas qual o papel do Estado em influenciar a distribuição desse gasto. Ou ainda, segundo Mazzucato (2013), a questão não é o estoque de P&D, mas como essa circulação de conhecimento ocorre na economia e o Estado tem papel fundamental de estruturar essa dinâmica.

⁹ “La dificultad de reconocerlo radica en que generalmente no se sabe, o no se quiere distinguir entre política científica explícita y política científica implícita. La primera es la ‘política oficial’; es la que se expresa en las leyes, reglamentos y estatutos de los cuerpos encargados de la planificación de la ciencia, en disposiciones y normas que se reconocen comúnmente como la política científica de un país. La segunda, la mucho más difícil de identificar, porque carece de estructuración formal, en esencia, expresa la demanda científica y tecnológica del ‘proyecto nacional’ vigente en cada país” (HERRERA, 1995, p. 7).

¹⁰ “Os empresários tomam suas decisões de investimento tendo como base as expectativas com relação ao comportamento da demanda futura. As decisões de investimento em inovação são uma parte da estratégia de investimento global das empresas. Dessa maneira eles são afetados, positiva ou negativamente, pelas políticas implícitas e explícitas de apoio ao investimento produtivo e à inovação” (MELO, 2010, p. 139).

estrutura produtiva, barreiras a entrada, aprisionamento de canais de distribuição, uso do poder de mercado para barrar novos entrantes, entre outros. No caso das novas tecnologias, por exemplo, a falta de leis e regulamentações pode impedir o desenvolvimento de certas inovações em função de problemas institucionais que impedem seu sucesso. Ao mesmo tempo, tecnologias da fronteira enfrentam dificuldades com relação ao que elas poderão oferecer com o passar do tempo ou mesmo se serão utilizadas ao longo dos anos. Dessa maneira, o processo de decisão é complexo e sujeito a erros e acertos que favorecem o processo de aprendizado e de geração de novos conhecimentos.

No entanto, existem algumas formas de o governo conduzir as políticas de inovação e criar um ambiente em que políticas explícitas e implícitas possam interagir. Esse processo vai depender das decisões de Estado de como este pretende estruturar suas ações. O governo tem a possibilidade de elaborar políticas para induzir e fomentar a atividade de inovação em modelos como *mission oriented* (MAZZUCATO, 2014), desafios nacionais (GADELHA, 2016).¹¹ Mazzucato (2016) defende o modelo *mission oriented*, caracterizando-o da seguinte perspectiva:

1 - Systemic mission-oriented policies must be based on a sound and clear diagnosis and prognosis (foresight). This requires not only the identification of missing links, failures and bottlenecks – the weaknesses or challenges of a national system of innovation – but also identification of the system’s strengths. Foresight is necessary in order to scrutinize future opportunities and also identify how strengths may be used to overcome weaknesses. This diagnosis should be used in devising concrete strategies, new institutions and new linkages in the innovation system. It may also be necessary to ‘tilt’ the playing field in the direction of the mission being pursued rather than ‘leveling’ it through such means as technologically neutral policies.

2 - Missions are not the same as societal challenges. Societal challenges represent the grand or persistent problems faced by societies. Missions are less abstract than the challenges themselves, but wider than a list of sectors. Missions define concrete objectives and routes to address a societal challenge, mobilizing a diverse set of sectors to this end. Mission-oriented innovation policy therefore requires a new type of industrial policy that catalyzes new production (and distribution) methods across a variety of different sectors. (MAZZUCATO, 2016, p.8)

Alguns exemplos de processo *mission oriented* são os casos da biotecnologia (LAZONICK, 2011; SINGER, 2014), do GPS, da internet (SINGER, 2014; MAZZUCATO, 2014), entre outros processos, como veremos à frente, no caso dos Estados Unidos, onde esse

¹¹ “Most OECD nations’ R&D investment budgets are dominated by programs that serve specific government missions, such as defense, agriculture, health, energy, and other activities. “Market failure” underpins less than 50% of public R&D spending in most of these economies” (MOWERY, 2010, p. 122).

modelo é adotado de forma recorrente (MAZZUCATO, 2014). Segundo Mowery (2010), os gastos do governo federal em não *mission oriented* em 2003 e 2004 variam em alguns países, mas são minoria. Por exemplo, em países como França e Alemanha, representam 30%; no Reino Unido e no Canadá, 20%; nos EUA, apenas 5%. Diante desses dados, reforça-se o papel do Estado como agente indutor de desenvolvimento tecnológico.

Rodrik (2004) destaca alguns pontos sobre política industrial que estão alinhados com a ideia de o Estado construir ações no intuito de induzir atividades de inovação nos países de forma mais sistêmica. Um dos aspectos que vale destacar é o fato de prioridades não terem necessariamente caráter setorial em si, mas tecnologias que indiquem potencial de alcançar resultados: “This suggests that what needs support is not specific sectors per se, but the type of technologies that have scale or agglomeration economies and would fail to catch on in the absence of support” (RODRIK, 2004, p. 14).

Nesse contexto, outro elemento enfatizado por Rodrik (2004) para uma ação de Estado é a necessidade de se criarem metas para que as políticas sejam estabelecidas, mas estas poderiam ser construídas por atividades, e não por setor. Esse quesito também é destacado por Gadelha (2016), o qual defende que as estratégias que proporcionam mudanças estruturais não podem se limitar a “camisa de força” dos setores, podendo ser maiores ou menores que estes. Outro dado ressaltado por Rodrik (2004) é o fato de que não necessariamente o que está sendo fomentado na política de inovação vai ter resultados, e isso precisa estar claro na sua elaboração. No caso da agenda de inovação, tal fato é mais comum devido à natureza da atividade, pois é complexo prever para onde irá a inovação e se ela realmente se tornará uma inovação (FREEMAN, 2008). Muitos dos investimentos não são inseridos no mercado e não têm resultados concretos devido aos riscos e às incertezas inerentes ao processo de inovação. No entanto, o processo pode gerar aprendizados e novos conhecimentos que não são perceptíveis como produtos acabados, mas que têm grande importância para o esforço inovativo. Outra questão levantada por Rodrik (2004) é o fato de os subsídios governamentais procurarem fomentar ações que tenham capacidade de gerar externalidades ou potencial de influenciar outros atores do sistema.

Um exemplo é o de Cingapura, onde o Estado selecionou, durante as décadas de 1980 e 1990, ramos industriais para o desenvolvimento de tecnologias com a criação de fundo específico de cerca de US\$ 2 bilhões para atividades de P&D (LALL, 2005). Ainda nesse caso, o Estado construiu instituições públicas que conduziram as pesquisas nessas áreas e posteriormente o governo persuadiu as empresas privadas a participar (LALL, 2005). Isso

pode ser chamado de visão sistêmica de construção de agenda nacional capaz de levar ao desenvolvimento econômico e social.

Na lógica de construção de políticas de inovação, apresentada até o momento, Gadelha (2016) destaca a importância da função estruturante e sistêmica do Estado e apresenta os desafios nacionais como uma maneira de se elaborarem políticas de inovação que podem ser, por exemplo, infraestrutura e mobilidade, saúde, defesa, sustentabilidade, energia e recursos hídricos, que vão depender relativamente das especificidades de cada país. Essa construção, aparentemente, é um caminho para países em desenvolvimento, pois podem encontrar nichos onde tenham competências para gerar maiores investimentos em inovação e criar capacidade inovativa (DODGSON, 2005; LALL, 2005). Assim, o Estado pode, nesse caso, articular as políticas implícitas com as explícitas de modo a construir, por exemplo, ações que estimulem a indústria nacional de maneira mais estruturante. Seguindo essa lógica, pode-se acrescentar que “a atividade industrial deixa de ser um fim em si mesmo na política industrial, passando a ser orientada como um vetor essencial e incontornável de uma estratégia vinculada aos grandes problemas nacionais” (GADELHA, 2016, p. 232).

Diante do cenário apresentado até aqui, sobre políticas de inovação de forma estruturante e sistêmica, algumas características podem ser destacadas como pontos que venham a contribuir para a constituição de ações com maior capacidade de promover um processo endógeno de geração e difusão de novos conhecimentos.

O primeiro ponto é procurar estimular interações entre o setor público e o privado para alavancar resultados para um processo de mudança estrutural (MORRAR, 2015; MAZZUCATO, 2013; ATKINSON E EZELL, 2012; UNCTAD, 2015; HOPKINS, 2014; SARTI, 2011). Nesse âmbito, as organizações públicas e privadas têm a possibilidade de cooperar para acessar recursos cognitivos complementares, como conhecimento, tecnologia, habilidades, *know-how*, utilizados para a geração e difusão de novas combinações (MORRAR, 2015). Na sociedade do conhecimento e aprendizado, as possibilidades de interação e cooperação existentes na economia são variáveis-chave para que o processo inovativo seja dinamizador da economia (TEUBAL, 1998). Por meio das políticas públicas, o Estado tem uma variada gama de ferramentas capazes de conduzir esse processo.

A estratégia de estimular interações entre o setor público e o privado que possa criar uma dinâmica que aumente a capacidade inovativa e o investimento em P&D das empresas parte da concepção de que as agências e os departamentos do governo têm papel central em construir ações que favoreçam atividades de inovação mediante diferentes instrumentos cuja função, muitas vezes, é, inclusive, criar mercados que não existem, como no setor de defesa,

no caso dos semicondutores, e da saúde em tecnologias, como biotecnologia (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2011; FREEMAN, 1995; ATRKINSON, 2012; CIMOLI et al., 2009). Em Taiwan, o governo foi fundamental para o desenvolvimento de tecnologias avançadas: em alguns casos, realizou *joint ventures* com empresas estrangeiras para importação de tecnologias mais complexas e criou linhas especiais para estimular P&D nas empresas privadas, inclusive com juro zero para empréstimos (LALL, 2005). De igual modo, criam-se alianças estratégicas capazes de contribuir com oportunidades para as empresas e para o país, podendo estar ancoradas na capacidade de formação e troca de conhecimentos entre os diferentes agentes do sistema de inovação.

Existem instrumentos de políticas que o Estado pode usar para fomentar e induzir o setor privado, o que aqui será considerado como uma forma de estimular a interação entre público e privado. Uma dessas modalidades é a utilização de compras públicas para inovação ou compras públicas na fase pré-competitiva para inovação: o setor farmacêutico, na maioria dos países, é suportado por esse mecanismo (CIMOLI et al., 2009); nos EUA, no setor de defesa e de energia, e na Suécia, na indústria de aviões, utiliza-se esse instrumento recorrentemente. Outra forma de políticas públicas que estruturam interação entre público e privado é criar agentes intermediários no processo inovativo que estreitam a relação entre empresas e instituições de pesquisa (CHAMINADE et al., 2010; DODGSON, 2005). Essas instituições têm se apresentado como pilares de políticas efetivas de inovação no mundo (DODGSON, 2005). Muitas vezes, essa interação é feita com subsídio do governo para projetos cooperativos. Os exemplos são muitos: a Alemanha com a Fraunhofer, a França com os Intitut Carnot, a Inglaterra com o Catapult, a Dinamarca com o GTS,¹² os EUA com o Manufacturing Extension Partnership e o Japão com os Regional Technology Centers.

O processo interativo de parcerias entre o público e o privado pode envolver uma série de atores, como empresas,¹³ centros de pesquisa e universidades, instituições financeiras públicas e privadas, agências e departamentos governamentais e associações empresarias. Esses atores do SNI estão inseridos na política de inovação por intermédio dos seus diferentes instrumentos e/ou estratégia de desenvolvimento do país, ancorados na geração e na difusão de conhecimento e do processo de aprendizado (CIMOLI et al., 2009a). Os instrumentos de política pública têm a possibilidade, conforme constituídos diante das prioridades

¹² Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter.

¹³ “Entende-se, deste modo, que os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são, em geral, gerados e sustentados por suas relações com outras empresas e organizações, ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação” (CASSIOLATO, 2005, p. 37).

estabelecidas e dos objetivos a serem alcançados, de apresentar diferentes formas de implementação. Por exemplo, as instituições de ciência e tecnologia (ICT) podem apenas ter suas políticas voltadas para fazer ciência própria ou para realizar pesquisas que venham a contribuir com o setor produtivo, os impostos são destinados para ajudar ou não na atividade inovativa e as compras públicas podem ser utilizadas apenas para realizar aquisições de prateleira sem o menor interesse pelo desenvolvimento industrial, mas existe a possibilidade de serem utilizados pensando em como estimular a capacidade endógena de geração de conhecimento (ATKINSON E EZELL, 2012).

Assim, as políticas de inovação poderiam ser estruturadas a partir de estratégias capazes de impulsionar o setor privado a realizar atividades de maior risco que possam contribuir com o desenvolvimento econômico do país. Um exemplo é a Coreia do Sul, onde o governo atuou de forma intensa e vigorosa para direcionar atividades de inovação em áreas consideradas prioritárias. Um caso coreano é o Programa para P&D Designado, lançado em 1982, que apoiava empresas privadas a realizar pesquisas de maior relevância em indústrias estratégicas para o governo. Nessa política, o governo financiou até 50% dos custos de P&D das grandes empresas e até 80% das empresas médias e pequenas (LALL, 2005). Nesse contexto, o Estado estrutura sua ação de forma ativa, ou seja, por meio de modelos *mission oriented* ou de desafios nacionais, e, de tal modo, existe a possibilidade de haver, por parte do governo, uma forma de direcionar as ações em parceria com as empresas, pois estas são o lócus da atividade de inovação (FREEMAN, 2008; NELSON, 2006, MELO E CARVALHO, 2010).

O segundo ponto capaz de contribuir com a elaboração de políticas de inovação é a possibilidade de levar em consideração as inúmeras opções existentes do processo de criação, geração e difusão de novos conhecimentos e de aprendizado. Não é necessário restringir as políticas a algum tipo específico de interação, como nas relações universidade-empresa, pois existe um conjunto de aspectos que podem afetar a decisão das empresas de inovar. São variadas, por exemplo, expectativas sobre a demanda da venda, regulações existentes sobre o produto, forma de financiamento, estratégia da empresa sobre querer ser seguidora, imitadora, entre outras. Nessa circunstância, pode-se considerar uma coordenação do grande arsenal de instrumentos e construir políticas implícitas e explícitas de forma a criar uma dinâmica favorável ao processo inovativo. Tudo podendo estar ancorado na política de desenvolvimento econômico e social do país, ou dos grandes desafios nacionais, por exemplo, políticas de saúde sincronizadas com as de ciência, tecnologia e inovação (CT&I).

Portanto, as interações entre público e privado podem ser construídas de forma dinâmica com focos claros de objetivos numa perspectiva sistêmica. Empresas, organizações ou subsistema produtivo/inovativo apresentam uma série de possibilidades de cooperações importantes para a inovação. As relações podem ocorrer entre empresas, seja com fornecedoras ou com usuárias, ou com os consumidores. Além disso, pode haver interação entre empresas concorrentes, intrafirma ou extrafirma, e entre instituições de pesquisa e universidades e empresas, entre outras possibilidades (LUNDAVALL, 2007). O conhecimento, que é um dos insumos da inovação, é gerado, em grande medida, pelo processo interativo entre os diferentes agentes. A principal “ferramenta” para esse processo é o aprendizado que acontece nas relações entre os diferentes agentes. Segundo Atkinson e Ezell (2012), existe, recentemente, cada vez mais entre empresas, um processo de competição e cooperação chamado *co-operation*, no qual as firmas têm de interagir com ofertantes, usuários, competidores, universidade, laboratórios de pesquisa, bancos de investimento, mercado, para o seu processo de geração e difusão de novos conhecimentos. Um dos exemplos mais clássicos é a Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa), ligada ao Departamento de Defesa norte-americano, que fomenta, com recursos públicos, parceria entre instituições de pesquisa e empresas a partir de um modelo *mission oriented* (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008, 2011).

Igualmente, os processos de construção de colaboração moldam a cumulatividade de conhecimento, o aprendizado e, conseqüentemente, a capacidade inovativa (CIMOLI et al., 2009). O papel do governo pode não se limitar a prover *skills*, infraestrutura de pesquisa, como insumo de P&D e conhecimento, mas, sim, em facilitar e induzir o processo de como esses fatores e os agentes da economia vão interagir, de forma a ter como resultado uma indústria com um processo mais eficiente de geração de tecnologias (UNCTAD, 2015). Esses processos de interação entre os agentes, no longo prazo, podem trazer maiores benefícios para o processo inovativo na medida em que criam elos mais duradouros de troca de conhecimento e de aprendizado entre os agentes e fortalecem as relações de cadeia (VIOTTI, 2008).

O terceiro ponto para a política de inovação elaborada no intuito de fomentar o desenvolvimento econômico é a especificidade institucional e da estrutura produtiva (CASSIOLATO, 2005, 2014; GADELHA, 2001; LALL, 2005; DODGSON, 2005),¹⁴ considerada relevante na elaboração da política. Políticas de sucesso em países são um bom

¹⁴ “O dinamismo dos sistemas nacionais apresentase como uma resultante da evolução desta base produtiva heterogênea e, portanto, específica que embute diferentes potencialidades e formas de organização da atividade inovadora” (GADELHA, 2001, p. 157).

quadro de referência, mas apresentam sérias limitações de replicabilidade a outras nações, devido às particularidades existentes. Por exemplo, os desafios de países altamente industrializados, como Alemanha e EUA, são diferentes daqueles enfrentados por países em desenvolvimento na América Latina. Tal fato pode ser enfatizado a partir da análise feita por Cassiolato e Lastres(2005):

Percebe-se ainda uma intensa diferenciação dos padrões de colaboração e interação. Isso é, existem especificidades nacionais nesses padrões. Os sistemas nacionais de inovação apresentam diferenças com relação à extensão, ao motivo e à natureza das colaborações, ligadas em especial à orientação das políticas públicas (macroeconômica e de CT&I), aos quadros de referência institucional e a padrões de especialização produtiva (CASSIOLATO, 2005, p. 40).

Dessa maneira, as peculiaridades, as histórias, as instituições, as questões sociais de cada nação são variáveis-chave para a formulação das políticas de inovação. Isso ocorre porque cada país tem estruturas produtivas, científicas e tecnológicas particulares que conduzem o processo inovativo de diferentes maneiras (CASSIOLATO, 2005; GADELHA, 2001; LALL, 2005; FREEMAN, 2008). A estrutura produtiva de cada Estado tem características e formas próprias de incorporar a atividade inovativa. Em grande medida, isso se deve à maturidade do setor produtivo e das capacidades inovativas e produtivas existentes (COHEN, 1990). As instituições e as trajetórias já existentes são variáveis que moldam as ações de política e, a partir delas, pode-se estimular a difusão e a geração de inovação. O processo de aprendizado e construção de conhecimentos passados é condição forte para pautar o processo inovativo, que é cumulativo (DOSI, 1984; NIGHTINGALE, 2008). Essa cumulatividade é diferente em cada lugar e em cada firma.

É o que se nota em países como Suécia, Finlândia e Noruega, que têm contado com políticas para construir extensa estrutura de conhecimento por meio do progresso tecnológico e, simultaneamente, empregando outras políticas. A Alemanha emprega políticas relativamente mais horizontais que visam, sobretudo, à competitividade, ao passo que a França busca ações mais setoriais. E países asiáticos, como o Japão, têm se concentrado na construção de uma forte capacidade e redes tecnológicas (UNCTAD, 2015). Analisando o caso do que se convencionou chamar de principais “Tigres Asiáticos”, Lall (2005) relata os diferentes padrões de vigor das políticas de desenvolvimento tecnológico: no caso da Coreia do Sul, o autor relata um padrão mais pujante de intervenção do Estado voltado para indústria pesada e de alta tecnologia, focada nos grandes conglomerados (*chaebols*) e no estímulo à

exportação. Tratando-se de Taiwan, há uma estrutura produtiva dominada por pequenas e médias empresas (PME) induzidas pelo governo para especialização tecnológica e com apoio de um grande aparato de extensão tecnológica fomentado pelo governo. Por último, em Cingapura, o projeto foi dirigido pelo Estado para se tornar um centro de produção avançado e especializado com uso direcionado de investimento direto externo. Os três apresentaram regime fortemente voltado para as exportações. Assim, cada nação construiu sua dinâmica interna, conforme as características do setor produtivo, institucionais, regulatórias, entre outras (COHEN, 1990; LUNDVALL, 2007; CASSIOLATO E LASTRES, 2005).

Outro ponto da política de inovação, como vem se destacando neste trabalho, é a formação de capacidade inovativa ¹⁵ (COHEN, 1990, 2007; LUNDVALL, 2007; CASSIOLATO E LASTRES, 2005; CIMOLI et al., 2009), ou seja, a capacidade de abrir a “caixa-preta”. O desenvolvimento dessa competência está intimamente ligado às relações estabelecidas entre inovação e aprendizado, assim abarcada por um conjunto variado de experiências, aptidões e esforços para o desenvolvimento inovativo (LALL, 2005; EDQUIST et al., 2003). A formação de capacidade de absorção de inovação (tecnológica) diz respeito à habilidade intrínseca de firmas e organizações de incorporar os conhecimentos existentes e, a partir disso, criar e adaptar novos conhecimentos (UNCTAD, 2015). Assim, não se pode deixar de investir na empresa para que o processo de acumulação inovativo seja contínuo e não se perca. No entanto, a capacidade inovativa não se restringe à empresa, mas abrange uma rede de instituições que fazem parte do SNI (LALL, 2005). Além disso, sem o desenvolvimento de capacidades nas organizações, as políticas, por exemplo, que focam na interação entre institutos de pesquisa e empresas têm baixa capacidade de sucesso e abrangência¹⁶ (BELL E PAVITT, 1993).

A possibilidade de se utilizar o conhecimento para fortalecer as firmas com o intuito de inovar vai depender das capacidades existentes, e a falta delas dificulta a constituição de oportunidades econômicas devido às barreiras para realizar o processo inovativo. Por mais

¹⁵ “Accumulating absorptive capacity in one period will permit its more efficient accumulation in the next. By having already developed some absorptive capacity in a particular area, a firm may more readily accumulate what additional knowledge it needs in the subsequent periods in order to exploit any critical external knowledge that may become available” (COHEN E LEVINTHAL, 1990, p. 136).

¹⁶ “Analisando o caso da Coreia do Sul Mazzoleni (2006) destaca como o Korea Institute of Science and Technology (KIST) contribuiu para a formação de capacidade tecnológica nas empresas do país: While KIST was responsible for the development of several patented technologies and able to generate royalty income from some of them (LEE, et al., 1991), its contributions to the development of indigenous capabilities consisted often of collaborations in technology transfer projects with local and foreign firms, as well as of reverse engineering projects. Together with a rapidly growing array of other public research institutes, KIST played arguably an important role in training personnel for industrial research and in demonstrating the importance of R&D activities to private corporations” (MAZZOLENI E NELSON, 2009, p. 393).

que existam interações e que sejam criados conhecimentos, a inexistência de capacidade de absorção impede que políticas colham frutos promissores. Quando pensada de forma sistêmica, a política pode levar em conta a necessidade de estímulo à formação. Teubal (1998) realça isso na sua análise sobre o caso asiático:

Coreia do Sul e Taiwan, com base em intervenção industrial em torno de núcleos centrais, tendo como objetivo as indústrias e tecnologias que deveriam alcançar mercados internacionais, aprofundaram a base tecnológica local e *permitiram às empresas locais desenvolver capacidades tecnológicas* em tecnologias emergentes (TEUBAL, 1998, p. 1378 – tradução e grifos nossos).

O fortalecimento da capacidade de acumulação de conhecimento é um componente que tem potencial de contribuir com uma dinâmica favorável ao processo constante de aprendizado das empresas de modo a criar uma base industrial capaz de realizar inovações de forma endógena a partir de sua competência interna e das interações externas. Isso favorecerá a criação de conhecimentos, adaptação e distribuição por toda a nação, com foco no processo de interação intra e extrafirma.¹⁷ O que se nota é que grande parte dos países tem adotado uma política intervencionista do Estado para criar ações que estimulem a formação de capacidade inovativa (CIMOLI et al., 2009).

Por último, vale destacar que a política de inovação, como apresentada neste trabalho, poderia não se restringir a uma única ação ou a um ponto de partida. Assim, as ações do Estado têm uma variada gama de questões que podem passar por toda a cadeia de valor.

A seguir, serão mostradas as partes da cadeia de valor existentes. Não é ideia do trabalho interpretar a cadeia de maneira linear, mas como variadas partes do processo inovativo têm importância, dependendo do que a política pretende como objetivo proposto. Essas diversas fases têm caráter interativo, de modo que o processo de inovação pode permear mais de uma delas. Assim, não existe uma forma linear de interpretação da cadeia de valor.

¹⁷ “Endogenous factors relate to the firm or the system itself and includes elements such as: the skills base; finance opportunities; collaboration venues; knowledge flows; in-house technological learning capabilities (in terms of number of skilled workers); training and retraining opportunities for workers; and mobility between university-industry. If channeled appropriately, exogenous factors regularly enhance the ability of firms to learn. Such factors include trade or technology licensing opportunities available from local and foreign sources; international quality standards that local firms may have to adhere to; opportunities to integrate global value chains interalia by producing value-added products; and benefits from technological spillovers arising from FDI” (UNCTAD, 2015, p. 22).

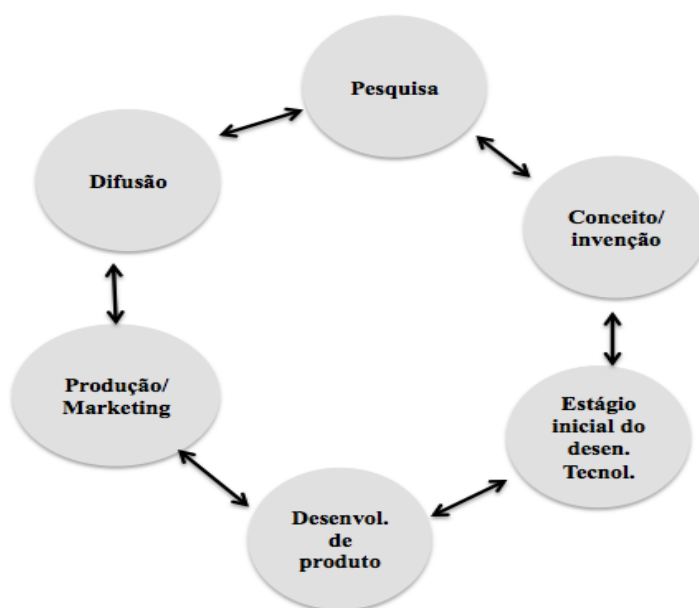


Figura 2 – Cadeia de Valor

Fonte: Elaboração própria a partir de MAZZUCATO, 2014

A cadeia perpassa a pesquisa básica até a parte de difusão e de *marketing*. O processo de difusão, por exemplo, é relevante, pois vai propiciar que a inovação tenha entrada no mercado e que exista maior chance de sucesso. Nessa conjuntura, como ilustração, políticas do lado da demanda podem servir para contribuir. Em alguns casos, escalonamento e demonstração são entraves ao desenvolvimento da inovação e, assim, a interação com instituições de pesquisa pode ser uma boa saída para as empresas conseguirem ir em frente nos seus esforços de inovação. Portanto, a política de inovação poderia ter como uma de suas estratégias fomentar e induzir, com seus variados instrumentos, investimentos públicos e privados ao longo de toda a cadeia de valor.

Muitas vezes, os processos de difusão e inserção no mercado são mais complexos e difíceis do que a atividade de pesquisa e desenvolvimento do produto (FREEMAN, 2008; NELSON, 2006). Assim, a ação de política não pode desconsiderar a importância de dispor de instrumentos que possam cobrir as diferentes fases da cadeia de valor. Para isso, a combinação de ferramentas é importante, como se verá em seguida, pois, nos diferentes estágios do esforço inovativo da empresa, esta pode necessitar de diferentes formas de suporte para alcançar seu objetivo.

Por conseguinte, pelo que foi apresentado até aqui, a questão não é se o governo gasta/investe muito ou pouco em atividades de fomentos e indução à inovação, mas como

aloca esses recursos de sorte a criar uma dinâmica favorável a aumentar e estimular o investimento privado e fortalecer a capacidade de inovação do país (MAZZUCATO, 2013). O Estado deve ir além de pensar apenas na taxa de inovação, mas conduzir a direção do desenvolvimento tecnológico. Muitas vezes, para isso, é necessário que se repensem as instituições existentes e os instrumentos disponíveis, de modo a haver um Estado mais ativo e fortalecido. Assim, é grande a relevância das políticas públicas como direcionadoras da dinâmica inovativa almejada.

1.3 Instrumentos de política de inovação para uma dinâmica público privada

Pode-se analisar política de inovação por distintas óticas. O trabalho aqui proposto procura entender como o Estado utiliza seus diferentes instrumentos para induzir e fomentar a atividade inovativa a partir de uma abordagem de SNI. Para melhor compreensão dos diferentes instrumentos, será utilizada a seguinte distinção entre eles:

- Instrumentos do lado da oferta (*supply side tools*) – incluem a provisão de assistência técnica e de financiamento, além do estabelecimento de infraestrutura científica e tecnológica;
- Instrumentos do lado da demanda (*demand side tools*) – incluem compras governamentais (em diversos níveis de governo) e estabelecimento de contratos para o desenvolvimento de produtos, processos e serviços inovadores;
- Instrumentos para criação de um ambiente favorável à inovação (*environmental tools*) – incluem política tributária, patentes e regulação (segurança do trabalho, saúde, meio ambiente e economia) (ROTHWELL, 1983, p. 204, tradução nossa).

Cada um dos instrumentos tem uma influência distinta e, inclusive, pode ser combinado de forma a haver uma ação mais forte do Estado no estímulo a inovações. Os diferentes mecanismos têm potencial para atingir diretamente o processo inovativo (políticas explícitas), criando situações diversas para a inovação, como também existem fatores que atingem de forma indireta (políticas implícitas). Dividem-se as medidas de implementação dos instrumentos do lado da demanda e da oferta da seguinte maneira:

Quadro 1 – Medidas de Implementação dos Instrumentos do Lado da Oferta

MEDIDAS DO LADO DA OFERTA						
FINANÇAS					SERVIÇOS	
Capital de risco	Medidas fiscais	Suporte para pesquisa no setor público	Suporte para mobilidade e treinamento	Subsídios para Inovação industrial	Suporte de informação	Medidas de rede
Fundo de capital de risco público	Incentivo fiscal para volume ou incremento de P&D	Fundo para ICTs	Cursos específicos para as empresas	Subvenção econômica	Contratos de banco de dados	Parques tecnológicos
Fundo de Capital de risco privado misto ou subsidiado	Redução de imposto em folha de pagamento e contribuições sociais	Subsídio para colaboração	Formação para empreendedo-rismo	Recursos não reembolsáveis para colaboração	Serviços de assessoria	Incubadoras de empresas
Incentivos fiscais	Incentivo fiscal para trabalhadores na área de P&D	Programas estratégicos para indústria	Bolsas para estudantes na indústria	Empréstimo subsidiado	Segurança tecnológica	Apoio para redes
	Incentivo fiscal para aquisição de máquinas eequipamentos	Suporte para contratos de pesquisa	Suporte para recrutamento de cientistas	Prêmios para gastar em P&D	Banco de dados de patente	

Fonte: EDLER, 2007, p. 953, tradução nossa

Quadro 2 – Medidas de Implementação dos Instrumentos do Lado da Demanda

MEDIDAS DO LADO DA DEMANDA			
Políticas sistêmicas	Regulação	Compras públicas	Suporte para demanda privada
Políticas para <i>cluster</i> e arranjos	Uso de regulação para impulsionar metas de inovação	Compras públicas para bens inovadores	Demanda privada
Políticas para a cadeia produtiva	Plataformas tecnológicas para coordenar o desenvolvimento	Compras públicas na fase pré-competitiva	Subsídios e incentivos fiscais
		Encomendas tecnológicas	Articulação da demanda privada
			Estímulo e treinamento para compras públicas catalíticas

Fonte: EDLER, 2007, p. 953, tradução nossa

Como visto no Quadro 1 e no Quadro 2, tanto do lado da oferta quanto do lado da demanda, são variadas as possibilidades de como induzir e fomentar atividades de inovação.

No seu papel de elaborar políticas de inovação com intuito de gerar mudança estrutural, o Estado pode alocar e interagir uma gama de instrumentos para alcançar o objetivo de aumentar a capacidade inovativa e investimentos em inovação (LALL, 2005). A utilização desses e como podem ser implementados é uma questão fundamental para a elaboração da política de inovação (CIMOLI et al., 2009a). Como apresentado, existe um conjunto variado de instrumentos que têm características e impactos diferentes sobre a decisão da empresa de investir ou não em atividades de inovação. Existem aqueles do lado da oferta, como subvenção econômica que reduz risco, principalmente o risco da atividade de P&D, e custo das empresas, e há outros, como incentivos fiscais que reduzem o custo do processo. Há também os do lado da demanda, como compras públicas que reduzem risco, principalmente de mercado. Ao longo desta pesquisa, serão apresentadas as características de alguns desses instrumentos.

Os instrumentos do lado da oferta, em sua maioria, são aqueles cujas características estão relacionadas à redução de custo e à redução de risco, principalmente de P&D, e alguns propiciam o acesso a infraestrutura e capacitações. São instrumentos que estão mais próximos a processo de geração de novos conhecimentos e têm impacto na cadeia de valor nas áreas de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, estágios iniciais de pesquisa e menos na parte relacionada à difusão, *market* e mercado. Nos próximos capítulos, será realçado o papel de alguns desses instrumentos do lado da oferta para compreender como podem ser utilizados.

Um dos instrumentos é o recurso não reembolsável, usado, por exemplo, para P&D direto nas empresas e para estimular colaboração entre diferentes atores, seja entre empresas, seja entre empresas e instituições de pesquisa. Os recursos não reembolsáveis aplicados diretamente nas empresas – subvenção econômica – têm grande potencial de afetar os esforços inovativos das empresas (LALL, 2005). Tais recursos são aplicados diretamente nas organizações sem a necessidade de retorno dos recursos ao órgão concedente, ou seja, não constituem um empréstimo (COSTA et al., 2013). Recursos não reembolsáveis têm como uma de suas características reduzir o custo e risco do projeto, pois, caso o projeto não dê retorno, não ficará com prejuízo da parte que foi subsidiada. O instrumento contribui, principalmente, para o arrefecimento do risco da atividade de P&D, por outro lado, não diminui o risco de mercado, porquanto é uma ação interna à firma e não tem capacidade de contribuir com a inserção no mercado e difusão da inovação.

Uma das vantagens da subvenção econômica é a possibilidade de alavancagem de investimentos privados (ANDRADE, 2009), ou seja, pode funcionar como uma ferramenta eficiente de interação entre setor público e privado. Dessa forma, é um mecanismo que

permite que o Estado exerça papel de induzir as firmas em atividade de inovação devido às suas características e, ainda, de estimular aumento de investimento das empresas. Dadas essas características da subvenção econômica, pode ser utilizado pela política pública de forma relevante, principalmente se estiver articulado com ações discricionárias do governo (KOELLER, 2009; COSTA, 2013; HOLLANDA, 2010), por exemplo, ligado aos desafios nacionais.

Outra forma de utilizar recursos não reembolsáveis é incentivar a realização de projetos cooperativos, e uma das alternativas é o estímulo à colaboração entre instituições de pesquisa ou universidades e empresas de forma que as firmas tenham acesso a conhecimentos que se somem aos internos (DODGSON, 2005; FREEMAN, 2008). Cabe destacar a importância das atividades de colaboração, pois dificilmente as empresas dominam internamente todos os conhecimentos¹⁸ (VIOTTI, 2008). Em função disso, a cooperação com ICT é uma possibilidade de estratégia de inovação, pois permite o acesso a capacidade de pessoal e infraestrutura qualificados e, principalmente, novos e complementares conhecimentos que fortalecerão sua capacidade de inovação.¹⁹ Essa colaboração pode contribuir para a redução do risco técnico-científico do projeto²⁰ e o processo de aproximação contribui para colocar em contato diferentes perspectivas, experiências entre outros (CUNNINGHAM E GOK, 2012; HOPKINS, 2014). Essas parcerias, quando de longo prazo, possibilitam auxiliar o processo inovativo, pois serão capazes de facilitar a troca constante de informações. Além disso, em muitos casos, esse processo tem potencial para ajudar as empresas a sair de *lock-in* tecnológico. As instituições de pesquisa mostram outros caminhos para as firmas que, às vezes, estão presas a suas rotinas.

Para atingir o sucesso das cooperações, o governo tem a opção de contribuir com a interação, facilitando o processo de diferentes formas. Uma delas é induzir esses processos a partir de uma estratégia de tecnologias ou áreas prioritárias mediante um modelo *mission oriented* (MAZZUCATO, 2013) ou desafios nacionais (GADELHA, 2016). O suporte financeiro, como subsídio a essas atividades de colaboração, é relevante para o

¹⁸ “Analisando o caso de Taiwan, Dogdson (2005) destaca a importância das instituições de pesquisa para as pequenas empresas do país: poucas empresas possuem seus próprios departamentos de pesquisa e desenvolvimento, o ITRI [Industrial Technology Research Institute] desempenha papel importante em empreender P&D e depois disseminar seus resultados para pequenas empresas de modo facilmente acessível” (DODGSON, 2005, p. 349).

¹⁹ Nesse processo, é importante o envolvimento de pessoal da empresa no processo de busca de soluções, assim, criando/reforçando capacidade inovativa interna à firma.

²⁰ “The studies on **collaborative R&D and innovation policies and programmes** all suggest positive impacts in terms of input additionality, i.e. collaboration in research and innovation between research organisations and attention” (EDLER et al., 2013, p. 25).

estabelecimento de políticas que foquem parcerias entre o público e o privado de forma a utilizar tais recursos para atrair o setor privado para atividades de inovação (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008, 2011). Isso funciona como alavancagem de investimentos privados a partir das verbas públicas e se justifica pelo fato de contribuir com a capacidade inovativa das empresas a partir do processo interativo, garantindo que os investimentos públicos tenham maior retorno. Ou seja, os gastos do governo direcionados para atividades de aproximação entre ICT e empresas se justifica pelo impacto que trazem para a economia nacional, principalmente para a competitividade da indústria nacional. Um exemplo é o caso da Coreia do Sul, cujo governo procurou fomentar tecnologias estratégicas mediante a colaboração entre empresas e ICT, e o Programa de Desenvolvimento Tecnológico, lançado em 1987, pelo qual o governo subsidiava dois terços dos custos dos projetos de P&D de interesse nacional para projetos de cooperação empresa e ICT (LALL, 2005).

Em vários países, existem e são reforçadas instituições intermediárias, que são organizações que estimulam inovação com uma ou mais empresas e ICT (HEPBURN, 2014; CHAMINADE et al., 2010; DODGSON, 2005). Modelos de instituições intermediárias de inovação incluem parques tecnológicos e incubadoras, associações da indústria, associações comerciais, institutos de pesquisa e desenvolvimento, agências de desenvolvimento econômico, câmaras de comércio, agências de fomento e organismos internacionais de normalização. Tais modelos podem ser vistos nos EUA, considerados líderes em estabelecer interação entre academia-indústria (CUNNINGHAM E GOK, 2012), como os recursos vindos da National Science Foundation (NSF), do National Institutes of Health (NIH), da Advanced Research Projects Agency (tanto na defesa, Darpa, quanto na energia, ARPA-E) e da National Nanotechnology Initiative (NNI). A Alemanha também estabelece grande parceria entre as instituições de pesquisa e as empresas, principalmente nos laboratórios da Fraunhofer, considerados um dos grandes motivos da capacidade inovativa da indústria alemã (MASON E WAGNER, 2006; HEPBURN, 2014; WESSNER, 2013).

Outra forma de colaboração dos recursos não reembolsáveis é entre empresas. Quando se fala de política de colaboração, uma das principais ações é a interação entre empresas, isto é, estimulando a parceria usuário-produtor (LUNDVALL, 2007; LEE, 2005). As empresas usuárias, por exemplo, contribuem com ideias para novos produtos, e existem outras possibilidades de interação entre empresas. Em alguns casos, são empresas concorrentes que, em determinada parte inicial do desenvolvimento, se juntam para realizar o processo de desenvolvimento, diminuindo custos e riscos inerentes ao projeto. Alguns autores destacam que esse processo interativo é muito mais frequente e mais importante que a relação com

institutos de pesquisa (O’KANE, 2008; CUNNUNGHAM E GOK, 2012; KLEVORICK et al., 1995; LUNDVALL, 2007). Tal processo pode indicar que o desenvolvimento tenha maior chance de chegar ao mercado e, conseqüentemente, aumentar as vendas para as empresas. Isso se deve ao fato de estar baseado nas necessidades (no dia a dia) das empresas.

O estímulo a atividades de interação entre empresas ao longo da cadeia é uma maneira de ressaltar fatores que podem contribuir com as atividades de inovação. Por exemplo, a relação entre fornecedores e usuários estimula que a geração e difusão de novos conhecimentos fluam ao longo de vários atores da cadeia produtiva (KLEVORICK et al., 1995). Além disso, a parceria entre empresas pode contribuir para o processo de aprendizado e a troca de conhecimentos tácitos necessários para a dinâmica inovativa (LUNDVALL, 2007; VIOTTI, 2008). Essa interação entre atores industriais favorece a troca de conhecimentos e de necessidades que geram melhoras nos produtos e processo e podem propiciar inovações (DODGSON et al., 2011). Outro fator é que as empresas, trabalhando conjuntamente, fortalecem os elos da cadeia e criam uma estrutura produtiva mais robusta e capaz de desenvolver conjuntamente.

Assim, o uso de recursos não reembolsáveis tem papel de impulsionar atividades de inovação, seja diretamente (subvenção econômica) nas empresas, seja para fomentar atividades de colaboração com agentes externos. Em alguns países, como Alemanha e Finlândia,²¹ o principal mecanismo para estímulo à inovação são os subsídios não reembolsáveis à atividade de inovação (CZARNITZKI et al., 2007). Desse modo, a implementação nesses países ocorre primeiramente com subsídios diretos a P&D e inovação e, como segunda ênfase, em atividade de colaboração (CZARNITZKI et al., 2007). No caso da Finlândia, esse processo é concentrado na Tekes (Agenda Nacional de Tecnologia) e, na Alemanha, em várias instituições (no próximo capítulo, será apresentada uma discussão sobre esse país).

Ainda como instrumento do lado da oferta, existem algumas medidas fiscais que estão ligadas ao incentivo fiscal, por exemplo, para incremento de gastos em P&D ou para alocação de pessoal em atividades de P&D. À medida que a empresa realiza tais gastos, recebe abatimento em determinado imposto, mas isso vai variar de país para país (CIMOLI et al., 2009). A modalidade de incentivo fiscal para aumentar os gastos privados em P&D é um instrumento clássico do lado da oferta e utilizado por muito países (CONNELL, 2014;

²¹ “About 50% of the innovating companies in Finland have been involved in co-operative research and development. Judged by the frequency of use in 1998–2000, suppliers (41%), customers and clients (38%), and universities (29%) are the most important partners for collaborative research (Statistics Finland, 2002)” (CZARNITZKI et al., 2007, p. 1349).

EDLER et al., 2013). É uma ferramenta que tem como principal ação diminuir os custos relacionados às atividades de P&D das empresas. Cada país estabelece sua regra, mas, de modo geral, é um instrumento que tem a função de ser horizontal ou não discriminatória para todos os setores da economia. Assim, caracteriza-se como um mecanismo que responde aos gastos feitos pelas empresas, ou seja, ao mercado. Não existe direcionamento por parte do Estado de qual setor vai ser mais ou menos beneficiado (há casos em que pode haver essa questão setorial, como a Lei de Informática no Brasil, mas não é o mais comum a ser utilizado).

Como é um instrumento que reduz fundamentalmente o custo, existe maior dificuldade de as empresas se dedicarem a projetos de maior complexidade ou de maior risco (CONNELL, 2014; ATKINSON, 2008). Também não contribui para que as empresas que não estão tendo esforço de inovação avancem nessa agenda (CIMOLI et al., 2009a). O fato de diminuir o custo não é suficiente para atrair firmas para atividade de risco e incerteza simplesmente porque terá um custo menor. As firmas são movidas, principalmente, por oportunidades, e não somente por custos (MAZZUCATO, 2014). Aquelas que já têm na sua estratégia atividade de inovação vão utilizar o incentivo fiscal, mas nas rotinas e trajetórias já estabelecidas. De forma geral, o que se pode dizer é que as empresas não mudam seus comportamentos por causa desse instrumento (CONNELL, 2014).

Um instrumento clássico do lado da oferta é o recurso reembolsável, que é aquele que a empresa necessita restituir ao órgão concedente normalmente com o pagamento de juros ou algum tipo de correção monetária. O crédito é fundamental para a redução dos custos dos projetos, principalmente quando tem equalização de juros. Esse é um instrumento mais voltado para a atividade de diminuir os custos das atividades de P&D das empresas e não da inovação (MELO, 2013). Como as empresas precisam devolver esses recursos, por ser um empréstimo, as atividades relacionadas, normalmente, são aquelas com menor grau de risco, pois a empresa não pode comprometer sua saúde financeira. Assim, as empresas tendem a utilizá-los em atividades em que os riscos e as incertezas são menores e os retornos podem ser mais facilmente auferidos. Além disso, o crédito é mais adequado para o bem tangível do que para o bem intangível, que é um dos principais insumos do processo de inovação:

[...] o uso majoritário do instrumento de crédito, adequado para o financiamento de bem tangível, que serve ele mesmo de colateral para o contrato de financiamento, e da análise de contábil financeira das empresas retrospectiva e prospectiva para definir o risco empresarial. Inovação muito mais do que a P&D é investimento para a formação de ativos intangíveis e requer outro tipo de análise da situação econômico financeira da empresa, bem como das garantias (MELO, 2013, p. 2).

Os instrumentos do lado da demanda são aqueles ligados a ações de governo que procuram contribuir com a indução e, em alguns casos, redução de risco, pelo Estado, da atividade de inovação nas empresas. As políticas do lado da demanda são, em geral, medidas públicas para gerar inovações e/ou acelerar a difusão de inovações por meio do aumento, por exemplo, da demanda por inovações (geram oportunidades para as empresas), definindo novo requisito de funcionalidade para produtos e serviços ou melhorando a articulação da demanda (EDLER, 2007). Há evidências da importância dos instrumentos de demanda como os principais instrumentos para fomentar inovação nas empresas (EDLER et al., 2013; ROTHWELL, 1983). Os mecanismos do lado da demanda, com destaque para as compras públicas, têm importante papel no intuito de dinamizar as interações público-privadas que fomentam e induzem o aumento do investimento das empresas em inovação. Cabe destacar que as políticas do lado da demanda estão diretamente relacionadas aos conceitos da teoria evolucionária de interação entre produtor e usuário, de aprendizado iterativo, cumulatividade, evolução, ciclo de vida de tecnologias (LEMBER et al., 2014) e não estão associadas a falhas de mercado ou à correção de problemas de uma economia de mercado.

Para exemplificar, algumas vantagens do instrumento de compras públicas são discutidas a seguir.

Primeiramente, como gerador de demandas para as empresas, cria escala e difunde tecnologias e produtos pela economia, podendo reduzir custo de geração de novos produtos (EDLER, 2007).

Segundo, em função da garantia das demandas do governo, diminui os riscos e as incertezas, principalmente de mercado e de difusão, inerentes ao processo inovativo, principalmente em setores de maior complexidade de conhecimentos envolvida.

Terceiro, fomenta tecnologias consideradas prioritárias pela estratégia do Estado. A escolha por parte do governo para induzir o processo inovativo tem de ser realizada conjuntamente com o meio empresarial para que este tenha clareza daquilo que será demandando.

Quarto, juntamente com políticas de regulação de novas normas, pode contribuir para o sucesso de atividades de inovação, por exemplo, no caso de eficiência energética (EDLER, 2007).

Quinto, estimula a produção de conteúdo local com inovação.

Como se observa no Quadro 3, vários países utilizam as compras públicas como forma de estímulo para a inovação e cada um apresenta sua característica e maturidade no uso dos instrumentos dessas compras, isto é, não existe uma única forma para aplicar o instrumento.

Edquist e Hommen (1998) identificou diferenças em cada local no tocante ao uso dos instrumentos voltados para inovação, por exemplo, o caso da Suécia, que apresenta um modelo de colaboração de longo prazo entre os órgãos públicos e grandes empresas chamado de “pares de desenvolvimento”; o modelo japonês, dependendo fortemente da contratação catalítica²² de compras públicas nas redes de interação público-privado; e o modelo dos EUA, que apresenta programas de aquisição de tecnologia comandados pelo setor de defesa com ênfase na viabilidade comercial (LEMBER et al., 2014).

²² “Compras catalíticas são realizadas quando o Estado pode até participar inicialmente das compras, mas quem será o adquirente final é o setor privado” (EDLER, 2007).

Quadro 3 – Exemplos Selecionados de Políticas de Compras Públicas para Inovação (CPI) e Instrumentos

País	CPI como política tecnologia e de desenvolvimento industrial	CPI como política de P&D	Política genérica de CPI
Austrália	Vários projetos de tecnologia em defesa (desde 1970); parcerias no setor de alta tecnologia industrial para o desenvolvimento (1987); Programa de prioridades industrial para formação de capacidades no setor de defesa (2009)	Defesa: <i>Capability Technology Demonstrator Program</i> (1997), prototipagem rápida, Programa de desenvolvimento e avaliação (2004); Programa de validação inteligente do mercado SMEs (2009)	Promoção de princípios inovadores (Em diretrizes de aquisição; estabelecimento de plataformas de comunicação com indústrias; formação orientada) (2008)
China	Catálogo de produtos de inovação independente para os contratos públicos; Lista de produtos de eficiência energética para os contratos públicos		
Dinamarca	Parcerias Público-Privadas para inovação em setores de relevância social; Laboratório para projeto público privado de inovação (2011)		Partilha de boas práticas através da ferramenta de orientação baseada na web para CPIs (2012)
Estônia		Programa em defesa	
Hong Kong		Regime de avaliação do setor público	
Coreia	Programa de novas tecnologias de produto; Programa de tecnologia verde ; Licitação alternativa e licitação para construção	Programa de desenvolvimento de tecnologia industrial ; KOSHIMBIR	
Suécia	Programas de transformação do mercado em energia; estratégia de contratação de tecnologia da administração de Transportes da Suécia ; Programa da Associação Sueca de Autoridades de aquisição Local e Regional de carros elétricos	Programa de contratos públicos VINNOVA pré-comercial	Programa de promoção VINNOVA; Agência Sueca para o Crescimento Económico e Regional. "Aprendendo aquisições públicas de inovação"
Reino Unido	Compromisso avançado de aquisição; Adoção de tecnologia inovadora para programa de aquisição	Iniciativa de pesquisa em empresa de pequeno porte	Planos de contratação pública de inovação (descontinuados desde 2011); Compactação de contratos público-privados
Estados Unidos	Inúmeros de programas em nível federal (por exemplo, <i>Building Technologies Program and Federal Energy Management Program under the Department of Energy, In-Q-Tel under CIA</i> etc.)	Inúmeros programas em nível federal (por exemplo: SBIR)	

Fonte: LEMBER et al., 2013, tradução nossa

Em vários outros países, existe a interação entre compras públicas e desenvolvimento tecnológico das empresas. Em estudo com 800 empresas no Reino Unido, Edler et al. (2012) apresentaram alguns resultados relevantes para a reflexão sobre a importância das compras públicas para inovação. As empresas foram agrupadas em diferentes portes, diferentes idades de existência, variados setores (equipamentos de saúde, equipamentos de escritório e de TI, medicina social e suprimentos e serviços, entre outros) e com várias instâncias dos setores públicos como demandantes (governo central e local e National Health Service). Uma das perguntas elaboradas foi: “Inovação foi resultado de licitação para fornecimento ou contratos do setor público?” Das empresas que responderam, 25% atribuem todas as suas inovações aos contratos de compras públicas e 67% relataram que os contratos públicos tiveram impacto na

inovação. Uma segunda questão foi: “A licitação para contratos do setor público levou a adicional ou a renovar investimentos em P&D?” Das respondentes, 33% informaram que os contratos levaram a um investimento adicional ou renovado em P&D. Assim, nota-se que existe relação entre compras públicas e inovação para as empresas no Reino Unido. Chama a atenção uma pergunta sobre como as licitações e os contratos de compras públicas contribuíram para ajudar as empresas em outras atividades. Das mais de 450 empresas que responderam, mais de 50% afirmam que contribuíram para as vendas ao setor privado, ou seja, o processo gerou externalidades, pois permitiu que, por meio de inovações realizadas, ampliassem suas vendas em mercados privados, mostrando a importância para além das vendas ao setor público. Destaca-se, dessa maneira, a importância estruturante das ações do Estado por meio das compras para estimular atividades inovativas.

No caso da Finlândia, pode-se de dizer que: “In Finland, Demand- and user-driven innovation policy is one of the key priorities in the 2008 national innovation and its 2010 Action Plan for implementation includes several public procurement mechanisms” (UYARRA, 2012, p. 4). As empresas suecas ligadas à infraestrutura tiveram grande estímulo desse instrumento, por exemplo, a ASEA/ABB e a Ericsson; e a indústria de defesa norte-americana (talvez a que mais amplamente utiliza esse instrumento no mundo) usou compras e encomendas públicas para o desenvolvimento de componentes eletrônicos, *hardwares*, *software*, internet, dentre outros (EDQUIST, 2009; BINKS, 2006). Na Finlândia, o Estado e a Nokia cooperaram para o desenvolvimento de sistemas de comunicação digital, o qual colaborou para o crescimento da empresa (BINKS, 2006). Ainda, na Suécia, um dos casos de maior sucesso foi o desenvolvimento do Gripen.

Podem-se dividir os instrumentos pelos seus impactos na incerteza, no risco e na inovação. Assim, cada um é utilizado de forma a gerar melhor influência nas atividades de inovação.

Quadro 4 – Relação entre Inovação, Incerteza, Risco e Instrumentos de Política

Incerteza	Risco	Inovação	Instrumento
Incerteza verdadeira	Incalculável	Pesquisa básica e invenção	Não reembolsável e encomenda tecnológica
Altíssimo grau de incerteza	Altíssimo	Inovações de produto radicais e inovações de processo radicais fora da firma	Participação/subvenção/compras públicas/encomenda tecnológica
Alto grau de incerteza	Alto	Inovações de produto e inovações de processo na firma	Participação/subvenção/compras públicas/ recursos não reembolsável para interação ict/empresa
Incerteza moderada	Moderado	Inovações de produto e inovações de processo na firma	Crédito equalizado/ recursos não reembolsável para interação ict/empresa
Baixa incerteza	Baixo	Inovação sob licença; imitação de diferenciação de produto; melhoramentos e adaptações em produtos e processos	Crédito (em alguns caso com equalização), incentivo fiscal
Incerteza muito baixa	Muito baixo	Novo modelo; diferenciação de produto; agência para inovação de produto conhecido; adoção tardia de inovação de processo estabelecido na própria firma; melhoramentos técnicos secundários	Crédito, incentivo fiscal

Fonte: Elaboração própria a partir de MELO, 2013

Conforme o Quadro 4, existe um conjunto de instrumentos que contribuem mais para a redução do risco e incerteza da atividade de inovação que outros. Assim, as empresas, para suas atividades de investimento, principalmente para inovação, precisam selecionar aqueles que melhor respondam a suas aspirações no seu esforço inovativo (MELO E CARVALHO, 2010). Por outro lado, o Estado tem que ser capaz de apresentar um leque de instrumentos capazes de contribuir com essa atividade inovativa e direcionar para os projetos segundo suas características de risco e incerteza.

Os instrumentos do lado da demanda e do lado da oferta têm potencial de serem utilizados de forma interativa, intensificando os efeitos que cada um apresenta no sistema de inovação. A interação entre as diferentes ferramentas, sejam elas do lado da oferta ou do lado da demanda, pode estar ancorada na estratégia do país no sentido de que as complementariedades (instrumentos que reforçam o potencial dos outros) ou *trade-off*

(quando um instrumento diminui o efeito do outro) para a elaboração da política são pontos relevantes na constituição de uma política (CUNNINGHAM et al., 2013; COSTANTINI et al., 2016). A implementação de forma conjunta desses instrumentos é um fator que tem a possibilidade de alavancar os resultados buscados pela política. Assim, a combinação de instrumentos como compras públicas com subsídios para P&D ou deste com incentivos fiscais podem reforçar as dinâmicas de geração e difusão de novos conhecimentos.²³ Será considerada, nesta tese, a interação entre as diferentes ferramentas como fator primordial para a implementação de políticas que tenham foco em gerar mudança estrutural a partir de um crescimento provocado pela inovação. Além disso, vários fatores podem influenciar de forma diferente a decisão sobre qual instrumento utilizar e qual o *mix* de mecanismos pode ser ancorado para determinada ação. Alguns dos fatores a serem levados em consideração são questões setoriais e regionais, tecnologias, estratégia do país e problemas que precisam ser resolvidos. Portanto, a escolha de como estruturar a política não é simples e depende de outros pontos que não são restritos à junção dos instrumentos simplesmente, mas a questões sistêmicas (BORRÁS E EDQUIST, 2013; FLANAGAN et al., 2010; CUNNINGHAM et al., 2013; COSTANTINI, 2016; CASSIOLATO E LASTRES, 2005).

Para ilustrar a questão do *mix* de instrumentos, usa-se o exemplo para fomento a tecnologias limpas, como os casos da Dinamarca e da Noruega, para eficiência energética e, sobre esse caso, Buen (2006) relata a diferença na forma de implementação das políticas de ambos os países. A Dinamarca foi capaz de organizar um conjunto de incentivos do lado da oferta e da demanda que propiciaram maior desenvolvimento da inovação no país, além de subsídios para investimentos, sinalização de política de longo prazo, mudanças em tarifas para contribuir com a compra de turbinas mais eficientes, subsídios para P&D com metas estabelecidas e cooperação entre público e privado. No caso da Noruega, observou-se que, apesar dos subsídios existentes, estes não foram alocados conjuntamente com metas de demanda, enfraquecendo, assim, a política. Esta acabou privilegiando a importação de equipamentos, portanto, o modelo norueguês foi mais voltado para a geração de energia do

²³ “With regard to the analysis of policy mix in relation to ‘general’ innovation activities, Guerzoni and Raiteri (2015) study the impact of different policy tools and their interactions on business innovation investment in 27 EU member states, and including Norway and Switzerland, using data from the Innobarometer survey (2006-2008). In particular, by applying the propensity score matching method, they study the effects on firm expenditures on all innovative activities of three innovation policies: tax credits, subsidies and public procurement. When analysing the interactions between these tools, they find that the increase in total innovation expenditure due to the contextual use of both technology-push and demand-pull instruments is higher than the sum of the effects of the three policies considered in isolation. Considering these results, they stress the importance of evaluating innovation policies by looking at the overall policy mix and how its effectiveness is positively affected by the balance between demand-pull and technology- push policies” (COSTANTINI, 2016, p. 8).

que para atividades de inovação. A Suécia ancorou seu processo de eficiência energética nas compras públicas como catalizador do desenvolvimento e, a partir deste, estruturou outros instrumentos. Logo, nesses casos, nota-se que os objetivos dos países combinados com a alocação de diferentes instrumentos foram relevantes para uma política de inovação que pretenda estimular a capacidade de geração e difusão de tecnologias endógenas.²⁴

Outro exemplo de *mix* de instrumentos utilizados pelo governo é o que fez o governo de Taiwan na década de 1980, estimulando as atividades de P&D privado com uma variedade de instrumentos, conforme observa Lall (2005):

[...] oferta de fundos de capital de risco; financiamento para empreendimentos que desenvolvessem produtos industriais estratégicos; estímulo ao desenvolvimento de produtos por empresas privadas mediante a concessão de empréstimos sem juros e auxílios de até 25% para todos os projetos aprovados; dedução total de impostos para despesas de P&D, com depreciação acelerada para equipamentos de pesquisa; incentivos especiais para empresas localizadas no Hsinchu Science Park (com instituições financeiras governamentais aptas a investir até 49% do capital); e a exigência de que grandes empresas investissem de 0,5% a 1,5% da receita de suas vendas em P&D, dependendo do ramo de atividade (LALL, 2005, p. 88).

A existência de instrumentos e de legislação que permita o uso correto desses mecanismos é central para uma política de inovação que reforce a dinâmica público e privado e fortaleça a geração e difusão endógena de inovações. No entanto, a mera existência desses instrumentos não garante por si só que as ações traçadas serão eficazes para potencializar a capacidade inovativa das empresas e dos países. Assim, é importante ter uma visão sistêmica e estruturante do uso desses instrumentos que estimulem a inovação, a partir da estratégia de desenvolvimento traçada pelo país com planejamento de suas ações de inovação.

1.4 Considerações preliminares

Uma visão sistêmica levaria em consideração as diferenças institucionais de cada país, as características da estrutura produtiva, das instituições de pesquisa e das políticas que não são diretamente de inovação, mas têm grande impacto na decisão de inovação dos

²⁴ “An important first lesson from this for policy making is the need to revisit the instrument mix that is offered over time, to remove instruments that have served their purpose and which may start to become detrimental and to maintain long-term expectations in the market. Secondly, the overall objective of the mix of instruments and the relationship between partly competing objectives needs to be clear rather than oscillating between them. Finally, local framework conditions and traditions make a difference, and policy instruments need to be tailored towards these specificities” (CUNNINGHAM et al., 2013, p. 11).

empresários e no desenvolvimento econômico e social dos países. As políticas implícitas podem impulsionar atividades inovativas conjuntamente com políticas explícitas. Dessa forma, os instrumentos estariam ligados a desafios nacionais que busquem como metas finais o desenvolvimento econômico e social do país, como as políticas de saúde pública, em que se podem ancorar políticas de inovação para o desenvolvimento endógeno de tecnologias. Outros casos são as políticas de infraestrutura de energia, ferrovias, saneamento, mobilidade urbana.

A atividade de inovação é de alto risco e incerteza e, dessa maneira, o Estado é capaz de contribuir com ações para estimular o setor privado a debruçar-se sobre atividades de P&D (FREEMAN, 2008). Como já destacado, o papel do setor público vai além de mero criador de ambiente favorável, mas tem função de direcionar e induzir inovações no setor empresarial. A escolha de qual instrumento será usado e de como utilizar cada ferramenta está associada à estratégia de desenvolvimento que o país pretende traçar. Assim, políticas estruturantes podem ter um papel maior para contribuir com mudanças no sistema produtivo e para tirar as empresas de *lock-in*. Para realizar essa iniciativa, muitas vezes são ações mais próximas de instrumentos do lado da demanda e em políticas *mission-oriented* (KOELLER, 2009).

No caso específico da política de inovação, esta se apresenta como uma forma de estimular, fomentar e intervir, por parte do Estado, de maneira que a inovação industrial gere transformações qualitativas na estrutura produtiva (a partir de diferenciação e diversificação) que podem vir a ocasionar o desenvolvimento do país (GADELHA, 2001). Ou seja, procura-se implementar estratégias capazes de impulsionar um processo de geração e difusão de inovações endógenas na economia e que estejam relacionadas a mudanças estruturais. Portanto, o Estado é agente fundamental na elaboração de ações que possam contribuir com o desenvolvimento dos países, gerando maior capacidade produtiva e inovativa. Isso se observa nos EUA, onde as agências governamentais e os laboratórios públicos direcionam boa parte das pesquisas e realizam interação com o setor privado de forma coordenada, ou mesmo em países europeus, como a Alemanha, onde o Estado tem importante papel na indução e no financiamento a instituições como a Fraunhofer; e até em países asiáticos, como Japão, Coreia e China, é recorrente o papel do poder público indutor (LEE, 2005; MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008, 2011; FREEMAN, 1995; LUNDVALL, 2007; CHANG, 2013; EDQUIST, 2004; DOGSON, 2005; KIM, 2005; ATKINSON E EZELL, 2012).

Para o sucesso das políticas de inovação, torna-se nesse contexto relevante que o Estado decida integrar os diferentes instrumentos de forma a potencializar os resultados obtidos. A implementação de instrumentos apenas do lado da oferta ou apenas do lado da

demanda pode reduzir as possibilidades de sucesso da política. Logo, existe a possibilidade de coordenar os usos das diferentes ferramentas de forma a se somarem nos efeitos potenciais, assim, por exemplo, as de redução de custo podem ser integradas com as de redução de risco, mecanismos de fomentos com os de indução. Ou seja, faz-se necessário um *mix* de instrumentos para que a ação alcance resultados.

Somado a isso, a integração de instrumentos pode estar ancorada numa estratégia clara de Estado capaz de nortear e indicar o rumo das ações.

Essa estratégia poderia estar perceptiva para todos os agentes do SNI, ou seja, desde os *policy makers* até as empresas, o que facilitaria a tomada de decisões e a construção de uma agenda de desenvolvimento econômica e social de cunho nacional.

Capítulo 2 – O papel do Estado em economias desenvolvidas: EUA e Alemanha

O trabalho aqui proposto busca entender como EUA e Alemanha têm estruturado seus instrumentos de política de inovação para serem países com grande capacidade de inovação. A questão que se coloca é qual é o papel do Estado, nesses países, no processo de construção de uma economia inovadora? Mais especificamente, como os instrumentos de política de inovação são estruturados para fomentar e induzir a atividade de inovação?

Os dois países foram escolhidos pela relevância econômica e pelo destaque na capacidade inovativa. Os EUA são a maior economia do mundo, com renda *per capita* de mais de US\$ 50 mil. Além disso, é o segundo país com maior exportação, tendo perdido recentemente a primeira posição para a China (OECD, 2015). Na economia americana, o setor manufatureiro responde por 12% do PIB (PARILLA et al., 2015). Ademais, é o quinto país mais inovador do mundo, de acordo com o Global Index 2015 da Insead (INSEAD, 2016). No relatório do Boston Consultance Group (BCG, 2015) sobre as 50 principais empresas inovadoras do mundo, 29 são americanas, dentre elas: Apple, Google, Tesla Motors, Microsoft Corporation, Amazon, entre outras, como se observa no Quadro 5, cujos dados são uma pequena amostra do poder da economia americana e de sua capacidade inovadora.

Quadro 5 – Empresas Mais Inovadoras do Mundo

1	Apple	18	The Walt Disney Company	35	Volkswagen
2	Google	19	Marriott International	36	Visa
3	Tesla Motors	20	Johson & Johnson	37	DuPont
4	Microsoft	21	Netflix	38	Hitachi
5	Samsung	22	AXA	39	Roche
6	Toyota	23	Hewiett-Packard	40	3M
7	BMW	24	Amgen	41	NEC
8	Gilead	25	Allianz	42	Medtronic
9	Amazon	26	Tata Motors	43	JPMorgan Chase
10	Daimier	27	General Eletric	44	Pfizer
11	Bayer	28	Facebook	45	Huawei
12	Tencent	29	BASF	46	Nike
13	IBM	30	Siemens	47	BT Group
14	SoftBank	31	Cisco Systems	48	MasterCard
15	Fast Retailing	32	Dow Chemical	49	Salesforce.com
16	Yahoo!	33	Renault	50	Lenovo
17	Biogen	34	Fidelity		

Fonte: BCG GLOBAL INNOVATION SURVEY, 2015

A Alemanha é considerada um dos países mais inovadores do mundo (INSEAD, 2015). O país é a quarta economia do mundo (FMI, 2015) e a terceira economia exportadora²⁵ (OECD, 2015). Alguns dados recentes mostram a importância da indústria alemã e sua capacidade competitiva, que é ancorada em grande capacidade manufatureira – Tabela 1.

No relatório intitulado *Global Manufacturing Competitiveness Index*, de 2016 (DELOITTE, 2016), a Alemanha aparece na terceira colocação, saltando de oitavo, em 2010, para a posição atual. Ainda segundo esse relatório, 53% das exportações de manufatura são de alta intensidade tecnológica e habilidade e 30% de média intensidade tecnológica e habilidade. Na Tabela 1 se registram os números da indústria de manufatura alemã e nota-se que os dados estão acima da média em muitos dos indicadores, com destaque para a participação da indústria no PIB, que ocupa 22,2%, e para as exportações.

²⁵ “The export is driven not only by large and well-known companies like Volkswagen, BASF and Siemens, but by many small- and medium-size enterprises (SMEs). Over 340,000 German companies export, and over 100,000 companies have some form of direct investment abroad” (VENOHR et al., 2007, p. 5).

Tabela 1 – Estatísticas da Economia Alemã

Estatísticas-chave	Alemanha	Conjunto de outros países
Percentual do PIB da indústria de manufatura	22,20%	16,70%
Custo do trabalho (US\$ por hora) em 2015	US\$ 40,5	US\$ 18,7
Percentual da indústria de manufatura pelo total de mercadorias exportadas	82,60%	60,20%
Taxa de impostos efetiva (2015)	33%	25,30%
Pesquisadores por milhão de habitantes (UNESCO, 2013)	4.472	2.852
Renda <i>per capita</i> (US\$, 2015)	US\$ 24.110	US\$ 14.910

Fonte: DELOITTE, 2016

Como se observa pelos dados, os dois países estão entre as principais economias inovadoras do mundo e com empresas líderes inovadoras como as empresas norte-americanas e, no caso da Alemanha, uma estrutura produtiva manufatureira de grande importância para a economia do país.

2.1 O caso dos EUA

Apesar de frequentemente utilizarem-se da narrativa sobre o livre mercado e baixa intervenção estatal na economia, alguns autores demonstram que existe um direcionamento governamental nas ações relacionadas à inovação e ao desenvolvimento econômico em geral nos EUA (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2011; FREEMAN, 1995; ATKINSON E EZELL, 2012; CHANG, 2013; HOPKINS, 2014, MOWERY, 2010).²⁶

O modelo de desenvolvimento dos Estados Unidos caracteriza-se como *developmental network state* (DNS) (BLOCK, 2008), que define o Estado com a função de ajudar as empresas a desenvolver inovações de produto e de processo que ainda não existem, como novas aplicações de *software*, novos medicamentos biotecnológicos ou novos instrumentos médicos. Esse padrão de desenvolvimento tem como característica a interação entre público e

²⁶ Mazzucato (2011, p. 109) faz a seguinte observação: “But how many people know that the algorithm that led to Google’s success was funded by a public sector National Science Foundation grant? Or that molecular antibodies, which provided the foundation for biotechnology before venture capital moved into the sector, were discovered in public Medical Research Council (MRC) labs in the UK? Or that many of the most innovative young companies in the USA were funded not by private venture capital but by public venture capital such as through the Small Business Innovation Research (SBIR) programme?”.

privado no intuito de construir parcerias capazes de fortalecer a capacidade inovativa (MOWERY,1992). Países com padrão de desenvolvimento próximo do modelo DNS têm como uma de suas características a descentralização das estruturas institucionais de forma que exista uma gama variada de agências e departamentos. Estas têm experiência, conhecimentos específicos e relativa capacidade de tomada de decisão sobre ações que serão estabelecidas na estratégia nacional. O sistema nacional de inovação do país ainda se caracteriza pelos seguintes três fatores: “(1) o papel proeminente da política antitruste; (2) grande parte das despesas nacionais de P&D do pós-guerra aplicadas pelo governo tem uma grande parcela na área de defesa; e (3) durante o pós-guerra, o papel significativo de empresas relativamente pequenas na comercialização de novas tecnologias” (MOWERY, 1992, p. 125 – tradução nossa). O trabalho aqui proposto não vai se dedicar ao ponto 1.

No modelo norte-americano de apoio governamental a atividades de inovação, apresentam-se, conforme o Quadro 6, algumas tecnologias que são fruto desse apoio e que estão ancoradas em interações entre público e privado.

Quadro 6 – Tecnologias desenvolvidas com apoio do governo dos EUA

Tecnologia	Participação do governo norte-americano
Google Search Engine	Recebeu apoio de US\$ 4,5 milhões do NSF para os estudantes de Stanford
GPS	O DOD queria uma tecnologia que fosse um sistema de posicionamento global em 1978. O programa militar Navstar Satellite, durante as décadas de 1980 e 1990, foi muito importante no apoio a essa tecnologia. A Darpa também participou de financiamento de tecnologia do GPS.
Supercomputador	Demanda dos pesquisadores da área nuclear para os laboratórios nacionais trabalharem com empresas privadas. A necessidade ocorreu no âmbito do projeto Manhattan, que queria fazer seus cálculos de forma mais rápida.
Inteligência artificial e reconhecimento de voz	Essas tecnologias dependeram de recursos da Força Aérea e da Darpa. A Siri também recebeu recursos da Darpa no projeto Calo nos anos 2000.

ARPANET/ Internet	Projeto financiado pela Darpa. O Arpanet começou com a conexão de 5 computadores. Foram feitos vários apoios financeiros em projetos da Darpa para o desenvolvimento da tecnologia. A NSF começou a usá-lo nos anos 1980 e a espalhou pela academia. ²⁷
Microchips	O desenvolvimento de microchips levou à revolução dos semicondutores. Foi desenvolvido por laboratórios privados no Texas Instruments and Fairchild Semiconductor. As compras do governo foram fundamentais para a massificação da tecnologia. Nasa e Força Aérea compraram centenas de chips. ²⁸
Semicondutor	O desenvolvimento aconteceu de forma mais robusta com uma interação público-privada do Sematech, em que a Darpa, por exemplo, teve grande participação, entre outros.
Tela touch	Recursos subsidiados e bolsas do NSF e da CIA para universidade de Delaware deram suporte para o desenvolvimento da tecnologia.
Gás de xisto	Recursos do DOE contribuíram para o desenvolvimento da tecnologia nos laboratórios nacionais. O modelo de apoio incluiu créditos fiscais, apoio a interação entre indústria e governo, entre outros.
Imagens sísmicas	A indústria de petróleo utiliza esse tipo de tecnologia, assim, o desenvolvimento da imagem 3D sísmica recebeu apoio do DOE por meio dos seus laboratórios nacionais. Além de acesso a infraestrutura de ponto dos laboratórios, a indústria de P&G recebeu das pesquisas dos laboratórios nacionais o desenvolvimento de algoritmos que ajudaram a resolver problemas da tecnologia.
LED	Na década de 1960, a GE recebeu recursos da Força Aérea para desenvolvimento dessa tecnologia. Na década de 1990, o DOE aportou recursos para o desenvolvimento de novas gerações dessa tecnologia.
Imagem de ressonância magnética	NIH e NSF aportaram recursos para o desenvolvimento dessa tecnologia durante muitos anos.
Programa do Genoma Humano	O projeto fomentado fundamentalmente pelo NIH com soma de recursos aportados maior que US\$ 38 bilhões durante 15 anos.

²⁷ “The DoD played a critical role in funding the development and diffusion of early versions of the technology in the United States. During the early 1960s, several researchers, including Leonard Kleinrock at MIT and Paul Baran of RAND, developed various aspects of the theory of packet switching. The work of Baran, Kleinrock, and others led the US Department of Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) to fund the construction of a prototype network. The resulting ARPANET is widely recognized as the earliest forerunner of the Internet (National Research Council (NRC), 1999, Chapter 7). By 1975, as universities and other major defense research sites were linked to the network, ARPANET had grown to more than 100 nodes. In 1974, two DARPA-funded engineers, Robert Kahn and Vinton Cerf, published the first version of the TCP/IP protocol suite, which allowed physically distinct networks to interconnect with one another as “peers” and exchange data packets through special hardware, called a gateway. TCP/IP’s origins in a federally funded research project (and its development at a time during which the results of federally funded research rarely were patented) was crucial to the eventual ‘victory’ of this open, nonproprietary standard as the foundation for the architecture of the Internet” (MOWERY, 2010, p. 1250).

²⁸ “Military procurement policies also influenced industry structure by promoting competition and the intraindustry diffusion of technological knowledge. In contrast to Western European defense ministries, the US military awarded substantial procurement contracts to new entrants such as Texas Instruments, with little or no history of supplying the military” (MOWERY, 2010, p. 1247).

Eficiência para turbinas de geradores eólicos	O DOE realizou programas de apoio a essa tecnologia durante a década de 1980 e 1990.
Energia solar: células solares imprimíveis	Nanosolar é uma empresa do Silicon Valley que lidera essa agenda tecnológica. A empresa foi fundada em 2001. Em 2002, recebeu US\$ 1 milhão da Força Aérea; em 2003, recebeu mais recursos do NSF e Califórnia Energy Commission. Em 2004, Darpa fechou um contrato de US\$ 10,3 milhões de desenvolvimento de células solares com a empresa. Esta recebeu recursos do SBIR pela Darpa em 2003/2004, do DOE em 2006/2007. O DOE concedeu em recursos subsidiados mais de US\$ 20 milhões para essa empresa.

Fonte: Elaboração própria

Conforme se vê no Quadro 6, recursos públicos foram usados para fomentar o setor privado a agregar conhecimento, mas em muitos casos o papel do governo é de direcionar a mudança tecnológica de forma estruturante, como no caso da internet ou da biotecnologia (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008, 2011; LAZONICK, 2011; MOWERY, 1992). Várias tecnologias apresentadas tiveram suporte de alguma agência ou departamento americano com recursos e apoio de demanda por parte do governo, principalmente do setor de defesa. Nota-se que muitas dessas tecnologias encontram-se hoje em pleno uso pela sociedade civil e algumas delas, como biotecnologia e internet, foram inovações radicais.

Algumas referências de autores que analisam a economia norte-americana destacam que, nas ações de política de inovação e em outras áreas além da econômica, existe grande quantia de recursos federais aplicados para induzir o desenvolvimento mediante diferentes instrumentos (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008, 2011; ATIKSON, 2012; HOPKINS, 2014). No período posterior à Segunda Guerra Mundial, esse processo se intensificou e as parcerias entre Estado e setor privado aumentaram de forma a criar uma dinâmica favorável ao desenvolvimento de tecnologias e melhorar competitividade e produtividade para o setor produtivo americano (MOWERY, 1992). Os recursos do governo federal, por meio de sua variada gama de agências e departamentos, proporcionava o estabelecimento de uma economia do conhecimento baseada em atividades colaborativas, como se verá nos casos da Darpa e do SBIR. A utilização dos modelos de financiamento com metas e objetivos para estimular pesquisas conjuntas entre empresas e ICT em tecnologias ou áreas prioritárias e o uso do poder de compra do Estado têm sido características marcantes da economia norte-americana (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008, 2011; ATIKSON, 2012; HOPKINS, 2014).

2.1.1 Políticas de inovação: breve histórico e panorama

Durante as grandes guerras mundiais e, principalmente, no final da Segunda Grande Guerra, o governo norte-americano teve uma função proeminente de estimular atividades inovativas²⁹ (MOWERY, 1992, 2010). No caso americano, observa-se uma associação entre inovações e o setor militar: “Muitos dos avanços industriais e organizacionais chave dos séculos XVIII e XIX vieram em indústrias que estavam desenvolvendo armas ou outros suprimentos, como navios ou uniformes, que foram sendo adquiridos em grande escala pelos militares” (BLOCK, 2008 – tradução nossa). Por exemplo, a Primeira Guerra Mundial estimulou grande desenvolvimento automotivo, aéreo e nos rádios, além de mobilizar o governo a estimular pesquisas em laboratórios de empresas (BLOCK, 2008, 2011; MAZZUCATO, 2013; ATKINSON E EZELL, 2012). Nesse período de guerras, o poder público americano passou a financiar intensamente pesquisas e criou alguns laboratórios, por exemplo, o Naval Research Laboratory, em 1923. Além disso, fomentou a indústria local, utilizando-se de compras públicas para a construção de obras de infraestrutura, num modelo que podemos caracterizar próximo de desafios nacionais.³⁰ Outro laboratório importante cujas pesquisas foram financiadas pelo Estado foi o National Institute of Standards and Technology (NIST), que teve relevância para o desenvolvimento do rádio e da telefonia.

Entre a Segunda Grande Guerra e a Guerra Fria, essa complexa e sofisticada gama de instrumentos desenvolveu-se ainda mais. Por exemplo, ocorreu a criação de uma elaborada rede de laboratórios federais com pesquisadores de alta competência que se tornaram centrais no sistema americano de inovação. Nesse período, algumas instituições foram importantes e são um retrato do papel do Estado no desenvolvimento de tecnologias nos EUA: a reorganização do programa espacial, com a criação da National Aeronautics and Space Administration (Nasa), a criação, em 1958, da Darpa, entre outros que se inseriam numa lógica de executar os desafios nacionais do país. Outro caso é o do desenvolvimento da biotecnologia, fortemente ancorado no NIH. Assim, no modelo americano, segundo Block (2008), “Tanto universidades e laboratórios federais foram encorajados a assumir a tarefa de

²⁹ “The Manhattan Project, whose budget exceeded the R&D budget for the agencies included in the DoD during 1944-1945, was an engineering project of unprecedented scale and complexity that created an entire R&D infrastructure of federally funded laboratories, many of which were operated by US universities or corporations. The R&D contracts at the heart of much of the Manhattan Project and other large-scale wartime R&D programs were themselves important innovations with far-reaching implications for the structure of postwar civilian and military R&D” (MOWERY, 2010, p. 1227).

³⁰ “Government provided necessary infrastructure such as roads, canals, railroads, and harbors, and helped train the labor force and build the society’s technological capabilities; government agencies worked to facilitate the diffusion of productive innovations in agriculture, industry, and services” (BLOCK, 2011, p. 9).

auxiliar as empresas – tanto estabelecidas como *startups*, com problemas tecnológicos” (BLOCK, 2008, p. 13 – tradução nossa). Além disso, algumas regulamentações e políticas tiveram papel de destaque para criar esse complexo sistema, por exemplo a Bayh-Dole Act, em 1980, a Federal Technology Transfer Act, em 1986, a Advanced Technology Program (ATP), em 1988, a Small Business Research and Development Enhancement Act, de 1992, e a Small Business Innovation Research (SBIR).

A década de 1980 marca um foco maior na política de inovação americana com busca cada vez maior de um modelo colaborativo em que se procurava direcionar ações estabelecidas para que as novas tecnologias tivessem impacto comercial. Nesse contexto, uma série de ações são criadas ou reforçadas a partir de diferentes instrumentos do lado da demanda e da oferta. Segundo Block (2008), podem-se dividir da seguinte maneira algumas ações do governo federal nesse período: a primeira é a criação da Bayh-Dole Act,³¹ em 1980, que tinha como função aumentar o impacto comercial de pesquisas financiadas pelo governo federal, particularmente em universidades e laboratórios do governo. A segunda ação é a criação, ainda na década de 1980, do Small Business Innovation Research (SBIR). Este tem papel de fomentar pequenas empresas mediante compras públicas e financiamento na fase pré-competitiva (adiante, será mais bem analisado esse modelo). Em terceiro lugar, entre a década de 1980 e 1990, houve a expansão do programa de suporte à indústria chamado Manufacturing Extension Program (MEP), que é um programa que se baseia em ferramentas do lado da oferta para fortalecer a capacidade das empresas, principalmente PME, em ações de extensão e serviços tecnológicos. Esse programa contribuiu para a modernização do setor produtivo e a entrada na “Era das TIC”. Outra política foi a iniciativa de apoiar consórcios de pesquisa entre várias empresas do mesmo setor para resolver problemas tecnológicos. O paradigma para essa ação foi a introdução de investimentos federais substanciais na Sematech, em 1980. Trata-se de um modelo de colaboração entre firmas para o desenvolvimento de pesquisa. Ele se deu a partir de recursos públicos e com o envolvimento de uma série de agências e programas do governo, como o Departamento de Defesa e o de Energia, a Darpa, o NIST e o programa Advanced Technology Program,³² criado em 1988, dentre outros. Assim, destaca-se uma ação integrada entre os diferentes atores do sistema de

³¹ “The Bayh-Dole Act of 1980 enabled biotech startups to tap the federally funded knowledge base. By giving universities and hospitals clear property rights to new knowledge that resulted from federally funded research” (LAZONICK, 2011, p. 9).

³² “ATP is a program that provides a Federal matching grant for private sector research efforts designed to commercialize promising new technologies” (BLOCK, 2008, p. 12).

inovação americano e utilizando diferentes mecanismos no intuito de desenvolver o semicondutor (CASSIOLATO, 2005).

Diversas outras ações foram implementadas posteriormente à década de 1980 no intuito de aumentar as interações entre público e privado na economia americana e reforçar as parcerias para fomentar uma indústria mais inovadora, como apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Programas e Lei Criados durante a Década de 1980

Ano	Programa	Resumo do programa	Instrumento
1978	NSF Establishes Industry University Cooperative Research Centers program	NSF oferece <i>seed money</i> para esses centros, com a expectativa de que eles possam encontrar apoio contínuo da indústria e outras agências governamentais.	Cooperação entre empresas e instituições de pesquisa e <i>seed money</i> (instrumentos do lado da oferta).
1980	Stevenson-Wydler Technology Innovation Act	A lei tornou mais fácil para os laboratórios federais a transferência de tecnologia a entidades não federais.	Recursos públicos para pesquisa (instrumentos do lado da oferta).
1982	Small Business Innovation Development Act	Parceria entre o Small Business Administration e departamentos como Energia e Saúde em que 1,25% dos recursos para pesquisas dessas instituições vai para pequenas empresas.	Financiamento e compras públicas (grande ênfase na demanda).
1984	National Cooperative Research Act	Consórcios para pesquisa entre empresas em toda a indústria que compartilharam financiamento e informações sobre a investigação “pré-concorrencial”.	Financiamento para cooperação entre empresas (instrumento do lado da demanda).
1985	NSF Establishes Program for Engineering Research Centers	Centros universitários que pretendiam transformar descoberta em tecnologias aplicáveis.	Transferência tecnologia (instrumento do lado da oferta).
1986	Federal Technology Transfer Act	Criou-se institucionalidade jurídica para fomentar cooperação entre os laboratórios federais e empresas privadas que daria às empresas o direito de explorar comercialmente os resultados.	Fortalecer cooperação entre empresas e ICT (instrumento do lado da oferta).
1988	Advanced Technology Program (ATP), Department of Commerce	Programa que oferece um subsídio equivalente do governo federal para os esforços de pesquisa do setor privado destinadas à comercialização de novas tecnologias promissoras. Podem ser pequenas ou grandes empresas.	Subsídio para P&D (instrumentos do lado da oferta).

1991	Defense Industrial and Technology Base Initiative	A Defense Authorization Act autorizou Critical Technology Institutes a “avançar o desenvolvimento de tecnologias consideradas críticas para a segurança nacional dos EUA e a competitividade da economia”. A legislação também autorizou programas de extensão manufatureira que ajudaria a difundir tecnologias de fabricação avançadas desenvolvidas sob o comando do Departamento de Defesa para as pequenas empresas.	Recursos para pesquisa direcionada (instrumentos do lado da oferta e da demanda).
1991	High Performance Computing and National Research and Education Network Act	A legislação foi concebida para proteger a liderança internacional dos EUA em computação de alto desempenho e <i>networking</i> . Inicialmente, destinou US\$ 654 milhões em apoio à pesquisa no Departamento de Defesa e da National Science Foundation	Recursos para montar infraestrutura (instrumentos do lado da oferta).
1992	Small Business Research and Development Enhancement Act	O projeto básico do programa é o mesmo que SBIR, exceto o esforço P&D deve envolver colaboração entre uma pequena empresa e uma instituição de pesquisa sem fins lucrativos, como hospital, universidade ou laboratório do governo.	Compras públicas e financiamento e colaboração entre empresas e instituições de pesquisa (instrumentos do lado da oferta e da demanda).

Fonte: Elaboração própria

Como se observa no Quadro 7, os programas apresentados demonstram que, durante a década de 1980 e início da década de 1990, ações procuraram fortalecer o sistema nacional de inovação americano mediante uma variedade de instrumentos do lado da oferta e da demanda. A maioria dos programas e leis tem como foco estimular atividades de cooperação para fomentar a formação de capacidade inovativa. Cria-se um modelo ancorado em interações entre público/privado de maneira que os recursos públicos sejam destinados a ações que fortaleçam a capacidade inovativa e alavancando investimentos empresariais.

Cabe esclarecer que essas ações são variadas e têm se apresentado ao longo de toda a cadeia de valor do processo inovativo (apresentada no capítulo 1). Existe preocupação com o fomento a atividades de pesquisa básica, que normalmente estão relacionadas a ações *mission oriented* até ações focadas para a comercialização das tecnologias desenvolvidas (MAZZUCATO, 2013; MOWERY, 2010). Por exemplo, o Federal Technology Transfer Act procura fomentar a parte de comercialização do que foi desenvolvido entre firmas e

laboratórios federais. Existem também ações que contribuem com a interação entre empresas, como é o caso do National Cooperative Research Act.

Nesse contexto, cabe uma análise da origem dos recursos para fomentar e induzir geração endógena de novos conhecimentos no EUA.

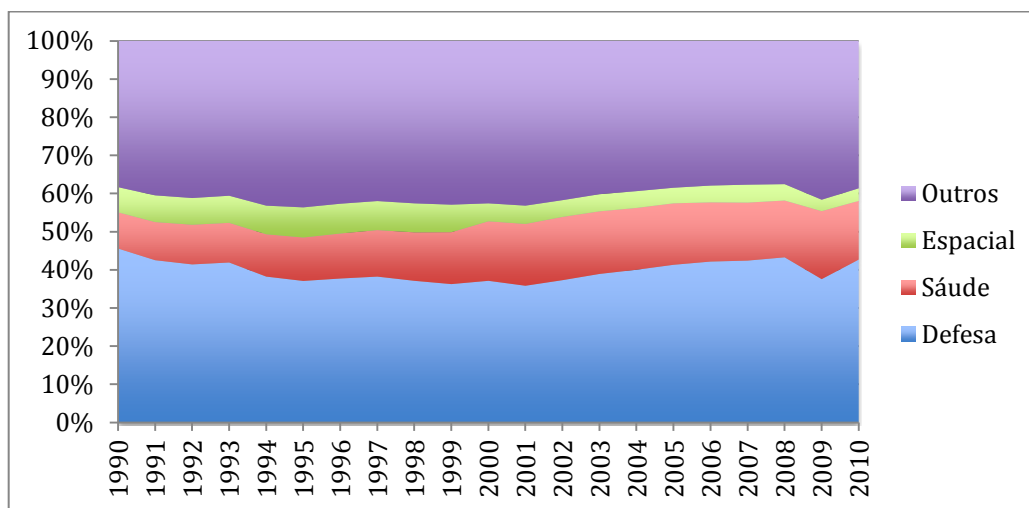


Gráfico 2 – Percentual do Orçamento Federal em P&D Norte-americano, por Objetivos Nacionais

Fonte: NSF

Existe grande predomínio de gastos no setor de defesa com média, entre 1990 e 2010, de 39,9% do total de gastos públicos federais em P&D, o que demonstra a relevância da área na indução e no fomento de ações de inovação.³³ No período abrangido no Gráfico 2, de 1990 a 2010, só essa área aplicou mais de 1 trilhão de dólares em atividades de inovação. O setor de saúde representa uma média de 14,4% dos recursos aplicados e o espacial tem uma média de 5,3% dos recursos.³⁴ Nota-se grande concentração em três grandes áreas.

Outra característica a ser notada é que os recursos vindos do setor público têm um caráter mais direcionado para ações ligadas a pesquisa aplicada e desenvolvimento.

³³ “For most of the past half-century, industry has performed 60-70% of DoD-funded R&D (this definition of ‘defense-related R&D’ excludes some R&D related to nuclear weapons, funded by the Atomic Energy Commission (AEC) and successor agencies, including the Department of Energy), government laboratories (excluding contractor-operated laboratories) have performed 20-30%, and US universities (including their ‘federally funded R&D centers’ – FFRDCs) have performed 3-5%” (MOWERY, 2010, p. 1229).

³⁴ “The United States is an outlier, with large R&D programs in defense and health bringing the total ‘mission-oriented’ R&D budget to well over 90% of federal-government R&D spending” (MOWERY, 2010, p. 1222).

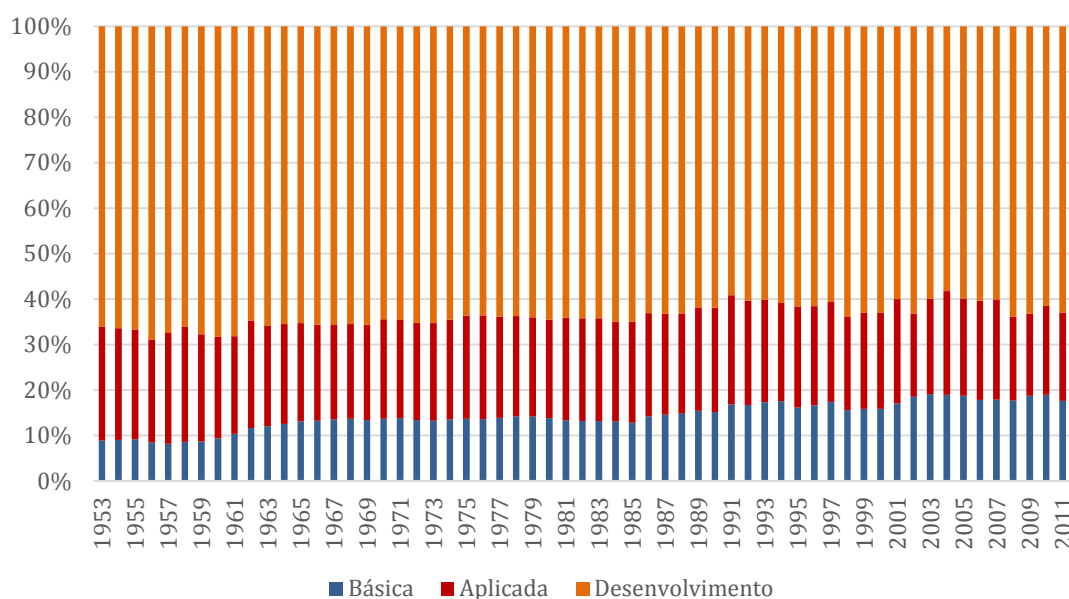


Gráfico 3 – Percentagem de Gastos em P&D nos EUA por Função

Fonte: NSF

Como se vê no Gráfico 3, os recursos em P&D aplicados nas ações do governo americano se concentram fundamentalmente em atividades mais próximas ao processo de comercialização ou mais perto do processo de aplicação de tecnologias ao setor industrial. Isso demonstra um foco e uma estratégia em fomentar ações que tenham maior chance de aumentar a capacidade inovativa das empresas do país e as demandas públicas (MOWERY, 1992). Nesse contexto, o governo americano procura alocar seus recursos de forma a alavancar as empresas a investir também em inovação (BLOCK, 2008; MOWERY, 1992).

Para entender melhor como o Estado norte-americano atua aplicando seus recursos e utilizando seus diferentes instrumentos do lado da oferta e demanda para aumentar a capacidade inovativa do país, alguns casos serão destacados. O primeiro é o NIH, principal agência de fomento da área de saúde, e, como vimos, o setor que recebe boa parte dos recursos do país para atividades de P&D. O segundo caso analisado será a Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa), principal agência do Departamento de Defesa para promoção do desenvolvimento tecnológico. Em seguida, analisaremos o caso do Small Business Innovation Research (SBIR), modelo que relaciona subsídio público para projetos de pequenas empresas com compras governamentais e é considerado um dos modelos mais exitosos em impulsionar inovações (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008; CONNELL, 2014).

2.1.2 National Institute of Health (NIH)

Ligado ao Departamento de Saúde, o NIH é um dos atores de estímulo à inovação em saúde nos EUA. Os recursos vindos dessa instituição são uma das principais fontes do desenvolvimento da biotecnologia e inovações na área da saúde³⁵ (LAZONICK, 2011; BLOCK, 2008; MAZZUCATO, 2013; BIS, 2011; CGEE, 2013). Segundo o *site* da instituição, sua função é: “Os Institutos Nacionais de Saúde (NIH), ligados ao Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA, são a agência de pesquisa médica do país – fazendo descobertas importantes que melhoram a saúde e salvam vidas” (tradução nossa).

A instituição mantém 27 laboratórios próprios que recebem recursos para realizar pesquisa em áreas variadas, como câncer, genoma, bioengenharia e biomedicina, entre outras. Além disso, apoia pesquisa em mais de duas mil universidades no país. Conforme o Gráfico 4, os recursos da instituição superaram US\$ 30 bilhões anuais nos últimos anos, com grande crescimento na década de 2000 e estabilizando com ligeira queda nos últimos anos. Isso demonstra a prioridade dada pelo governo em apoiar pesquisas que conduzem a inovações nessa área. A partir da década de 1990, o tema de ciências da vida ganhou prioridades na agenda de CT&I nos EUA (FRAUNHOFER, 2008). Com isso, a área de saúde começou a ter mais recursos para a atividade e ganhou força no governo de George W. Bush (2001-2009), como se observa com o crescimento do orçamento da instituição no período.

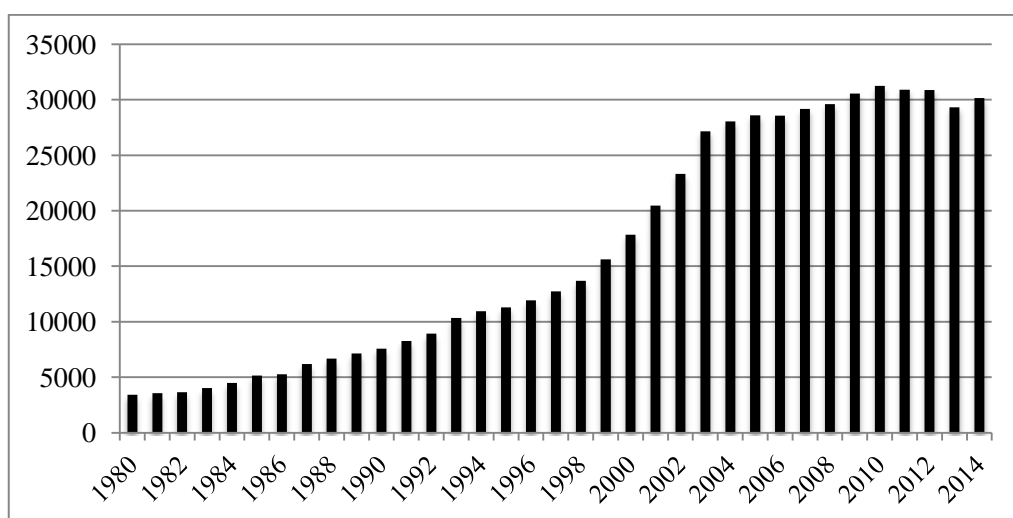


Gráfico 4 – Orçamento NIH (US\$ milhões correntes)

Fonte: NIH

³⁵ “Through the NIH, the US government, and by extension the US taxpayer, has long been the nation’s (and the world’s) most important investor in knowledge creation in the medical fields. Without NIH funding to create the indispensable knowledge base, venture capital and public equity funds would not have flowed into biotech” (LAZONICK, 2011, p. 9).

Os institutos do NIH que mais recebem recursos são: National Cancer Institute (NCI), National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID) e National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). Nesses centros, foram desenvolvidos conhecimentos fundamentais para a indústria de biotecnologia (LAZONICK, 2011). Um dos grandes responsáveis pelo desenvolvimento da biotecnologia foi o apoio do NIH ao projeto Genoma Humano lançado em 1991 (BLOCK, 2008; LAZONICK, 2011). Dadas as competências desenvolvidas pelos laboratórios ligados à instituição, pode-se dizer que muitas empresas (grandes e pequenas) têm procurado parcerias como essa para troca de conhecimentos e melhoramento nos seus produtos em busca de soluções inovadoras.

Segundo dados do NIH, os recursos aplicados pela instituição se dividem, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – NIH Subsídios e Contratos – Percentual por Grande Ação

Ano	Subsídios para pesquisa* (%)	Contratos de P&D (%)	Outros** (%)
2006	86,9	9,4	3,6
2007	86,9	9,5	3,6
2008	86,7	9,8	3,5
2009	85,3	11,3	3,4
2010	85,9	10,8	3,3
2011	86,7	10,0	3,4
2012	89,0	7,7	3,3
2013	89,0	7,5	3,5
2014	89,2	7,2	3,6

*Subsídios para pesquisa são definidos como apoios externos feitos para Centros de Pesquisa, Projetos de Pesquisa, Small Business Innovation Research/Small Business Technology Transfer (SBIR/STTR) e outros subsídios para pesquisa.

** Bolsas de estudo + subsídios para treinamento + construção + outros apoios.

Fonte: NIH

A maioria dos recursos do NIH está associada a atividades de subsídio a pesquisa e a contratos de P&D que utilizam instrumentos de redução de risco e custo de projetos. Grande parte dos recursos da instituição está associada a aporte de subsídios a pesquisa (MAZZUCATO, 2013). Assim, existe uma soma de recursos destinada a atividades para fortalecer a capacidade de inovação no sistema americano e de alavancagem de investimentos das empresas (JENKINS, 2010).

Como se observa no Quadro 8, há uma série de instrumentos utilizados pela instituição para apoio a atividades de CT&I. Com os recursos oriundos do NIH, não reembolsáveis,

apoiam-se atividades de pesquisa internas da instituição, pesquisas externas em ICT, pesquisas entre ICT e empresas. Além disso, utilizam-se, por meio da regra do SBIR (debatido mais à frente), recursos subsidiados diretos nas empresas. Dessa forma, existe uma vasta gama de ferramentas sendo utilizadas a partir do uso de recursos não reembolsáveis que têm a característica de reduzir risco e custo, como discutido no capítulo 1. Devido à variada gama de subsídios federais para a pesquisa na área de biofarmacos que o NIH aplica constantemente, os fundos de capital de risco e empresas estabelecidas aplicam recursos e adquirem *startups* da área (LAZONICK E TULUM, 2011a). Além disso, esses mecanismos passam por boa parte da cadeia de valor, podendo fomentar desde a pesquisa até a fase de mercado com o SBIR, criando um ambiente favorável a atividades de inovação no país, que é interligado por vários atores do ecossistema da área de saúde. Nesse contexto, o apoio do Estado passa a ter papel estruturante para estimular e induzir atividades de inovação na área da saúde.

Quadro 8 – Instrumentos Utilizados no NIH para Fomento à Atividade Inovativa

Instrumento utilizados	Fase apoiável da cadeia de valor	Prioridades
Subvenção para P&D em empresas	Pesquisa básica, Pesquisa aplicada (estágios iniciais, demonstração, escalonamento)	Foco nas necessidades do setor da saúde (Mission oriented), principalmente biotecnologia
Subvenção para P&D em ICTs e laboratórios próprios		
Colaboração entre ICTs e empresas		
Colaboração entre ICTs		
SBIR (compras e subsídio para P&D de empresas)		
Bolsas para pesquisadores e treinamento		

Fonte: Elaboração própria

Portanto, os recursos do NIH criam um ambiente favorável para atividade de inovação em áreas ligadas à saúde, com destaque para a biotecnologia e para tecnologias na área médica.³⁶ Essa grande soma de recursos que anualmente irrigam pesquisas na área, muitas

³⁶ “Many leading European pharmaceutical companies are tapping into US biotechnology research through R&D alliances, acquisitions of US companies, and R&D facilities in the United States. For example, in 2002, Novartis, the Swiss pharmaceutical company, established its worldwide R&D headquarters in Cambridge, Massachusetts, next to MIT (GRIFFITH, 2002). As already mentioned, the regional concentrations of biotech research and companies that can be found in the vicinity of Boston-Cambridge, San Francisco, San Diego, and Washington-Baltimore are of utmost importance to the commercialization of the findings of NIH-funded knowledge base (see Cortright and Mayer, 2002; Owen-Smith and Powell, 2004; Porter et al., 2006), and remain a distinctive source of competitive advantage for the firms that operate in these dynamic industrial districts” (LAZONICK, 2011, p. 15).

delas fomentando a parceria entre instituições de pesquisa e empresas, cria um ambiente positivo a atividades de inovação. Isso é particularmente importante em casos de tecnologias cujos resultados são mais difíceis de observar no curto prazo. Normalmente, os projetos em biotecnologia, por exemplo, levam em torno de cinco anos, o que faz com que os recursos públicos aplicados sejam fundamentais para dar maior estabilidade às pesquisas que estão sendo realizadas (BLOCK, 2008). As iniciativas apoiadas pelo NIH têm alto grau de complexidade e estão na fronteira do conhecimento (LAZONICK E TULUM, 2011a; BLOCK, 2008, 2011). Os investimentos pesados feitos pelo governo federal contribuem para muitas das firmas que trabalham nesse segmento terem uma quantidade vasta de conhecimentos, sejam elas *startups*, grandes empresas, ou até o sucesso de *venture capital* teria sido menor sem o apoio dos gastos públicos nessa área (LAZONICK E TULUM, 2011a).

Dessa forma, ao contrário do que se diz sobre a não entrada do Estado nas atividades de inovação e no direcionamento das pesquisas, o que se vê nesse caso é um Estado atuante e com grande capacidade de direcionamento dos recursos (BLOCK, 2008; LAZONICK, 2011; MAZZUCATO, 2013). Pode-se dizer que o NIH pode ser caracteriza como *mission-agency programs* (MOWERY, 2010), instituição que se utiliza de muitos recursos públicos para alcançar objetivos econômicos e sociais para o país. O poder público, além de aportar uma grande soma de recursos, estabelece ações que fomentam parcerias entre setor público e privado de forma a estabelecer relações para aumento da capacidade inovativa das empresas, criando um ambiente mais inovador.

2.1.3 Defense Advanced Research Projects Agency – Darpa

Uma área com grande soma de recursos para P&D é a defesa, como apresentado no Gráfico 5. O Departamento de Defesa (DOD) é o principal demandante e fomentador de projetos de tecnologia nos EUA,³⁷ conforme o Gráfico 5. Uma das principais agências de estímulo à inovação ligada ao DOD é a Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa), criada em 1948 em resposta ao programa Sputnik, da União Soviética,³⁸ como

³⁷ “The benefits that are sometimes perceived to flow from military R&D are in fact frequently the product of military R&D plus massive military procurement. This overlap between the influence of Pentagon R&D spending and Pentagon procurement is accentuated by the practice of paying a percentage of military procurement contracts to defense suppliers as an ‘independent R&D’ allowance that is generally not reported as publicly financed R&D by the Department of Defense” (MOWERY, 1992, p. 137).

³⁸ “The Defence Advanced Research Projects Agency (DARPA), created in 1958, remains instrumental in fostering these spillovers by developing technological initiatives, providing funding but also skills and

forma de avançar a partir de demandas por desenvolvimento tecnológicos, na fronteira do conhecimento, do Pentágono (BLOCK, 2008; STEINBOCK, 2014).

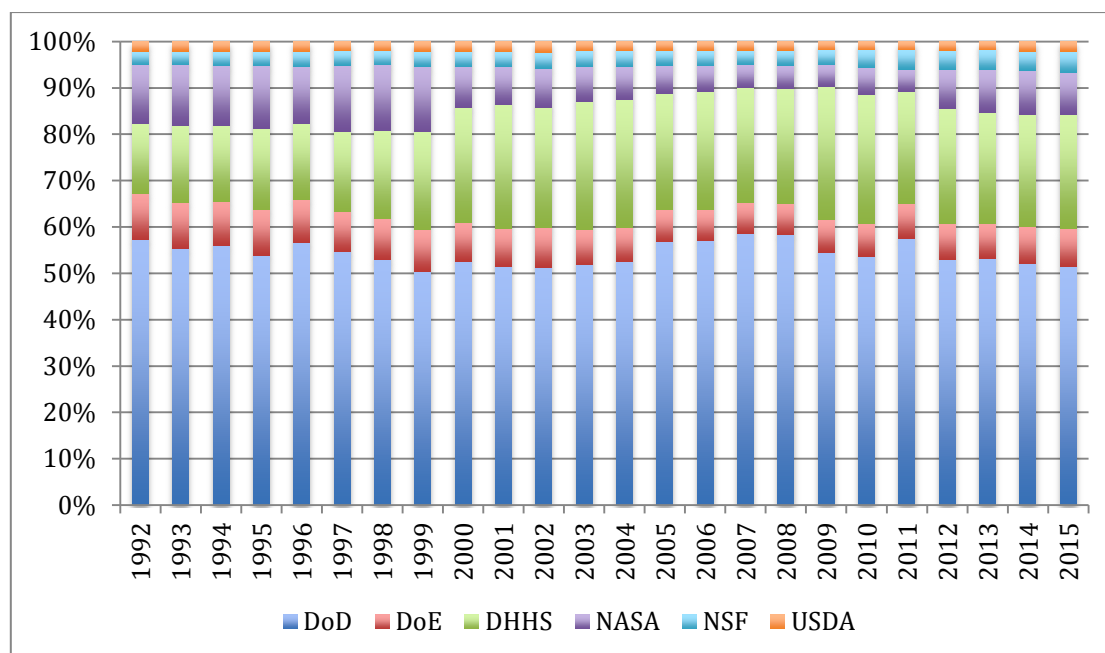


Gráfico 5 – Percentual do Desembolso Federal para P&D por Agência

Fonte: NSF

Segundo o *site* da agência, a missão é: “Trabalhar com inovações dentro e fora do governo, transformando conceitos revolucionários e até mesmo aparentes impossibilidades de realização em capacidades práticas” (DARPA, tradução nossa).

A Darpa retirou do serviço militar o desenvolvimento de P&D e inicialmente deveria buscar o que chamavam de *blue sky thinking*, tecnologias de fronteira que seriam utilizadas alguns anos à frente. A grande diferença da Darpa³⁹ em relação às instituições até então existentes para fomento a atividades de inovação é que é uma instituição menos burocratizada, o que permite cumprir seus objetivos, normalmente estabelecendo metas e direcionando as pesquisas, num modelo *mission oriented* (MAZZUCATO, 2013; BLOCK, 2008; CONNELL, 2014; STEINBOCK, 2014; CBI, 2006). É uma instituição livre das restrições para aquisição de armas que impõem burocracias e restrições de funcionamento e

management support to businesses, and providing a brokering function between university research, businesses and the public sector” (BIS, 2011, p. 144).

³⁹ “[...] to prevent strategic surprise from negatively impacting US national security and create strategic surprise for US adversaries by maintaining the technological superiority of the US military”. DARPA describes itself as the DoD’s “primary innovation engine” (CONNELL, 2014, p. 11).

de compras, o que facilitou o estímulo ao desenvolvimento de inovações tecnológicas (BLOCK, 2008; CONNELL, 2014).

Um dos projetos que deram início a esse novo modelo foi o financiamento à pesquisa do computador nas décadas de 1960 e 1970, principalmente com a criação do Departamento de Ciência da Computação. Nesse processo, o laboratório Information Processing Techniques Office (IPTO), da Darpa, teve grande importância para o desenvolvimento de tecnologias que hoje estão incorporadas aos computadores pessoais, semicondutores e ao desenvolvimento da internet.⁴⁰

Apresenta-se, a seguir, o modelo de operação da Darpa:

- Uma série de relativamente pequenos escritórios, muitas vezes dotadas de cientistas e engenheiros, tiveram considerável autonomia orçamentária para apoiar ideias promissoras;
- *Esses escritórios são proativos e não reativos e trabalharam para definir uma agenda para pesquisadores na área.* O objetivo é criar uma comunidade científica com presença em universidades, no setor público e em empresas que se concentrem em desafios tecnológicos específicos que têm de ser ultrapassados;
- O financiamento é concedido a uma mistura de pesquisadores universitários, *startups*, empresas estabelecidas e consórcios industriais. Não há linha divisória entre “pesquisa básica” e “pesquisa aplicada”, já que os dois são profundamente inter-relacionados. Além disso, o pessoal da Darpa é encorajado a cortar o financiamento para grupos que não estavam fazendo progresso e realocar recursos para outros grupos mais promissores;
- Uma vez que o objetivo é *produzir avanços tecnológicos utilizáveis*, o mandato da agência estende-se para ajudar as empresas a obter produtos para a fase de viabilidade comercial. *Isso pode envolver a agência em ajudar as empresas com assistência que vai muito além de financiamento da pesquisa;*
- Parte da tarefa da agência é usar seu papel de supervisão para fazer interações construtivas de ideias, recursos e pessoas em diferentes locais de pesquisa e desenvolvimento (BLOCK, 2008, p. 7 – tradução e grifos nossos).

Pelo apresentado, nota-se que existe uma estratégia da Darpa em procurar o desenvolvimento de tecnologias na fronteira do conhecimento, mas que tenha grande relação com uso. A ideia central é apoiar inovações que possam ser utilizadas na prática pelas empresas e pelo setor de defesa. A agência procura desenvolver uma gama de relações com universidades e laboratórios federais para o desenvolvimento de tecnologias. No entanto, também busca cooperação com empresas para que o desenvolvimento das tecnologias ocorra

⁴⁰ “It was this government agency – renamed the Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) in the 1970s – that made major investments in the technologies that would lead to the birth of the Internet” (JENKINS et al., 2010, p. 22).

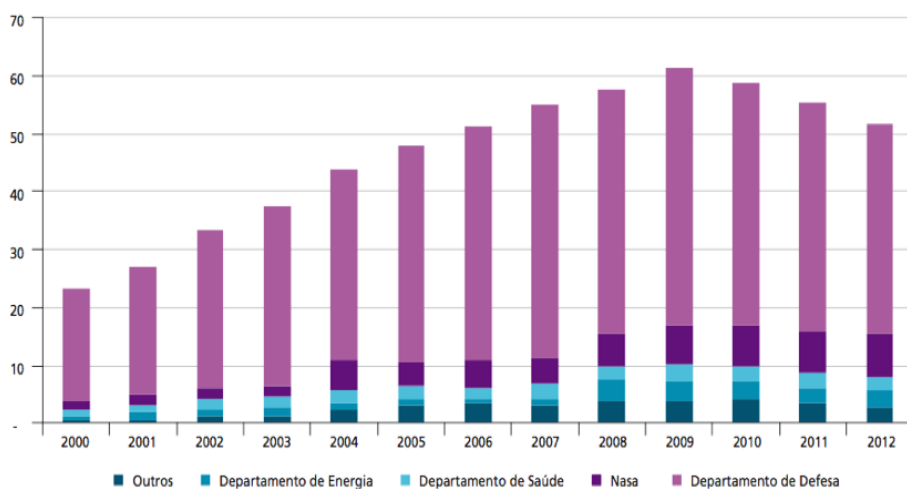
em consonância com o setor produtivo. Existe intervenção do poder público na determinação das trajetórias tecnológicas de forma a fortalecer a capacidade inovativa do país.

A criação da Darpa ocasionou mudanças futuras nos modelos de fomento a atividades de inovação nos diferentes departamentos e áreas do governo americano. Um dos principais instrumentos utilizados pela instituição são as demandas ou compras realizadas pela instituição para fins militares. A Darpa atua segundo as demandas de seus “clientes”, que são Forças Armadas, Exército, Marinha, Departamento de Defesa, apesar de muitas das demandas no futuro poderem ter uso civil⁴¹ (CONNELL, 2014; EZELL E MARXGUT, 2015). Conforme o Gráfico 6, o Departamento de Defesa é o que mais realiza compras. Com esse modelo, a agência influencia desde pequenas até grande empresas e as pesquisas das universidades e dos laboratórios de pesquisa (MOWERY, 2010). A instituição subsidia os projetos na sua maioria com recursos não reembolsáveis e em muitos casos relacionados a compras de seus “clientes”.⁴² Essas demandas são feitas para *startups*,⁴³ pequenas e grandes empresas, laboratórios federais e universidades.

⁴¹ “This is how DARPA funded innovative ideas – from the Internet to GPS, to advanced materials to pharmaceuticals – that have served the military and civilians alike, including the early research of mass-market consumer products; until recently” (STEINBOCK, 2014, p. 18).

⁴² “Development programs in US defense-related R&D are also largely funded through contracts, rather than research grants, reflecting their tight focus on well-defined objectives” (MOWERY, 2010, p. 1231). Assim, demonstrando a importância das compras dos clientes para o setor de defesa.

⁴³ “The much-cited innovative cluster of Silicon Valley is the most visible expression of strong innovation dynamics that can emerge from the evolution of linkages between dominant innovative firms (e.g. Fairchild), government funding agencies (e.g. DARPA), the geographical interaction of young firms, an outward-oriented university system, new forms of intermediaries like venture capitalists and ‘angels’, and the formation of strategic partnerships between firms manifested in alliances, patent licensing, and patent pools. Tracking and understanding these dynamics are important for forging policy that supports this experimentation while retaining a competitive environment” (COLECCHIA, 2006, p. 6).



*Compreende da pesquisa básica à comercialização.

Gráfico 6 – Evolução dos Contratos Classificados Como Compra de P&D*, por Departamentos Seleccionados do Governo Federal – EUA (US\$ bilhões correntes)

Fonte: RAUEN, 2014, p. 51 – baseado em USA SPENDING

Inicialmente, a agência encontrou dificuldades no desenvolvimento de novas tecnologias, pois, em grande medida, apenas as grandes corporações conseguiam concorrer e conseguir os recursos destinados a pesquisa. No entanto, a instituição percebeu que pequenas somas de recursos para desenvolvimento de inovações de ponta não atraíam tanto o interesse de grande corporações, mas faziam grande diferença para as *startups* (BLOCK, 2008). Dessa maneira, poderia criar competição entre estas para que desenvolvessem melhor suas demandas. Além disso, o modelo estimula a concorrência entre projetos de forma a incentivar que ideias mais promissoras avancem. Muitas vezes, pesquisadores de grandes empresas veem a possibilidade de conseguir recursos para projetos que não estão alinhados com as demandas de suas firmas. Por sua vez, as grandes empresas que não querem perder seus melhores pesquisadores acabam, muitas vezes, entrando nas disputas por recursos, mesmo que isso não tenha interesse imediato para a firma. Cabe destacar que, no seu modelo, a Darpa é constituída de um componente de competição não apenas entre empresas, mas entre os laboratórios, buscando redistribuir os recursos entre aqueles que melhor os executam (BLOCK, 2008, 2011).

O processo de contratação de projetos da Darpa são os seguintes, de forma geral:

- Recruta gestores de programas que são especialistas em seu campo da tecnologia por três mais dois anos de contrato e permite a esses conceber

e executar programas, com os recursos internos da Darpa, e gerir projetos individuais numa base de quase capital de risco.

- O financiamento para projetos individuais é geralmente atribuído a fases com competição. A Fase 1 pode envolver duas equipas em competição, cada uma recebendo US\$ 2 milhões, seguida da Fase 2, com um contrato de US\$ 20 milhões concedido à equipe. Subcontratados e consultores, incluindo eventuais académicos universitários, são responsáveis perante o contratante principal, em vez de individualmente como Darpa.
- Resultados intermediários são bem especificados em termos de serem aplicáveis e normalmente quantificados e com metas físicas.
- Os líderes dos contratos são normalmente empresas ou instituições intermediárias, como ICT, sem fins lucrativos.
- Os projetos são monitorados de perto, tipicamente com conferência semanal chamada entre o gestor do programa Darpa e o contratante principal e reuniões mensais presenciais sobre o progresso envolvendo toda a equipe. Os projetos podem ser rescindidos a qualquer momento (CONNELL, 2014, p. 34 – tradução nossa).

A Darpa criou um modelo que influencia as agendas de pesquisa de um conjunto variado de agentes económicos. Nesse contexto, estabelece parcerias entre o setor público e o privado para estimular a formação de capacidade inovativa, utilizando suas demandas e financiamento próprio.

Com um orçamento de quase US\$ 3 bilhões (Tabela 3), a instituição tem sido importante para inovações na economia dos EUA.

Tabela 3 – Orçamento Darpa
(US\$ 1.000,0 correntes)

ANO	Orçamento Darpa
2003	2.654.979,0
2004	2.815.437,0
2005	2.947.245,0
2006	2.870.717,0
2007	2.908.161,0
2008	2.670.906,0
2009	3.014.664,0
2010	2.985.739,0
2011	2.835.106,0
2012	2.814.078,0

2013	2.580.687,0
2014	2.752.656,0
2015	2.915.932,0

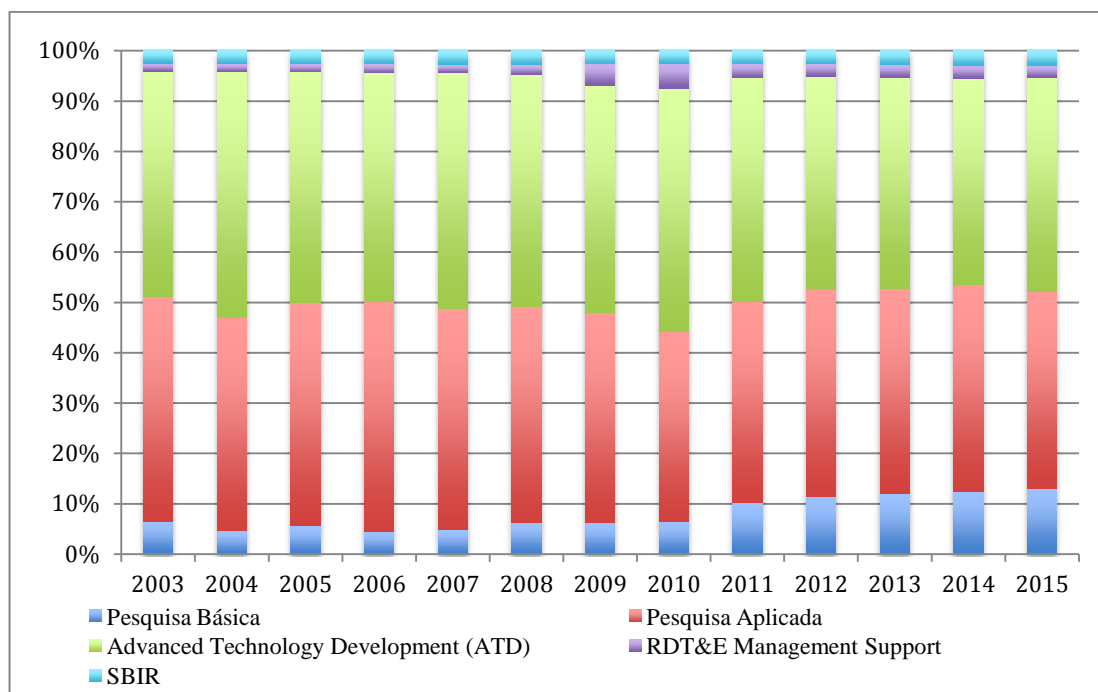
Fonte: DARPA

O Gráfico 7 demonstra um pouco das características do apoio da Darpa a projetos de P&D. A instituição aplica boa parte de seus recursos em pesquisa aplicada⁴⁴ e no programa Advanced Technology Development (ATD), voltado para a fase de provas de conceito, escalonamento e teste para verificar a capacidade de uso da pesquisa para fins militares. Esses dois juntos representam, em média, mais de 80% do valor total de uso dos recursos que têm um fim mais aplicado do uso das tecnologias. Portanto, os recursos são alocados com o fim de se tornarem tecnologias a serem implementadas no setor produtivo e no setor de defesa (MOWERY, 2010). Isso não quer dizer que os projetos estão menos na fronteira, mas, sim, naquelas que terão uso das áreas militares em princípio. Posteriormente, muitas acabam ganhando uso civil, como o caso da internet, dos computadores, dos semicondutores, entre outras (MOWERY, 2010, BLOCK, 2008, MAZZUCATO, 2013).

⁴⁴ “Applied Research is designed to solve practical problems of the modern world, rather than to acquire knowledge for knowledge’s sake. One might say that the goal of the applied scientist is to improve the human condition. For example, applied researchers may investigate ways to:

- Improve ballistic materials for bullet proof vests
- Increase fuel efficiency of jet engines
- Improve the energy efficiency of homes, offices, or modes of transportation

Under DoD acquisitions, Applied Research falls under Budget Activity (BA) 2 with a Research, Development, Test, and Evaluation (RDT&E) appropriation account. It translates promising basic research into solutions for broadly defined military needs and includes studies, investigations, and non-system specific technology efforts. It may also include design, development, and improvement of prototypes and new processes to meet general mission area requirements. Program Elements (PE) funded under this BA typically involve pre-Milestone B efforts” (DARPA)



Advanced Technology Development⁴⁵
Gráfico 7 – Percentual de Recursos Darpa por Função

Fonte: DARPA

Há aplicação de recursos não reembolsáveis e mesmo subvenção econômica em projetos da Darpa. Esse recursos estão ancorados na estratégia da instituição, e há uma preocupação com o uso da inovação, e não simplesmente com uma pesquisa sem aplicabilidade. Os projetos têm metas e objetivos que são acompanhados pela equipe de forma a haver uma maneira de avaliar sua evolução. Assim, utiliza-se redução de custo e risco de forma coordenada com as necessidades estratégicas do DOD. Além disso, as compras públicas do setor permitem indução maior das tecnologias. Portanto, há uma gama variada de instrumentos que podem ser combinados, como apresentado no Quadro 9, cuja função é estimular atividades de inovação.

⁴⁵ “An Advanced Technology Development (ATD) is a Budget Activity (BA) 3 within a Research, Development, Test, and Evaluation (RDT&E) appropriation account that includes development of subsystems and components and efforts to integrate subsystems and components into system prototypes for field experiments and/or tests in a simulated environment. ATD also includes Concept and Technology Demonstrations (CTD) of components and subsystems or system models. The models may be Form, Fit and Function (F3) prototypes or scaled models that serve the same demonstration purpose. Projects typically have a direct relevance to identified military needs. The results of these type efforts are proof of technological feasibility and assessment of subsystem and component operability and producibility rather than the development of hardware for Service use. Program Elements (PE) funded under this BA typically involve pre-Milestone B efforts such as system concept demonstrations, joint and Service-specific experiments or technology demonstrations” (DARPA)

Quadro 9 – Instrumentos Utilizados na Darpa para Fomento à Atividade Inovativa

Instrumento utilizados	Fase apoiável da cadeia de valor	Prioridades
Subvenção para P&D em empresas	Pesquisa básica, Pesquisa aplicada (estágios iniciais, demonstração, escalonamento)	Foco nas necessidades do setor de defesa (Mission oriented)
Subvenção para P&D em ICT		
Colaboração entre ICT e empresas		
Colaboração entre ICT		
SBIR (compras e subsídio para P&D de empresas)		
Compras do departamento de defesa		

Fonte: Elaboração própria

Pelo que foi exposto até o momento, a Darpa tem poder de moldar ou criar mercados a partir das suas compras públicas e capacidade de financiamento. De certa forma, a instituição pode “escolher os vencedores”, não sob a forma de uma empresa individualmente, mas de escolher áreas e tecnologias vencedoras a partir do seu processo de concorrência (GRAY, 2015). A agência realiza uma série de processos de colaboração e de interações pelo sistema americano que potencializam a formação de capacidade inovativa no país. Além disso, esse processo é fortemente ligado a uma agenda estratégica pautada pelo Estado, no caso, o Departamento de Defesa, que apoia, através de seus instrumentos, principalmente de compras públicas e subvenção, um modelo *mission oriented* (MAZZUCATO, 2014), ou ainda pode ser caracterizado como uma *mission-agency programs* (MOWERY, 2010).

Uma agenda sistêmica ligada às demandas da áreas de defesa cria um ambiente favorável para as pesquisas tecnológicas com foco em inovações que contribuem com firmas de diferentes portes (BLOCK, 2008). Além disso, a Darpa dá suporte à relação entre as pesquisas realizadas em universidades e laboratórios federais para que cheguem ao mercado, fazendo aproximação com empresas.

2.1.4 Small Business Innovation Research (SBIR)

O Small Business Innovation Research (SBIR) foi criado em 1982 com o seguinte objetivo, segundo o *site*:

O programa Small Business Innovation Research (SBIR) é um programa altamente competitivo que incentiva as pequenas empresas nacionais a se engajarem em P&D que tenha o potencial para comercialização. Por meio de um programa baseado em prêmios competitivo, o SBIR permite que as

pequenas empresas explorem seu potencial tecnológico e fornece o incentivo para lucrar com a sua comercialização (tradução nossa).

O programa funciona da seguinte maneira: a cada ano, as agências federais com atividades de pesquisa e desenvolvimento externo, cujos orçamentos ultrapassam US\$ 100 milhões, são obrigadas a destinar 2,8% do seu orçamento de P&D para o programa. Cada agência administra o programa independentemente, segundo as linhas estabelecidas pelo Congresso. Atualmente, as algumas agências participam do programa: Department of Agriculture, Department of Commerce – National Institute of Standards and Technology, Department of Commerce – National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Defense, Department of Education, Department of Energy, Department of Health and Human Services, Department of Homeland Security, Department of Transportation, Environmental Protection Agency, National Aeronautics and Space Administration, National Science Foundation.

O programa se divide em três fases.

Na Fase I, o objetivo é estabelecer o mérito técnico, a viabilidade e o potencial comercial das propostas de esforço de PD&I e determinar a qualidade do desempenho da pequena empresa premiada antes de fornecer um apoio adicional na Fase II. Nessa fase, os recursos, normalmente, não são superiores a US\$ 150.000 para seis meses.

Na Fase II, o objetivo é continuar os esforços de P&D iniciados na Fase I. O financiamento é baseado nos resultados obtidos na primeira fase, no mérito científico e técnico e no potencial comercial do projeto proposto na Fase II. Apenas os contemplados na Fase I são elegíveis para um recurso nessa fase. Os recursos normalmente são superiores a US\$ 1.000.000 para dois anos.

Na Fase III, o objetivo, se for o caso, é que as pequenas empresas alcancem os objetivos de comercialização resultantes das atividades das Fase I e II. O programa SBIR não financia essa fase. Algumas agências federais utilizam a Fase III financiadas com recursos não vindos do SBIR ou por meio de contratos de produção para produtos, processos ou serviços demandados pelo governo dos EUA.

Os elementos-chave do programa são:

- Agência anuncia tópicos (solicitações) em grupos, normalmente duas vezes por ano; cada tópico diz respeito às exigências de uma agência para a nova tecnologia, seja para uso próprio ou para cumprir os seus objetivos mais amplos. Só empresas de propriedade norte-americana com fins lucrativos são elegíveis e a atividade de P&D deve ser realizada nos EUA.

- É um processo competitivo aberto a todas as empresas que empregam menos de 500 pessoas e que sejam majoritariamente de propriedade de cidadãos norte-americanos.
- A concorrência é feita numa base competitiva em duas fases (Fase I e Fase II).
- Projetos SBIR que posteriormente recebem financiamento do governo dos orçamentos não SBIR são aprovados para entrar na Fase III.
- Os contemplados pelo SBIR recebem 100% dos custos dos projetos das empresas mais uma margem de lucro; isso é especialmente importante para pequenas empresas que necessitam de recursos iniciais.
- Não há nenhuma exigência para a colaboração com universidades ou outras empresas; subcontratação é permitida dentro de limites, mas esta é uma escolha da empresa contemplada.
- A empresa é dona da sua PI (CONNELL, 2014, p. 31).

As fases do processo têm o objetivo de apoiar as empresas na sua fase inicial de desenvolvimento tecnológico. Muitas pequenas firmas e *spin-off* de universidades e laboratórios federais estão inseridos na captação de recursos. Da Fase I para a Fase II, apenas algumas conseguem avançar e, então, recebem um aporte maior de recursos. A Fase III é o final do processo, quando aquelas que passaram pela Fase II demonstram se conseguiram chegar ao mercado. Muitas vezes, essas empresas acabam assinando acordos de venda para o governo americano. Portanto, fecha-se um ciclo em que as empresas que conseguem relativo sucesso têm grande chance de vender suas tecnologias para o setor público. Essa prática tem sido comum nas agências públicas, principalmente na área militar (SBIR, 2016). Muitas das instituições governamentais que comandam o próprio processo do SBIR relacionam os projetos às suas necessidades de forma a atingir o desenvolvimento tecnológico pretendido (CONNELL, 2014; ELDER et al., 2013; LEMBER et al., 2013). Além disso, muitos investidores de *venture capital* apostam nas firmas que chegam à Fase III. Esses investidores esperam toda a seleção e o financiamento feito pelo governo para só depois apostar nas empresas (CONNELL, 2014).

O programa financiou, entre 2000 e 2012, mais de US\$ 20 bilhões⁴⁶ com recursos não reembolsáveis em projetos de P&D de pequenas empresas, como se observa na Tabela 4. Em 2012, foram US\$ 2,2 bilhões aplicados em política de inovação. Segundo Connell (2014), esse valor é três vezes o investido em *seed money* pelo mercado financeiro dos EUA. Isso demonstra a importância e o impacto desse programa para o desenvolvimento de tecnologias nas pequenas empresas e em *startups*.

⁴⁶ “In US, government programmes such as the Small Business Innovation Research (SBIR) and the Advanced Technology Program (ATP) within the US department of Commerce have provided 20-25 percent of total funding for early stage technology firms” (MAZZUCATO, 2013, p. 1264).

Tabela 4 – Total de Recursos SBIR (mil US\$)

ANO	TOTAL
2000	1.144.925,0
2001	1.379.000,0
2002	1.413.086,0
2003	1.791.806,0
2004	1.958.879,0
2005	2.029.823,0
2006	2.113.981,0
2007	2.080.234,0
2008	2.134.604,0
2009	2.238.101,0
2010	2.239.094,0
2011	2.214.919,0
2012	2.228.285,0

Fonte: SBIR

Um processo complexo permite que agências governamentais realizem projetos de inovação segundo suas demandas ou linhas estratégicas. Nesse processo, há autonomia institucional para escolher suas linhas nas chamadas públicas. Além disso, é um procedimento de concorrência entre empresas durante as escolhas na Fases I e II que permite às firmas obter apoio governamental. Os recursos do programa pagam 100% dos custos e permitem certo lucro para as firmas. Estes são dois pontos relevantes que diferem, muitas vezes, da maioria dos instrumentos, pois, além de financiar 100%, permite que empresas pequenas que têm dificuldade de conseguir lucros em estágios iniciais consigam nesse modelo. Esses recursos são não reembolsáveis e contribuem para diminuir os riscos, principalmente no estágio inicial de desenvolvimento de tecnologias, o que é o foco do programa.

Na Fase III, cada agência tem liberdade para decidir como apoiará a empresa com recursos não oriundos do SBIR. Algumas preferem utilizar subsídios, outras fazem contratos de compra para essas empresas. O SBIR pode, de certa forma, ser considerado uma política de compras públicas na fase pré-competitiva do processo inovativo (CONNELL, 2014; ELDER et al., 2013; LEMBER et al., 2013). Isso se deve pelo fato de o programa ser implementado fundamentalmente para estágios iniciais do processo de inovação, quando existe maior risco. No caso da defesa, é comum o uso de contratos de compra (CONNELL, 2014). Conforme a Tabela 5, o Departamento de Defesa (DOD) é o que mais aplica os recursos desse programa, chegando, em alguns anos, a algo muito próximo de 55%. O segundo maior é o Departamento de Saúde e Serviços Humanos (HHS), que tem, em média, 30%. O terceiro é o Departamento

de Energia (DOE), que recentemente passou a ter mais gastos com esse programa que a Nasa. São áreas estratégicas para o desenvolvimento de tecnologias e que têm recebido grande soma de recursos do governo. Esse programa vem sendo copiado em muitos países, como Austrália, Coreia do Sul, Inglaterra, Suécia, dado o nível de sucesso que alcançou (LEMBER et al., 2013).

Tabela 5 – Percentual de Uso do SBIR por Agência do Governo (%)

ANO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
DOD	43,84	47,29	42,39	51,21	51,87	52,93	54,83	53,20	54,91	52,37	51,55	48,80	48,05
HHS	31,50	30,47	34,44	29,89	29,34	28,70	27,63	28,65	27,87	28,76	29,03	27,85	29,46
DOE	7,51	6,33	6,77	5,31	5,29	4,97	4,91	4,99	5,58	6,37	6,13	6,95	7,62
NASA	8,13	7,66	7,75	6,11	5,42	5,57	4,91	5,21	4,25	5,29	4,30	8,02	6,25
NSF	5,71	5,23	5,52	5,10	4,67	4,54	4,28	4,59	4,47	4,17	5,61	5,03	5,89
USDA	1,37	1,14	1,23	0,95	0,95	0,93	0,80	0,93	0,88	0,73	1,02	1,01	0,76
DHS					0,99	1,05	1,41	1,21	0,88	0,93	1,05	0,87	0,58
ED	0,52	0,49	0,53	0,43	0,46	0,42	0,41	0,50	0,46	0,45	0,45	0,50	0,59
DOC	0,22	0,51	0,49	0,46	0,44	0,44	0,33	0,21	0,27	0,56	0,31	0,28	0,20
EPA	0,70	0,44	0,41	0,35	0,39	0,28	0,31	0,27	0,18	0,17	0,22	0,21	0,19
DOT	0,50	0,43	0,45	0,18	0,19	0,18	0,18	0,23	0,25	0,20	0,33	0,47	0,41

Fonte: SBIR

Muitas agências têm procurado formas de financiar a Fase III do processo do SBIR, dado o potencial que esse programa tem apresentado e a dificuldade das empresas de ir ao mercado. A experiência mais radical começou com a Agência Central de Inteligência (CIA), em 1999, quando foi dada a luz verde para financiar sua própria firma sem fins lucrativos a partir de *venture capital* chamada In-Q-Tel. O Exército dos EUA rapidamente seguiu esse modelo, criando a sua própria organização chamada OnPoint, em 2003, com dotação inicial de US\$ 25 milhões. A Nasa, em 2006, criou Red Planet Capital, que planejava investir em torno de US\$ 20 milhões por ano. O DOE lançou seu fundo de capital de risco em parceria com Battelle, grande organização de pesquisa sem fins lucrativos que executa vários dos laboratórios DOE (BLOCK, 2008).

Uma das vantagens que o modelo do SBIR tem apresentado para as instituições que dispõem de recursos para aplicar é que ele permite que se reconheça uma série de tecnologias que estão sendo desenvolvidas e que têm uso para suas necessidades. Os pesquisadores e funcionários das agências não têm como ter um olhar para todo o processo de conhecimento. Além disso, o modelo permite que as instituições estimulem o desenvolvimento de

tecnologias que a equipe interna não tem entendimento ou tempo para desenvolver (BLOCK, 2008). O modelo tem uma capilaridade muito importante por acionar uma série de conhecimentos que estão espalhados pela economia americana e consegue organizá-los e potencializar aquilo que o Estado considera mais relevante. Dessa maneira, fortalece as empresas e cria uma rede de firmas capazes de desenvolver projetos para suas necessidades.⁴⁷ Essas tecnologias poderão posteriormente ter uso civil e criar maior robustez para a indústria do país. Fica claro que, com isso, o Estado está potencializando o setor produtivo local de forma a alavancar investimentos futuros nessa área e contribuir com a matriz industrial local. Muitas corporações privadas podem também acessar essas tecnologias.

O programa apresentado aqui pode ser considerado um *hub* de ações das agências governamentais para o desenvolvimento de projetos de seu interesse que têm grande importância para o aumento da capacidade inovativa do país. As instituições usam o programa para implementar uma série de ações de interesse e, a partir disso, mesclam instrumentos. Predominantemente, depois dos recursos de financiamento das Fase I e II, a Fase III está relacionada a compras públicas (SBIR, 2016). No entanto, há outras ferramentas que podem se acoplar ao modelo, como o desenvolvimento conjunto com universidades e laboratórios federais e o uso de *venture capital*, tanto o privado quanto o público.

Pelo que foi apresentado até aqui e de forma resumida no Quadro 10, o SBIR tem tido o papel de estimular a interação de uma série de instrumentos diferenciados. O modelo aporta recursos não reembolsáveis diretamente nas empresas num modelo praticamente de subvenção econômica para a realização dos projetos, utilizando, assim, um mecanismo poderoso de redução de risco e custo. Em alguns casos, permite usar esses recursos para o desenvolvimento de projetos conjuntos entre as firmas e ICT. Posteriormente, vários instrumentos são acoplados segundo decisão de cada instituição. Em alguns casos, utilizam-se compras públicas; em outros, estimula-se a participação a partir de capital de risco público ou privado, mas existe preocupação com a inserção no mercado. Assim, o modelo procura integrar instrumentos do lado da oferta, com os de inserção no mercado e difusão, como apresentado no Quadro 10.

⁴⁷ “Companies like Apple, Compaq, Intel and many others received early stage financing government funding programmes like SBIR” (MAZZUCATO, 2013, p. 338).

Quadro 10 – Formas de Apoio do SBIR

Instrumento utilizados	Fase apoiável da cadeia de valor	Prioridades
Subvenção para P&D em empresas (Fase I e II)	Estágio inicial da cadeia de valor	Pequenas empresas (cada agência/departamento tem seu foco)
Colaboração entre ICT e empresas (Fase I e II)		
Compras dos desenvolvimentos e/ou <i>venture capital</i> (Fase III)		

Fonte: Elaboração própria

2.1.5 Considerações finais sobre os EUA

Foram apresentados, nesta parte do trabalho, alguns exemplos de agências e programas que o governo norte-americano tem utilizado ao longo de vários anos para fomentar e induzir a capacidade inovativa na economia do país. Um dos pontos relevantes da análise é a exemplificação da vasta gama de instrumentos utilizados e de como são utilizados, de modo a estar associados às necessidades e ao planejamento do governo federal. As iniciativas buscam constantemente fortalecer a criação e difusão de tecnologias que sejam utilizadas para o governo a partir da criação de capacidade nas empresas (MOWERY, 1992). A ligação entre o setor público e o privado é feita constantemente como uma maneira de o governo contribuir de forma decisiva para que as firmas aumentem suas capacidades inovativas e alavanquem o investimento privado. Observa-se, nesse caso, um Estado estruturante que estabelece parâmetros e linhas principais num modelo muitas vezes *mission oriented* ou de desafios nacionais. Na Figura 3, observa-se como a cadeia de valor nos EUA apresenta uma série de ferramentas públicas e privadas que criam uma rede de instrumentos capazes de estimular a atividade inovativa.

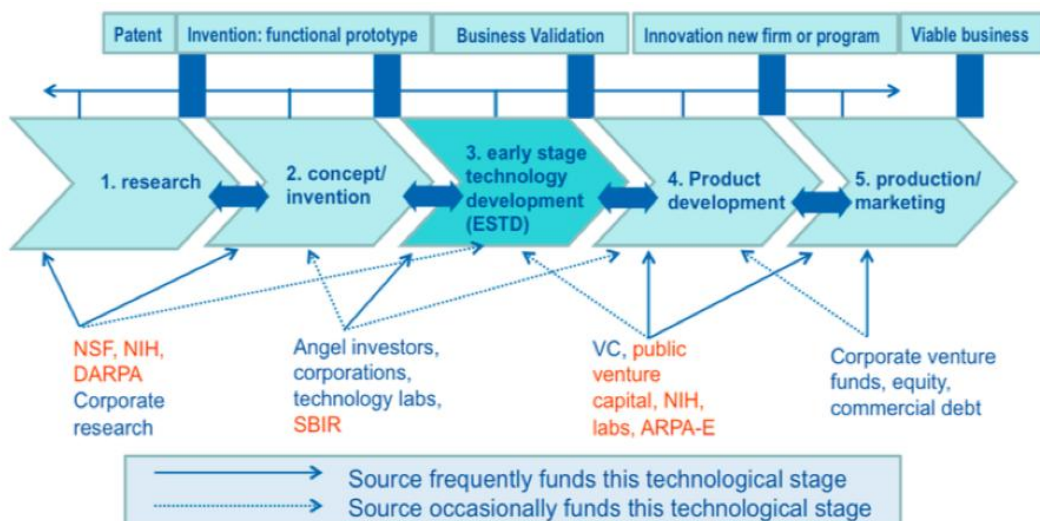


Figura 3 – Investimentos Públicos e Privados ao longo da Cadeia de Valor da Inovação

Fonte: MAZZUCATO, 2014

Ao longo da cadeia de valor, nota-se que as principais agências e instrumentos do país para inovação estão distribuídos de forma a fomentar as várias instâncias, que vão desde o estágio mais inicial do processo inovativo até os mais maduros ou próximos do mercado. Há uma estratégia para que as tecnologias sejam desenvolvidas com foco na sua utilização, por isso existem ações para que os projetos tenham interação com empresas. Busca-se estimular os processos de cooperação, com grande participação de firmas de diferentes portes, para uma matriz industrial mais complexa. Nesse contexto, predomina a visão sistêmica de procurar ter uma gama de instrumentos capazes de influenciar ao longo de toda a cadeia de valor e que podem ser combinados entre si dentro da estratégia do Estado para fomentar atividades de inovação.

Como se nota nas agências analisadas e no programa SBIR, há um constante processo de estabelecimento de elos de interação entre agentes do sistema de inovação ancorado na participação de empresas. Assim, fortalece-se a gama de firmas com potencial para se tornarem competitivas em altos padrões de complexidade tecnológica. São firmas com alto conteúdo de conhecimento e que têm sua capacidade de inovação fomentada pelo programa. No caso de Darpa e NIH, nota-se que a estratégia direciona os investimento para ações das áreas de interesse nacional e que há um processo de fomento a partir de financiamento, compras públicas e interação entre o setor produtivo e instituições de pesquisa. O modelo norte-americano utiliza alguns instrumentos de forma recorrente: recursos não reembolsáveis, seja direto na empresa (subvenção econômica) ou para fomentar interação entre ICT e empresas e compras públicas. Assim, nota-se que esses são instrumentos que contribuem para

a diminuição dos riscos dos projetos. No âmbito da estratégia do Estado, tais instrumentos são considerados essenciais e, combinados entre si, têm poder alavancador de inovações.

O Estado apresenta ações constantes para o desenvolvimento de tecnologias, com grande foco na fronteira do conhecimento ou, de certa forma, mais radicais. O governo dos EUA tem alocado bilhões de dólares em recursos de P&D para estimular o desenvolvimento endógeno de tecnologias. Esse processo é fortemente baseado na construção de parcerias entre setor público e privado de forma a induzir as firmas a atividades de inovação via diferentes instrumentos.

Assim, o caso dos EUA demonstra que é fundamental, para a construção de política de inovação sistêmica, que exista um conjunto de instrumentos que possam ser utilizados pela administração pública e que estas tenham recursos para alocar nas suas ações. Além disso, é primordial uma visão conjunta da utilização dessas diferentes ferramentas. Nota-se, pelo exposto, o papel relevante dos instrumentos do lado da demanda como fatores que podem ser agentes catalizadores do processo inovativo conjugando com os do lado da oferta de forma estimular a capacidade inovativa das empresas. No entanto, todo esse processo está constantemente ancorado em decisões de que linhas serão atendidas ou priorizadas, ou seja, em ações muito próximas de ser *mission oriented* ou desafios nacionais. Portanto, nota-se que existe uma preocupação sistêmica e estruturante por parte do governo que procura, dentro das agências e dos departamentos, construir ações a partir das prioridades do Estado, buscando impulsionar o desenvolvimento econômico e social do país.

2.2 Alemanha

A economia alemã é uma das principais do mundo em termos de PIB, de capacidade exportadora e de importância da indústria para o PIB. Tais fatos podem ser um reflexo de algumas características do sistema nacional de inovação alemão, que tem entre seus pilares a formação de pessoal altamente qualificado com grande capacidade inovativa e o estímulo a inovações no setor empresarial por parte do Estado, com destaque para as PME, especialmente as *Mittelstand*⁴⁸ (SOSKICE,1997; BREZNITZ, 2014). Diante desse cenário,

⁴⁸ “We identify three elements shared by many of the Hidden Champions[Mittelstand]: First, they exploit the opportunities of private ownership by creating organizational cultures and practices that build on owner-entrepreneurs, and long-term relationships within the firm and with key external partners. Second, they concentrate their often limited resources on niche market segments that they can dominate worldwide. Their competitive positions are grounded in technology-based product leadership and close customer relationships. Third, they strive for operational effectiveness, continuously assimilating, attaining, and extending best practices” (VENOHR, 2007, p. 5).

fica a questão de como o Estado alemão fomenta e induz a indústria local a inovar. Qual é o papel do Estado alemão e quais são os instrumentos mais usados para fortalecer o setor produtivo local de forma a ter uma das indústrias manufatureiras mais fortes do mundo?

O setor produtivo alemão, nos seus diferentes setores, apresenta uma característica marcante no seu processo de inovação, que difere do modelo americano apresentado: o modelo dos EUA é baseado em inovações consideradas mais “radicais” ou mais disruptivas do paradigma tecnológico vigente, com grande criação de novas empresas e fortalecimento das grandes empresas. O modelo alemão, por sua vez, se baseia em inovações consideradas “incrementais”, de alta qualidade tecnológica e em nichos industriais específicos⁴⁹ (SOSKICE, 1997; BREZNITZ, 2014; HARDING, 2002; WESSNER, 2013). Isso não significa que as empresas da região utilizem menos conteúdo tecnológico, ou que não trabalhem na ponta do conhecimento, mas, sim, que as corporações da região procuram competitividade nos setores que atuam dentro dos paradigmas. Assim, a Alemanha caracteriza-se por conseguir inovar nas indústrias estabelecidas de forma a manter sua posição de liderança mundial em setores, como automotivo, químico, mecânico, eletrônico, materiais e, recentemente, em energia renováveis. Normalmente, essas empresas, que são em sua maioria familiares, trabalham em nichos com grande competitividade internacional e estratégias de longo prazo e são em muitos casos de pequeno e médio porte, as chamadas *Mittelstand* (FRAUNHOFER, 2008A; PARILLA et al, 2015). Essas empresas são, em grande parte dos casos, líderes mundiais em seus segmentos ou na comunidade europeia e com grande relação com seus consumidores e capacidade exportadora (VENOHR, 2007; MEYER-STAMER, 2000). Pode-se chamar essas empresas de *Made in Germany* (MEYER-STAMER, 2000).

Esse grupo de empresas – *Mittelstand* – representa, segundo dados do BMWi (BMW, 2013), em torno de 99% das empresas do país, as quais contribuem com 56% da produção econômica alemã e empregam mais de 15 milhões de trabalhadores. Entre 2000 e 2010, as exportações dessas empresas cresceram quase 30% e representam quase 20% das exportações alemãs. Entre 2008 e 2010, verificou-se que 54% dessas firmas colocaram algum produto ou processo inovador no mercado (BMW, 2013). Esse dados demonstram a relevância desse conjunto de firmas para a economia alemã.

De certo modo, pode-se caracterizar o modelo alemão de inovação da seguinte maneira (WESSNER, 2013):

⁴⁹ “What’s more important, Germany is better at adapting inventions to industry and spreading them throughout the business sector. Much German innovation involves infusing old products and processes with new ideas and capabilities or recombining elements of old, stagnant sectors into new, vibrant ones” (BREZNITZ, 2014, p.20).

- Tem capacidade de inovar de forma incremental, com grande complexidade de conhecimento e técnica nos produtos do paradigma existente e nas empresas já estabelecidas, com destaque para as *Mittelstand*, e com grande foco nos setores automotivo, químico, mecânico, de engenharia e eletrônico;
- Apresenta capacidade inovativa e produtividade, com destaque para a boa qualidade da formação de mão de obra voltada para atividades de grande conhecimento.

Alguns analistas argumentam que o governo alemão adotou um modelo desenvolvimentista de políticas para fortalecimento de sua indústria (VITOLS, 1997; PARILLA et al., 2015; WESSNER, 2013; VENOHR, 2007), pautado por um Estado atuante, com forte estímulo aos bancos públicos e privados a terem linhas de crédito de longo prazo, em grande medida voltado para contribuir com o desenvolvimento das *Mittelstand* (FUERLINGER et al., 2015; PARILLA et al., 2015; WESSNER, 2013). Segundo Vitols (1997), o poder público alemão apresentou duas estratégias de política industrial a partir das grandes guerras (principalmente pós-década de 1960): a primeira diz respeito à regulação do mercado de trabalho, que dificultava as empresas a concorrerem a partir de preços com a redução do salário;⁵⁰ e a segunda foi o apoio do Estado para uma infraestrutura institucional complexa que ajuda um amplo espectro de empresas a responderem à pressão da concorrência internacional e da “restrição de qualificação de trabalho”, fornecendo-lhes competências, recursos financeiros e tecnológicos necessários para desenvolver estratégias de qualidade competitiva (VITOLS, 1997).

Nesse contexto, o Estado alemão também estruturou uma rede de instituições que compõem o subsistema de política de inovação. Na Figura 4, apresenta-se uma forma de entender as instituições ligadas mais diretamente ao subsistema de governança de inovação ou da estrutura da política de inovação.

⁵⁰ “The way many German institutions operate can only be explained by the existence of a basic consensus between the private and public sector as well as between unions and employers associations, i.e. by their preference for a social market economy and a problem-solving oriented style of negotiations” (MEYER-STAMER, 2000, p. 21).

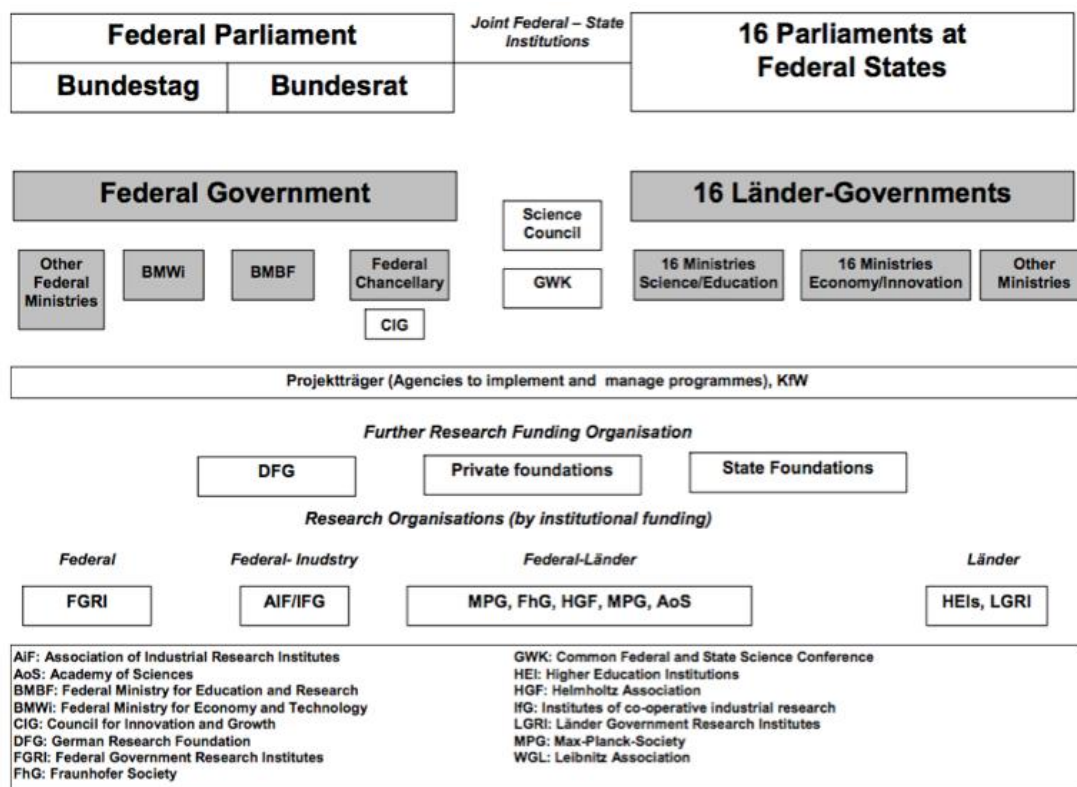


Figura 4 – Principais Atores de Apoio à Política de Inovação na Alemanha

Fonte: EDLER E KUHLMANN, 2008, p. 266

As instituições responsáveis pela elaboração das políticas e implementação de programas de inovação têm, como alguns dos atores principais, o Ministério da Educação e Pesquisa (BMBF) e o Ministério de Economia e Energia (BMWi). No âmbito do subsistema de política de inovação federal, existem duas principais modalidades de apoio à pesquisa e desenvolvimento, segundo Edler e Kuhlmann (2008): a primeira é o apoio direto de financiamento a projetos de inovação das empresas mediante recursos não reembolsáveis e subvenção econômica, que ocorre fundamentalmente a partir de aplicações individuais em programas de fomento específicos, como no caso da Industrial Research Association (AIF). A segunda modalidade é a de recursos financeiros chamada de *basic funding* para as instituições, como no caso da Fraunhofer (FRAUNHOFER, 2008). Essa última modalidade significa uma verba para que a instituição tenha recursos mínimos para seu processo de P&D, segundo sua atuação na cadeia de valor.

A análise seguinte vai se concentrar nessas duas formas de apoio do Estado alemão. A primeira parte se dedicará a analisar os ministérios que estão à frente da política de inovação. Posteriormente, será analisado o caso do AIF e, em seguida, o da Fraunhofer.

2.2.1 O papel dos principais ministérios na política de inovação alemã

Os recursos para a área de CT&I tem sua origem prioritariamente no governo federal, mas existe participação, em alguns casos, dos 16 estados (*lander*), como se verá na Fraunhofer. No caso do governo central, um dos atores do subsistema de política de inovação é o Ministério da Educação e Pesquisa (BMBF), um dos responsáveis pela aplicação de políticas de estímulo a P&D. O BMBF utiliza instrumentos como subvenção para programas temáticos em P&D, recursos para grandes associações e organizações de pesquisa e para o programa de pesquisa internacional do país. Boa parte do recurso é destinado ao que Eldler (2008) chamou de “amigável à indústria”, de forma que as verbas são alocadas para colaboração entre instituições de pesquisa públicas e empresas e administradas por agências semi-independentes. O BMBF é o responsável por grande parte dos recursos alocados em instituições semi-independentes, como a sociedade Fraunhofer, Institutos Max Planck e Associação Helmholtz. No caso específico da Fraunhofer, 90% dos recursos institucionais vêm do governo federal e 10% dos estados, sendo o BMBF o principal alocador de recursos. O orçamento do ministério foi de aproximadamente € 16,4 bilhões em 2016 (BMBF, 2016), conforme o Gráfico 8.

Pelo Gráfico 8, nota-se que existe uma divisão de prioridades por parte do Estado alemão de onde os recursos serão alocados. Nota-se que grande parte dos recursos é alocada em atividades de educação. A parte direcionada para fundos para tecnologia e inovação cresceu ao longo dos últimos anos e ocupa espaço importante no total de recursos.

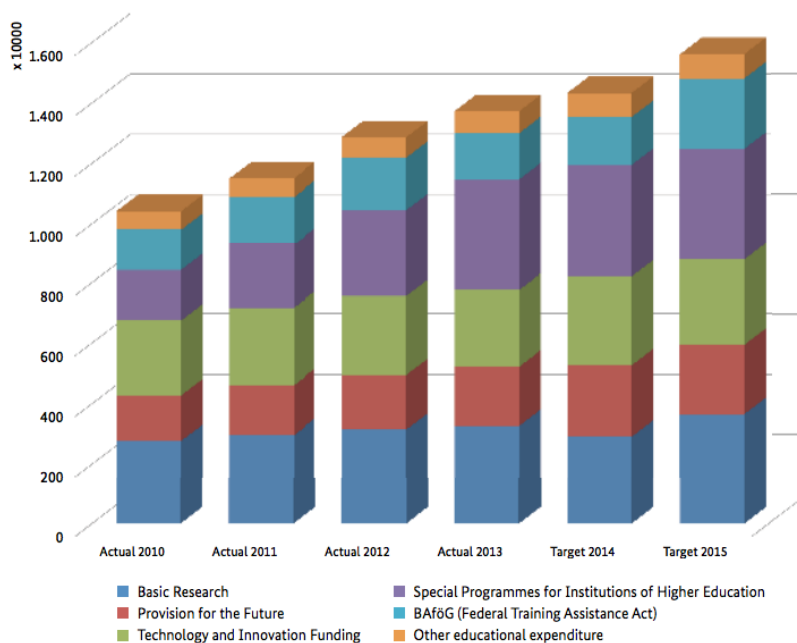


Gráfico 8 – Recursos BMBF (euros correntes)

Fonte: BMBF, 2016

Outro ministério atuante na política de inovação alemã é o Ministério de Economia e Energia (BMW_i), responsável por implementar a política de inovação do país e por uma série de ações relativas a transferência de tecnologia e estímulo a interações entre setor público e privado em P&D. As áreas prioritárias para pesquisa são mídia, energia, TIC e aeroespacial (BMBF, 2016). Um dos principais programas do BMW_i está ligado ao AiF (German Federation of Industrial Research Associations), que será analisado adiante. A maioria dos programas do BMW_i é considerada “amigável à indústria”.

Na Tabela 6, observa-se a evolução do orçamento do ministério. Nota-se que, em termos correntes, esse orçamento vem aumentando.

Tabela 6 – Orçamento Total BMW_i (mil euros correntes)

ANO	2013	2014	2015	2016
orçamento (mil euros)	6.119.000	7.418.800	7.124.974	7.621.783

Fonte: BMW_i

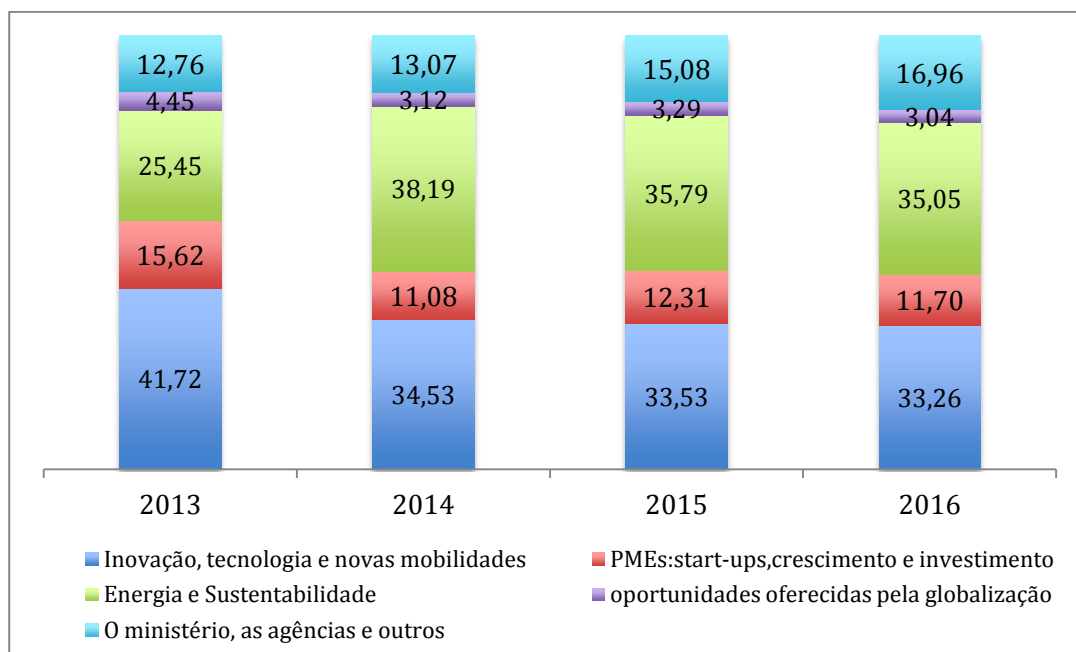


Gráfico 9 – Orçamento do BMWi por Grandes Grupos (%)

Fonte: BMWi

Analisando o orçamento do ministério nos últimos anos (Gráfico 9), nota-se grande aplicação em inovação, tecnologia e novas mobilidades, que, em 2016, responderam por mais de 30% dos recursos do BMWi. Esse recursos são alocados em projetos de PME, projetos pré-competitivos e na parte aeroespacial, como se verá adiante. Essa modalidade de aplicação de verbas perdeu percentualmente espaço para a área de energia e sustentabilidade, o que pode indicar inflexão de prioridade no orçamento do ministério e do país. A parte de energia subiu de 25% para 35%, ocupando o principal posto de gastos com PD&I nesse ministério. No entanto, boa parte dos recursos está alocada para desenvolvimento de novas tecnologias na área de energia, principalmente, na parte de eficiência energética e novas energias. Esse dado sugere que a questão energética pode estar se tornando prioritária para as políticas de apoio a atividades de P&D. Assim, o Estado alemão acaba exercendo papel de condicionar seus recursos para áreas consideradas estratégicas.

Além disso, existem no ministério gastos com pequenas empresas com foco em inovação, com recursos aportados para o financiamento de uma cultura de empreendedorismo em universidades e centros de pesquisa e aumento do número de *spin-off* de instituições científicas. A grande parte da soma de recursos na parte de PME destina-se ao estímulo ao desenvolvimento regional com recursos na ordem de € 600 milhões em 2016.

O Gráfico 10 mostra como os recursos da parte de inovação, tecnologia e novas mobilidades estão organizados pelo ministério. A principal soma de recursos é aplicada no setor aeroespacial, que recebe recursos superiores a € 1,3 bilhão por ano. Esses recursos destacam a estratégia do governo em uma área que tem grande capacidade de promover inovações em tecnologias de ponta. A segunda maior aplicação de recursos é a de promoção da inovação e prestação de consultorias relacionadas. Nesse subgrupo, estão alocados recursos fundamentalmente para o programa The Central Innovation Programme for SMEs – ZIM (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand), que gera aportes para o Industrial Research Association (AiF), que são subvenção para projetos em inovação em médias e pequenas empresas e será detalhado adiante.

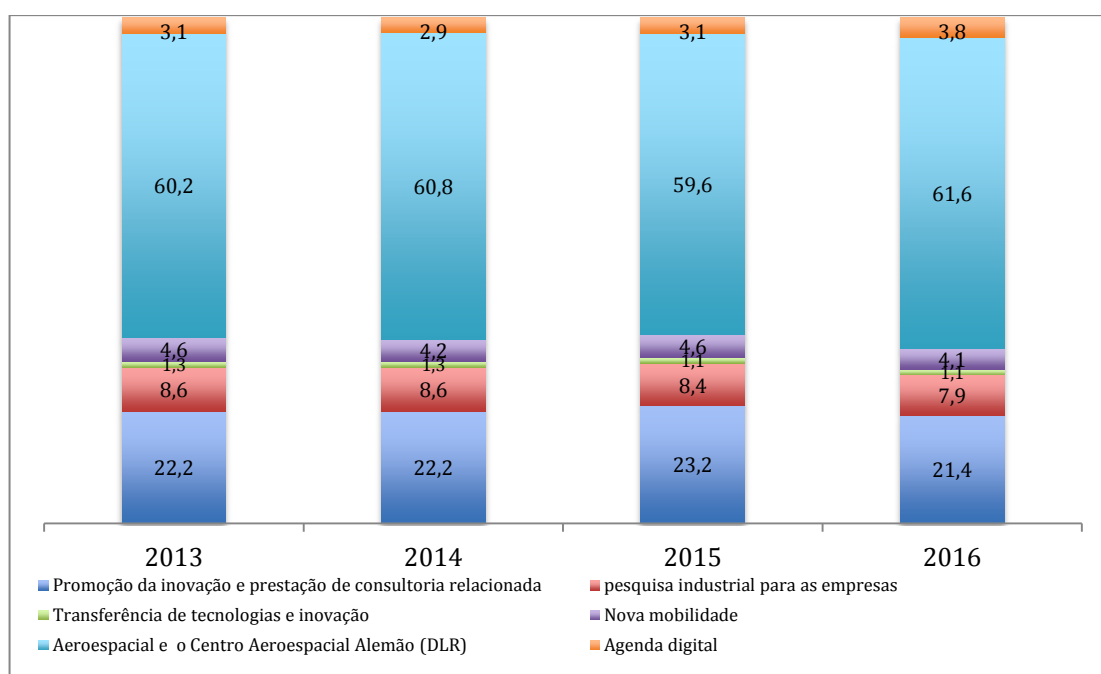


Gráfico 10 – Percentual dos Recursos Alocados pelo BMWi na Grande Área Inovação, Tecnologia e Novas Mobilidades (%)

Fonte: BMWi

O terceiro em participação é a parte de recursos alocados para pesquisa industrial para empresas, com o seguinte objetivo: “Este financiamento será usado para apoiar o trabalho de pesquisa pré-competitiva que oferece alto potencial de aplicação” (BMW i – tradução nossa).⁵¹ São recursos não reembolsáveis para fomentar a empresa diretamente em atividades pré-competitivas, ou seja, em estágios iniciais do processo inovativo, em que os riscos são

⁵¹ Disponível em: <<http://www.bmwi.de/EN/Ministry/budget.html>>.

maiores e as empresas precisam de maior apoio. A alocação de recursos diretamente para empresas em seus projetos de P&D sugere o uso do instrumento como fonte para direcionar as atividades de inovação das firmas em uma fase do processo da cadeia de valor de maior risco.

Nota-se que a alocação de recursos do BMWi está voltada de forma prioritária à política de inovação, com destaque para a área energética, primordialmente, promoção de eficiência energética e energia renovável. Esta pode ser considerada agenda de futuro e uma forma de o governo alemão impulsionar uma ação de longo prazo para o país. Cada vez mais, têm-se apresentado as tecnologias ligadas ao crescimento verde como agenda estratégica (MAZZUCATO, 2014). Nesse contexto, a mudança de alocação de recursos pode representar uma ação deliberada do poder público para induzir ações em tecnologias que considera provavelmente relevantes. A área de novas mobilidades é também uma agenda que vem ganhando espaço nos debates sobre novas tecnologias, principalmente, no contexto de cidades inteligentes. Nesse contexto, o governo mostra-se estar atento a agendas novas em que precisa impulsionar gastos em inovação. Além disso, a área espacial tem uma soma de recursos relevante. As pesquisas nesse campo são, em sua maioria, de alta complexidade tecnológica. Outra agenda é para promoção das PME inovadoras, que são foco constante das políticas de inovação do país (HANCKÉ, 2013; FUERLINGER et al., 2015; PARILLA et al., 2015; FRAUNHOFER, 2008). Dessa maneira, existem ações estruturantes construídas pelo Estado. O principal instrumento, para isso, é o uso de recursos não reembolsáveis.

2.2.2 Industrial Research Association (AiF)

Dentre as instituições para fortalecer a capacidade inovativa da indústria alemã, pode-se destacar o Industrial Research Association (AiF), que é uma associação sem fins lucrativos. A instituição opera as políticas de inovação do país, alocando os recursos não reembolsáveis em projetos de P&D. No SNI alemão, o AiF está associado ao que chamamos anteriormente de apoio a financiamento de projetos de inovação. A instituição foi fundada em 1954 e tem como função estimular a interação entre indústria e ciência, sendo considerada instituição com papel de intermediação no SNI alemão. Seu objetivo é, segundo o *site* oficial,⁵²

Como uma aliança de associações de pesquisa, a AiF é constituída por parceiros da indústria, academia e governo para a promoção dos vários

⁵² Disponível em: <<http://www.aif.de/home.html>>.

estágios da inovação. Oferecemos um portfólio de instrumentos de financiamento ao longo de toda a cadeia de valor, desde a pesquisa básica à conversão em produtos e processos no âmbito da empresa (tradução nossa).

A instituição é formada por mais de 100 associações industriais que representam mais de 50 mil PME e mais de 1.200 institutos de pesquisa afiliados (AiF, 2015) e administra programas públicos de financiamento cuja missão é fomentar a competitividade das PME, entre as quais as *Mittelstand*.⁵³ Trata-se de um modelo que procura fortalecer a interação entre setor privado e público de forma a fomentar o desenvolvimento da indústria. Nesse sentido, pode ser considerada uma instituição “amigável à indústria”.

A estrutura da instituição segue o modelo apresentado na Figura 5. Como se observa, está ligada a alguns dos principais setores da indústria do país.

Segundo os dados da instituição, de 1954 até 2014, foram aplicados pelo governo alemão mais de € 10 bilhões em aproximadamente 200 mil projetos de PME nesse modelo (AiF, 2015). O Estado aportou para a AiF, em média, € 500 milhões por ano de recursos não reembolsáveis em 2013 e 2014 para fortalecer a capacidade inovativa das empresas (AiF, 2015).

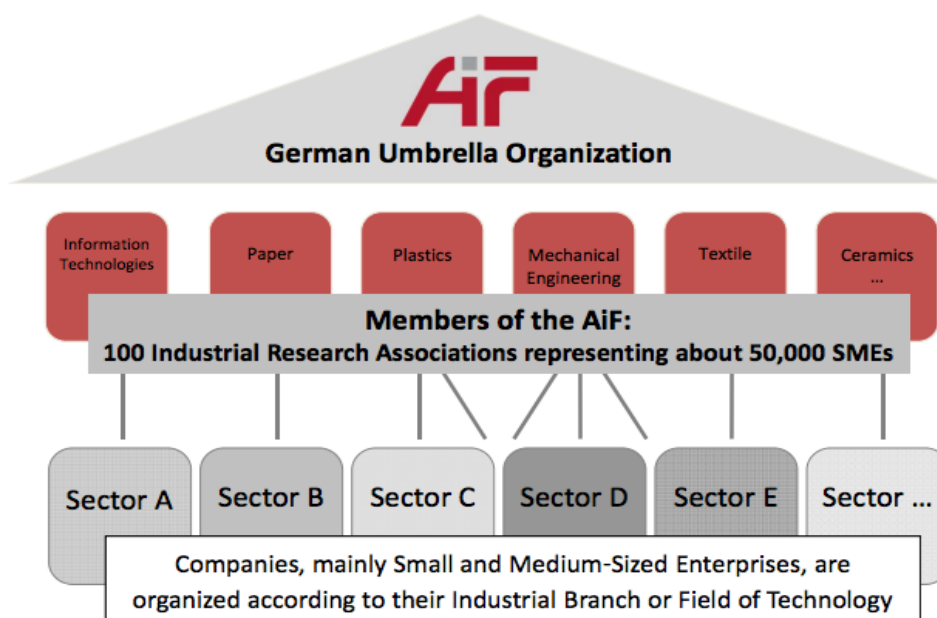


Figura 5 – Estrutura Organizacional do AiF

Fonte: AiF

⁵³ “Three quarters of Mittelstand companies are family-owned, and a substantial percentage is manufacturing-based. Many of the medium-sized enterprises were founded around the turn of the last century or after the World War II” (MEYER-STAMER, 2000, p. 9).

Os pilares básicos da AiF são os seguintes:

- Pesquisa coletiva que beneficia todos os setores da indústria (pesquisa industrial coletiva – *Industrielle Gemeinschaftsforschung* – IGF);
- Programas governamentais de P&D para elevar a capacidade de inovação das empresas individuais: a cooperação ZIM (Zentrales Innovations Programm Mittelstand) é um dos módulos do programa ZIM (Programa de Inovação Central) que se centra na cooperação em P&D entre as PME e entre as PME e institutos de pesquisa;
- Atividades internacionais para fortalecer a capacidade das PME para obter sucesso em, cada vez mais, internacionalizar mercados.

Os projetos de *pesquisa coletiva* entre empresas e instituição de pesquisa buscam estimular que as firmas compartilhem atividades de P&D. Esse modelo ocorre na fase pré-competitiva do processo inovativo (AiF, 2015). Assim, com recursos não reembolsáveis, estimula-se a interação entre empresas e ICT de forma a gerar complementariedade nas pesquisas (MEYER-STAMER, 2000). Direcionam-se os recursos para solucionar problemas das firmas que possam contribuir com sua competitividade. Nota-se que o papel do setor público pode ser considerado estruturante, pois tem foco nas PME e no processo colaborativo. Existe uma estratégia em um nicho de empresas que serão estimuladas a interagir com outros atores do sistema de inovação para melhorar sua capacidade de inovação.

As linhas preferencias de atuação do programa de *pesquisa coletiva* são (AiF):

- Padronização pré-normativa, padronização de produtos: por exemplo, dimensões padrão;
- Ferramentas técnicas: por exemplo, banco de dados de materiais;
- Soluções ambientais: por exemplo, emissões, substâncias perigosas, segurança no trabalho;
- Demandas genéricas da indústria: por exemplo, *scanning* na indústria do vestuário;
- Tecnologias básicas: por exemplo, materiais alternativos (custo/benefício, qualidades funcionais);
- Tecnologias de processo: por exemplo, análise custo-benefício de soluções técnicas alternativas.

As prioridades estão direcionadas para apoio a projetos que possam ajudar as empresas nas suas rotinas de projetos e em áreas consideradas relevantes para a competitividade futura, como as questões ambientais. Nota-se que não existe tentativa de priorizar projetos disruptivos de inovação, mas de propiciar competitividade para as empresas, como em matérias e redução de custos. Pode-se dizer que é um foco em inovações mais incrementais que tenham impacto nas rotinas e estratégias das empresas dentro das organizações.⁵⁴ Dessa forma, as empresas podem, em suas áreas de atuação, estar em constante processo de inovação para permanecerem competitivas. Assim, mesmo que não seja o incentivo para busca de inovações radicais ou na fronteira do conhecimento, uma constante agenda de inovação nas rotinas e estratégias das empresas permite que permaneçam na ponta tecnológica (SOSKICE, 1997; BREZNITZ, 2014; HARDING, 2002; WESSNER, 2013). No entanto, isso não quer dizer que as tecnologias de ponta estejam totalmente excluídas, pois, por exemplo, em áreas como matérias e sustentabilidade, existem tecnologias de ponta a serem desenvolvidas.

Em 2013, por exemplo, foram financiados nesse modelo 1.500 projetos no valor de quase € 140 milhões (os recursos do programa são provenientes do BMWi, pois a instituição utiliza-se de recursos provenientes de ministérios), envolvendo mais de 15 mil empresas, 690 instituições de pesquisa (AiF, 2015). Nota-se que existe uma gama variada de empresas sendo atendidas pelos projetos.

Dessa forma, o programa tem como instrumento principal a interação entre instituições de pesquisa com PME para fortalecer a capacidade inovativa das empresas, fundamentalmente na fase pré-competitiva – Tabela 7.

⁵⁴ “Simon emphasized R&D-led innovation as an element of the strategies pursued by Hidden Champions [Mittelstand]: ‘Technology is the single most important factor behind the competitive advantages and the global market leadership of the Hidden Champions.’ They have pioneered many new products or created new market segments. Once technological leadership has been attained through a radical innovation, it is extended through continuous and gradual innovation. Hidden Champions are typically active in traditional manufacturing sectors like industrial machinery and components, medical instruments and automotive parts. In these sectors, technological breakthroughs are rare, making incremental innovation strategies viable” (VENOHR, 2007, p. 13).

Tabela 7 – Instrumento de Apoio para AiF para Pesquisa Coletiva

Instrumento utilizados	Fase apoiável da cadeia de valor	Prioridades
Recursos para colaboração entre ICTs e empresas	Pesquisa na fase pré-competitiva	PMEs (redução de custos, soluções ambientais, processo tecnológicos etc)

Fonte: Elaboração própria

Outro instrumento do AiF é fomentado pelo The Central Innovation Programme for SMEs – ZIM (Zentrale Innovations Programm Mittelstand), que é um programa do BMWi. Esse programa procura estimular, com recursos não reembolsáveis provenientes do BMWi, projetos de P&D das PME sem haver, no entanto, foco setorial. O objetivo central é fortalecer a capacidade competitiva das empresas locais. O programa pode ter recursos para projetos cooperativos entre empresas, e entre empresas e ICT. Em 2013, foram mais de 3.000 projetos de P&D e mais de € 350 milhões aplicados pelo governo para estimular projetos de inovação que fortalecem a capacidade inovativas das PME (AiF).

O programa segue as seguintes linhas de apoio:

- Projetos individuais: financiamento de projetos de P&D da PME;
- Projetos de cooperação: financiamento de projetos de cooperação em P&D entre PME ou PME e ICT;
- Redes de cooperação: financiamento da gestão das redes de empresas inovadoras e projetos de P&D gerados por eles (requisito mínimo: seis parceiros PME alemãs).

Os recursos do projeto podem ser aplicados em forma de subsídio (subvenção econômica ou não reembolsável) para cada uma dessas linhas de apoio. Existe a busca por fomentar não apenas a interação entre empresas e ICT, mas entre diferentes empresas. Como destacado no capítulo 1, essa forma de interação entre firmas pode ser considerada mais comum e mais importante para o processo inovativo. Por exemplo, as *Mittelstand* têm como uma de suas características trabalhar com as necessidades dos seus clientes de certa forma customizando para as demandas deles (VENOHR, 2007; EZELL E MARXGUT, 2015). Esse grupo de empresas trabalha em nichos em que apresentam capacidade de concorrer internacionalmente e se caracterizam pelo *slogan* “dont dance where the elephants play” (WESSNER, 2013). Essa ação pode ter o papel, por exemplo, de fortalecer os elos da cadeia produtiva, gerando trocas entre usuários e produtores que criam rotinas de inovação que

fortalecem a estrutura produtiva de forma mais ampla. Isso demonstra a importância da interação entre público e privado estabelecida no intuito de alavancar o setor privado nas atividades de inovação e potencializar a competitividade da indústria local.

O financiamento para projetos individuais e de cooperação é concedido como uma subvenção sob a forma de cofinanciamento até as seguintes taxas, com base nos custos elegíveis do programa.

Tabela 8 – Taxas Máximas de Fomento (subvenção e recursos não reembolsáveis)
para Projetos Individuais e Projetos de Cooperação

Tamanho da empresa	Projetos individuais	Projetos cooperativos	Projetos cooperativos com parceiros internacionais
Pequenas empresa da Alemanha Oriental	45%	50%	55%
Pequenas empresas da Alemanha Ocidental	40%	45%	55%
Médias empresas	35%	40%	50%
Outras médias empresas	25%	30%	40%
Instituições de pesquisa	Podem reivindicar 100% dos custos		

Fonte: ZIM, 2015

Os limites do valor por projeto são:

- Para as empresas, os custos elegíveis por projeto (ou por subprojeto, no caso de projetos de cooperação) estão limitados a € 380.000;
- Para institutos de pesquisa, os custos elegíveis por subprojeto são limitados a € 190.000.

O modelo tem grande potencial de alavancagem de investimentos em projetos de inovação, pois financia os custos de projetos com recursos não reembolsáveis, o que pode ser interessante para as empresas, pois chegam, em alguns casos, a financiar 55% do valor dos projetos. A alocação de recursos nesse contexto faz com que o Estado aporte parte do investimento, mas a empresa tem que alavancar o restante do valor do projeto. Isso demonstra

uma interação entre público e privado, dinâmica cujos recursos alocados atraem o setor empresarial para inovar.

Existe uma prioridade, talvez não de forma *mission oriented*, por tecnologias ou setores, mas orientada para um grupo de empresas (PME) e para estimular a interação entre agentes. A instituição tem tido cada vez mais importância para o nicho de empresas que fomenta, pois fortalece a criação de redes de conhecimento entre diferentes agentes (HARDING, 2002). No programa, podem ser financiadas todas as PME alemãs até 499 empregados. Observa-se mais uma vez um esforço claro do governo alemão para fomentar as *Mittelstand* de forma a serem estas a base da economia nacional (VITOLS, 1997).

Tabela 9 – Instrumento de Apoio para AiF para Programas Governamentais de P&D para Elevar a Capacidade de Inovação das Empresas Individuais

Instrumento utilizados	Fase apoiável da cadeia de valor	Prioridades
Recursos para colaboração entre ICTs e empresas	Pesquisa na fase pré-competitiva	PMEs
Recursos para colaboração entre empresas		
Recursos para redes de empresas		

Fonte: Elaboração própria

A AiF é uma das instituições de apoio a projetos pré-competitivos em PME (EDLER E KUHLMANN, 2008; MASON E WAGNER, 2006). Uma das ações relevantes é a busca de reforçar ou criar ligações entre diferentes atores de forma a proporcionar maior troca de conhecimento por meio de colaboração entre firmas e entre estas e ICT (FRAUNHOFER, 2008). Isso demonstra o caráter sistêmico e uma ação estruturante do Estado ao buscar reforçar o processo de troca de conhecimento e aprendizados. Assim, formam-se redes que têm papel de fortalecer a economia alemã e contribuir mais para o desenvolvimento do setor produtivo.

2.2.3 Institutos Fraunhofer Society e outros

O sistema alemão foi estruturado no intuito de criar um arcabouço sofisticado e complexo de instituições que podem ajudar no desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo do país. No entanto, há uma divisão de função na cadeia de valor da inovação entre

alguns dos principais atores do sistema de inovação alemão. Depois da Segunda Guerra Mundial, esses atores foram reforçados ou criados para intensificar a capacidade inovativa e científica do país: Institutos Fraunhofer Society, os Institutos Max Planck, Associação Leibniz e a Associação Helmholtz. São instituições que têm como uma de suas premissas o uso de recursos financeiros para *basic funding*, mas não se limitando a isso.

Quadro 11 – Instituições-chave de Pesquisa da Alemanha

Instituição	Foco
Sociedade Max Planck	Pesquisa Básica
Associação Helmholtz	Pesquisa Básica (“Big Science”)
Sociedade Fraunhofer	Pesquisa Aplicada
Associação Leibnitz	Variado

Fonte: WESSNER, 2013, p. 237

Serão realçados alguns desses atores da cadeia de valor da Alemanha para destacar a divisão e a função.

Existem hoje 83 Institutos Max Planck (instituição independente e sem fins lucrativos) na Alemanha e quatro fora do país. Em 2014, seu orçamento foi de aproximadamente € 1,6 bilhão, sendo 80% vindos do governo federal e *landers* (estados) na forma de *basic funding* (MAX PLANCK, 2015). O restante vem basicamente de pesquisas encomendadas pelo governo federal, estados e União Europeia. A instituição trabalha com pesquisa básica, fundamentalmente, que tem a característica clara e definida de não apresentar aplicação imediata para a indústria. O Estado alemão é que a mantém, demonstrando a importância dos recursos públicos para o desenvolvimento da pesquisa básica. Os Institutos Max Planck têm que estar direcionados nas seguintes áreas prioritárias: Química, Física e Tecnologia, Biologia e Medicina e Ciências Humanas.

A Associação Helmholtz tem seu trabalho organizado em seis áreas estratégicas de pesquisa: energia; terra e meio ambiente; saúde; principais tecnologias; aeronáutica, espaço e transportes. A associação reúne 18 centros de pesquisa técnico-científicos e biologia-medicina (HELMHOLTZ, 2016). Com mais de 38.000 funcionários e um orçamento anual de mais de € 4,4 bilhões em 2016, é a maior organização científica da Alemanha (HELMHOLTZ, 2016). Em torno de 70% são *basic funding* para subvencionar os centros de pesquisa, que são públicos, demonstrando novamente o papel do Estado alemão no financiamento à pesquisa

básica. Além disso, boa parte de recursos públicos, como se observa no Gráfico 11, provém de receitas com projetos com o setor público.

Também como se vê no Gráfico 11, o Estado tem papel estruturante de financiar as atividades de pesquisa do país, induzindo a pesquisa básica em áreas consideradas prioritárias para o país.

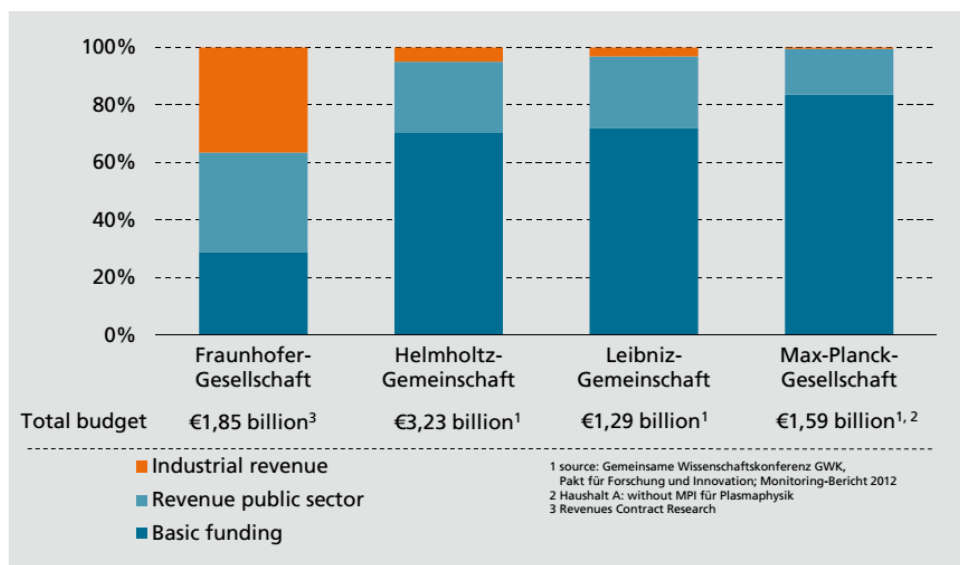


Gráfico 11 – Percentual de Fonte de Recursos por Instituição em 2011

Fonte: FRAUNHOFER, 2011a

Nessa divisão da cadeia de valor do país, a instituição que tem a função de estimular a interação entre centros de inovação e empresas é a sociedade Fraunhofer. Essa instituição privada sem fins lucrativos exerce a função, no sistema de inovação alemão, de realizar a pesquisa considerada aplicada e ligada diretamente às necessidades da indústria alemã. A Fraunhofer tem papel intermediário no sentido de ligar as pesquisas com as necessidades da indústria de forma a fortalecer a competitividade da indústria alemã.

A Fraunhofer⁵⁵ foi fundada em 1949 e sua missão é:

⁵⁵ Algumas das pesquisas realizadas pela Fraunhofer conduziram a tecnologias consideradas importantes:

- The first white light-emitting diodes (LED)
- Autonomous energy systems for repeaters which work independently of the power grid or ultra-powerful antenna systems
- A cochlea implant which can restore rudimentary hearing to the deaf
- A micro membrane pump to reliably and continually transport small quantities of fluid
- The first energy-autonomous solar house which functions without any external energy supply
- New techniques for 3-D sound and vision for cinema
- Television 3-D screens which do not rely on stereoscopic glasses (FRAUNHOFER, 2016)

A Fraunhofer-Gesellschaft promove e conduz a pesquisa aplicada num contexto internacional para beneficiar empresas privadas e públicas e é um ativo para a sociedade como um todo.

Ao desenvolver inovações tecnológicas e novas soluções de sistemas para os seus clientes, os Institutos Fraunhofer ajudam a reforçar a competitividade da economia na sua região, em toda a Alemanha e na Europa. As suas atividades de pesquisa destinam-se a promover o desenvolvimento econômico da nossa sociedade industrial, com particular atenção para o bem-estar social e a sustentabilidade ambiental.

Como empregador, a Fraunhofer-Gesellschaft oferece uma plataforma que permite ao seu pessoal desenvolver as competências profissionais e pessoais necessárias que lhes permitam assumir posições de responsabilidade dentro do seu instituto, na indústria e em outros domínios científicos (FRAUNHOFER, tradução nossa).⁵⁶

Como se pode observar, a instituição busca atender empresas privadas ou demandas públicas, visando ao aumento da competitividade local e da indústria do país. Uma de suas funções é apoiar pesquisa aplicada orientada pelo resultado que possa gerar inovação e novas soluções para as empresas, beneficiando, assim, o setor privado ou público que a contratou (HEPBURN, 2014; WESSNER, 2013). Essa é uma abordagem de trabalho para a promoção diretamente da indústria ou de clientes (MASON E WAGNER, 2006; HEPBURN, 2014; WESSNER, 2013), localizando-se mais próxima do mundo produtivo e suas necessidades para aumentar a competitividade, ou seja, “amigável à indústria”. Isso realça o papel da instituição no sistema de inovação alemão: contribuir diretamente com as firmas. Nesse contexto, o objetivo de última instância dos institutos Fraunhofer é promover o desenvolvimento econômico, a competitividade internacional e a qualidade de vida (HEPBURN, 2014; WESSNER, 2013).

A Fraunhofer é reconhecida internacionalmente como uma das principais instituições que realiza projetos com a indústria (HEPBURN, 2014; WESSNER, 2013; MASON E WAGNER, 2006). Os institutos foram constituídos como uma forma de dar suporte ao setor privado mediante novos conhecimento e transferência de tecnologia (MASON E WAGNER, 2006). Hoje são 66 centros espalhados pela Alemanha. Além disso, existe um componente regional para que se descentralizem a operação e a articulação com desenvolvimento regional da estrutura produtiva. Cada um desses centros tem infraestrutura de alta complexidade em prédios modernos e pessoal altamente capacitado. Esses institutos são especializados em alguma tecnologia ou setor e mantêm grande proximidade com a indústria regional.

Outro ponto destacado é a formação de mão de obra qualificada para trabalhar na instituição. Cada um dos institutos tem proximidade com pelo menos uma universidade onde

⁵⁶ Disponível em: <<http://www.fraunhofer.de/en/about-fraunhofer/profile/mission.html>>.

os estudantes podem se dedicar a experiências práticas de pesquisa orientada para projetos com empresas. Os alunos das universidades que trabalham com a Fraunhofer são doutorandos, mestrandos e graduandos, que depois vão para a indústria, já capacitados. Quando estão nos seus empregos e necessitam de soluções, esses profissionais voltam à procura da Fraunhofer, e isso fecha o ciclo de forma a ter uma indústria que recorre constantemente às competências da instituição. Esse processo é chamado de Modelo Karlsruhe. Dessa maneira, cria-se um sistema em que se passa a ter o processo de criação, geração de tecnologias e difusão de inovações por meio de empresas e de pesquisadores (WESSNER, 2013).

Um fato interessante dos institutos é que conseguem alocar no seu entorno uma série de atores que têm possibilidade de trabalhar conjuntamente desde a formação de pessoal altamente qualificado até a atividade de inovação para empresas.⁵⁷ Além das universidades, o componente regional faz com que muitas empresas tenham acesso às competências da instituição. Isso sugere que existe uma visão sistêmica do processo inovativo que não se limita a ser um conjunto disperso de ações, mas uma institucionalidade capaz de organizar ações voltadas para o desenvolvimento industrial, coordenada com a política do país e dentro da lógica estabelecida de ter uma indústria altamente competitiva com formação de pessoal altamente qualificado (HARDING, 2002; WESSNER, 2013).

Como o modelo apresentado aqui é pautado, em grande medida, pela solução de problemas orientados pela necessidade da indústria, pode-se dizer que a instituição trabalha fortemente nos setores tradicionais da indústria alemã, como automobilístico, químico, mecânico (HARDING, 2002; WESSNER, 2013). Boa parte das empresas que mantêm relação com os institutos Fraunhofer é constituída pelas *Mittelstand*⁵⁸ (WESSNER, 2013), mas não existe restrição a porte ou setor de indústria.

⁵⁷ “Other factors supporting German competitiveness include a competitive currency, worker training programs, policies to subsidize the retention of skilled workers in economic downturns, and a dense network of supporting institutions, including localized banks with long-term relationships with Mittlestand firms” (WESSNER, 2013, p. 225).

⁵⁸ “Whereas the term SME mainly focuses on economic units, the expression *Mittelstand* indicates not only a certain group of entrepreneurs but also sociological, historic and psychological aspects” (MEYER-STAMER, 2000, p. 7).

Tabela 10 – Contratos da Fraunhofer de P&D por Tamanho das Empresas

N de Empregados	Percentual de contratos em P&D da FhG
1-250	32,5
251-500	6,1
501-1.000	4,4
1001-10.000	18,0
10.001-100.000	24,4
100.000+	26,6

Fonte: WESSNER, 2013, p. 250

Conforme a Tabela 10, empresas com menos de 1.000 funcionários representam 43% dos contratos realizados por essas empresas. Essas empresas consideradas em alguns casos *Mittelstand* representam um bom percentual das empresas que executam projetos com a Fraunhofer. Cabe destacar que as empresas de menor porte têm condições, na sua maioria, de fazer projetos de menor valor que as maiores. No entanto, as *Mittelstand*, como já destacado neste trabalho, não se restringem a um número de funcionários, mas a características históricas e políticas, por exemplo, serem empresas familiares há várias gerações, trabalharem em nichos econômicos em que têm grande inserção internacional e, em muitos casos, serem consideradas *Made in Germany*.

Cria-se, assim, uma capacidade de absorção de conhecimento na economia alemã a partir da interação entre as Fraunhofer e as empresas. Como já destacado ao longo deste trabalho, as PME têm dificuldade de manter os próprios laboratórios de P&D e mesmo pessoal qualificado. Dessa maneira, a Fraunhofer contribui para o processo de inovação mais incremental das empresas do país (WESSNER, 2013). Os projetos realizados são, em sua maioria, de mais curto prazo e têm caráter incremental, mas mantêm as empresas em constante capacidade de competitividade. Isso, como já visto, tem relação com as prioridades governamentais, que procuram fomentar instituições que tenham ação voltada para a aplicabilidade daquilo que está sendo desenvolvido (WESSNER, 2013). Como foi apresentado no programa AiF e nos recursos aplicados pelo BMWi, o Estado fomenta ações mais voltadas para atender as demandas do setor empresarial. O modelo de suporte do Estado, a partir de *basic funding* para a Fraunhofer, é apresentado no Gráfico 12.

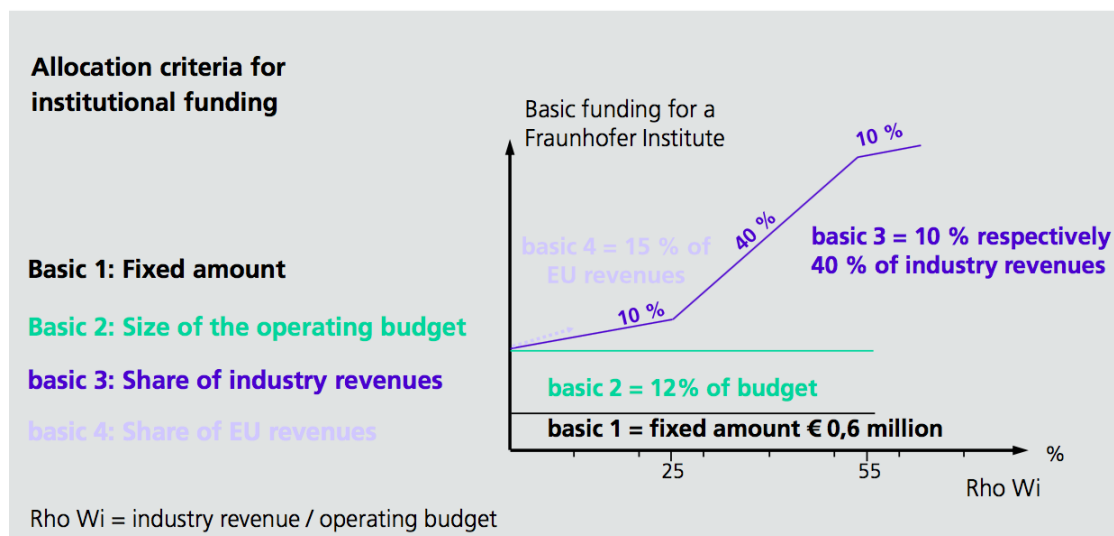


Gráfico 12 – Percentual de Fonte de Recursos por Instituição em 2011

Fonte: FRAUNHOFER, 2016

De forma geral, como se vê no Gráfico 12, o modelo funciona da seguinte forma: do orçamento total apresentado, as unidades recebem um valor fixo de € 600 mil (básico 1) mais 12% do valor total que se relaciona ao tamanho do instituto apoiado (básico 2). As unidades que captam entre 25% e 55% de seus recursos de empresas recebem complemento de 40% do valor captado com empresas no seu orçamento (básico 3). A lógica aplicada pela instituição constitui-se da seguinte premissa: instituições que estão abaixo dos 25% não estão atendendo suficientemente empresas nas suas demandas por projetos de inovação. Por outro lado, aquelas que estão operando acima de 55% estão, provavelmente, realizando projetos com empresas de menor conteúdo tecnológico e possivelmente fazendo muito serviço tecnológico rotineiro. Além disso, as instituições acima dessa faixa não estão possibilitando que sua equipe técnica se dedique a se capacitar a gerar conhecimentos que podem, no futuro, contribuir com as parcerias com as firmas.

As fontes de financiamento principais são as três a seguir:

- Fundos dos governos federal e estadual fornecem aos institutos suporte para realizar a pesquisa que pode, no futuro, constituir a base de transferência de conhecimento orientado para o setor – *basic funding*;
- Fundos de projetos de pesquisa encomendados por parceiros públicos para apoiar o desenvolvimento de longo prazo da inovação tecnológica de ponta que abordará as necessidades industriais;
- Fundos de contratos de pesquisa com a indústria permitem o acesso direto ao leque de competências da Fraunhofer.

Quadro 12 – Instrumentos Utilizados para apoio a Fraunhofer

Instrumento utilizados	Fase apoiável da cadeia de valor	Prioridades
<i>Basic Fund</i>	Pesquisa aplicada	Setor empresarial e setor público
Recursos público para pesquisa		

Fonte: Elaboração própria

Existe um *mix* de recursos vindos do governo federal, estadual, da União Europeia e outra fonte de recursos vindos da indústria. A instituição fundamentalmente trabalha com demandas do setor produtivo e demandas do governo de longo prazo. As fontes públicas de recursos alocadas na instituição estabelecem um suporte relevante e que contribuem para diminuir custos de projetos das empresas, pois subvencionam boa parte da instituição. Na Tabela 11, apresentam-se as fontes de receitas da instituição nos últimos anos:

Tabela 11 – Fontes de Receita Fraunhofer (milhão de euro corrente)

Anos	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Volume de negócios em milhão de euros	1253	1186	1320	1401	1617	1657	1849	1926	2010	2060
Contratos de pesquisa	1068	1032	1164	1291	1340	1402	1515	1614	1661	1716
Pesquisa em Defesa	42	39	39	38	87	97	98	113	114	118
Gastos em infraestrutura	143	115	117	72	190	162	236	199	235	226

Fonte: Elaboração própria a partir de anuários Fraunhofer

Nota-se que os recursos da Fraunhofer chegaram à casa de € 2 bilhões em 2014 com projetos fundamentalmente de pesquisa e desenvolvimento. Segundo o Gráfico 13, os gastos em projetos têm permanecido acima de 80% das receitas da instituição e podem se somar a esse número os gastos com pesquisa para o setor de defesa,⁵⁹ que em 2014 chegaram a 5,7%. Assim, os dados apresentados mostram que a instituição está voltada diretamente para

⁵⁹ A importância do Estado para o início da Fraunhofer pode ser caracterizado por projetos com o setor de defesa no início da constituição da instituição: “For many years afterward, ‘military funding accounted for more than half of the Fraunhofer-Gesellschaft’s total research budget’” (WESSNER, 2013, p. 278). No entanto, na década de 1970 essa situação se altera: “In 1973, Fraunhofer received the status of a federal research organization and began receiving funding from the BMFT, now the BMBF. Beginning in the early 1970s the Fraunhofer made a phased shift in emphasis away from military R&D toward civilian applications” (WESSNER, 2013, p. 279).

atividades de P&D e retirar suas receitas da execução de projetos. Chama a atenção o fato de as pesquisas no setor de defesa estarem crescendo na participação da instituição. Em 2005, representavam 3,4% das receitas totais e, em 2014, chegaram a 5,7%, tendo alcançado 5,9% em 2010. O setor de defesa é considerado de alta complexidade tecnológica, o que demonstra a importância de a instituição ganhar para o desenvolvimento em áreas estratégicas para o país e para a geração e difusão de tecnologias.

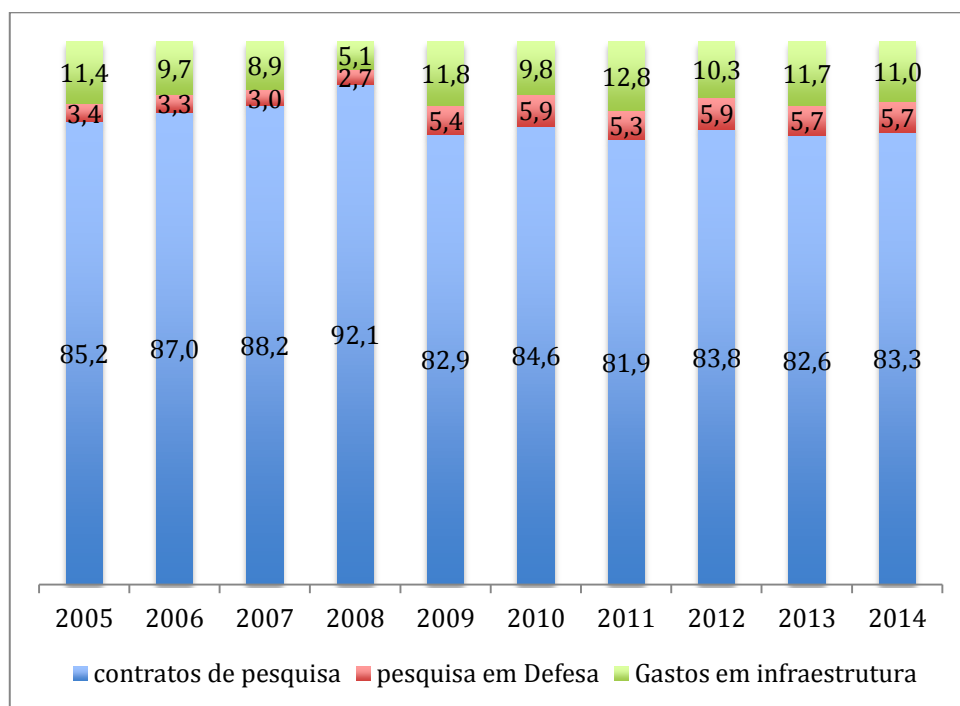


Gráfico 13 – Percentual de Alocação de Receitas

Fonte: Elaboração própria a partir de Fraunhofer

A Tabela 12 pode ser uma forma de compreender o papel do Estado alemão como indutor do processo de desenvolvimento tecnológico alemão.

Tabela 12 – Financiamento para Contratos de Pesquisa (milhão de euro correntes)

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Receita do projeto	700	702	776	859	916	1030	1101	1137	1200	1271
receita com industria	430	399	422	452	407	463	531	570	578	618
receita com setor publico	270	303	354	407	509	567	570	567	622	624
Base funding	368	330	388	432	424	372	414	477	461	444
Total	1068	1032	1164	1291	1340	1402	1515	1614	1661	1716

Fonte: Elaboração própria a partir de anuários Fraunhofer

A Tabela 12 apresenta os recursos vindos de projetos do setor público e aqueles vindos da indústria. Como se vê no Gráfico 14, existe um grande percentual de recursos oriundos do setor público nas receitas da Fraunhofer.

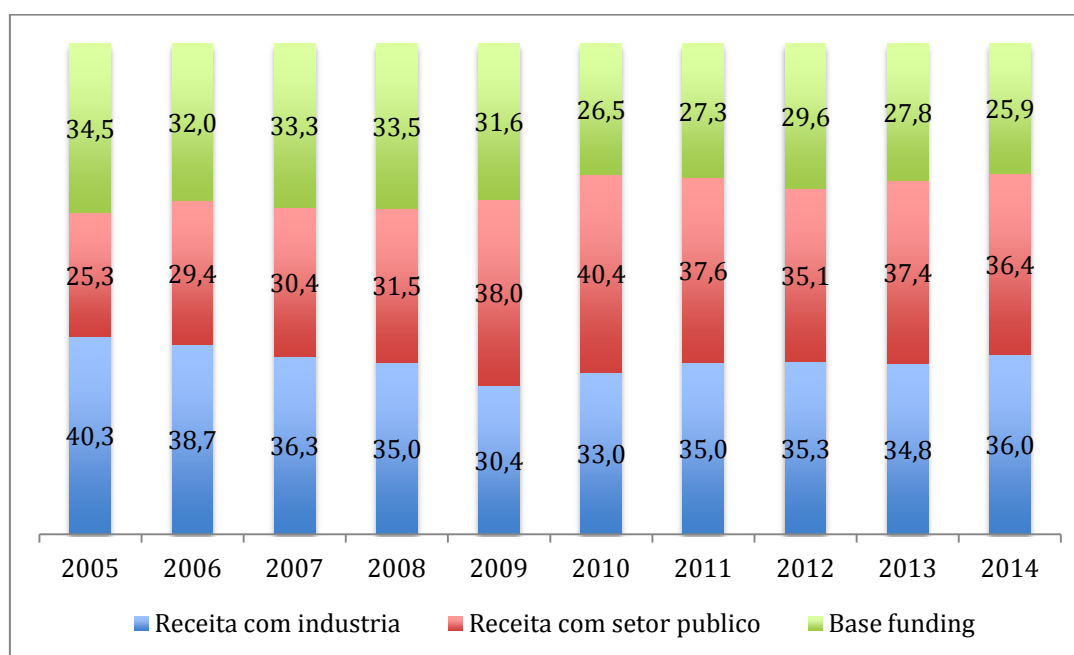


Gráfico 14 – Percentual do Financiamento para Contratos de Pesquisa (%)

Fonte: Elaboração própria a partir de anuários Fraunhofer

O que se nota no Gráfico 14 é que o percentual da indústria em projetos caiu de 40%, em 2005, para 36%, em 2014 (muitas vezes as empresas utilizam recursos provenientes de subvenções ou outras formas de apoio financeiro do Estado, como o caso do AiF – WESSNER, 2013). Observa-se que o setor público tem participação superior a 60% dos recursos considerados para projetos de pesquisa na instituição (*base funding* somado a receita

com projetos com o setor público). Isso indica a importância dos recursos públicos para a manutenção da instituição, que se tornam um subsídio aos projetos de P&D (CONNELL, 2014). Nesse contexto, tem-se uma instituição que realiza atividades de P&D para fortalecer o setor empresarial num modelo de interação público-privado em que o governo injeta grande quantidade de recursos capaz de contribuir com a capacidade inovativa das empresas do país. Nota-se que, a partir de 2009, ano da crise financeira internacional, o percentual de pesquisa do setor público atingiu 38%, invertendo o quadro em que a indústria era a maior demandante de projetos. Esse quadro se estendeu até 2014, no entanto houve reversão do setor privado, que começa a voltar a crescer na receita da instituição. Portanto, em grande medida, quando se trata do modelo Fraunhofer, a maioria dos autores tende a ignorar o papel dos recursos públicos para a implementação do modelo da instituição (WESSNER, 2013).

O *base funding* diminui as necessidades de receitas de outras fontes e permite que exista uma receita mais estável para manter os custos de pessoal, infraestrutura e outros. Isso significa uma forma de manter preços menores para os projetos do setor empresarial. Por outro lado, o *base funding* não é suficiente para pagar todos os custos da instituição, que precisa buscar projetos com empresas e setor público. Dessa maneira, estimula-se a interação entre público e privado no sentido de se manter uma instituição com alta competência técnica para atender o setor empresarial, mas, ao mesmo tempo, deixa claro que a função dela é trabalhar para atender o setor produtivo. O modelo alemão estimula a interação entre instituições de pesquisa, como Fraunhofer e indústria, como uma variável-chave para o processo de inovação (VITOLS, 1997; CZARNITZKI et al., 2007).

2.2.4 Considerações finais sobre a Alemanha

O modelo alemão tem a participação do Estado, com seus diferentes instrumentos, para fomento de inovação nas empresas. Os recursos, em sua maioria não reembolsáveis, são utilizados de forma direta na empresa como subvenção econômica, ou por meio do estímulo à interação entre agentes da economia. Isso pode ocorrer via recursos não reembolsáveis alocados para diminuir custo e risco dos projetos de inovação das empresas, atraindo-as, assim, para atividades externas de P&D. Essa atividade de colaboração também pode acontecer por meio de estímulo a instituições, como a Fraunhofer, que recebe *basic funding* para sustentar parte de seus custos e, dessa maneira, buscar projetos com empresas de forma que parte do valor do projeto é arcado pelo governo. Essa é um forma de aportar recursos para

potencializar a capacidade de centros de inovações referencias para a indústria local. Esses modelos são ancorados em instrumentos do lado da oferta, destacados no capítulo 1.

Nesse apoio do Estado, dirigem-se os recursos para projetos orientados pela empresa de forma que aquelas que exercem atividade de inovação tenham condições de aproveitar o sistema constantemente. Essa característica favorece o setor produtivo, pois pode manter o esforço inovativo como uma ação rotineira, e não apenas como projeto específico. Esse modelo é focado, em grande medida, em PME e/ou nas *Mittelstand*, pois essas empresa são relevantes para a capacidade da estrutura produtiva local. Isso demonstra a prioridade do Estado em trabalhar com as necessidades de um grupo de empresas. Assim, nota-se nesse contexto uma estratégia do Estado em um modelo com foco nessas empresas, e o poder público cria um sistema de inovação capaz de manter essas formas, inovando de forma constante.

Portanto, com os instrumentos destacados, as empresas têm a possibilidade de acessar recursos que diminuam riscos e podem interagir com ICT ou com outras firmas. Isso faz com que as empresas mantenham nos nichos onde trabalham rotinas e estratégias de uma dinâmica de geração e difusão de inovações. Assim, as demandas das empresas se tornam as prioridades do modelo, mesmo que isso não conduza a inovações que gerem mudanças de paradigma tecnológico. Por isso, pode-se dizer que o modelo proporciona inovações de caráter mais incremental, mas que estão na ponta do conhecimento nos nichos em que as empresas estão inseridas. Como as firmas operam em setores onde têm capacidade produtiva e inovativa, em grande medida, em âmbito internacional, as ações estruturadas pelo governo permitem que se mantenham atualizadas e realizando atividades de inovação que as mantenham competitivas.

De certa maneira, pode-se questionar até que ponto esse modelo se mantém robusto diante de um cenário em que as inovações estão cada vez mais complexas, como em biotecnologia, nanotecnologia e com as TIC. Esse modelo é considerado por Edler e Kuhlmann (2008) como *bottom-up*, ou seja, as demandas por projetos são feitas diretamente pela indústria. O modelo *bottom-up* pode limitar a capacidade de criação de tecnologias de ponta ou mais na fronteira, pois muitas vezes encontram-se em *lock-in* tecnológico e, dessa forma, não conseguem estabelecer ou construir estratégias fora de suas rotinas. Por isso, o estímulo à interação entre diferentes atores pode contribuir para não deixar tal fato acontecer. Nesse contexto, a ação do Estado é fundamental para fomentar e induzir as empresas a continuar em processo de colaboração com diferentes atores de forma a gerar e difundir conhecimentos endógenos.

No entanto, existem áreas prioritárias em que o governo estrutura ações para fomentar inovações. Um dos casos é o de energia, com foco em energia renovável e eficiência energética, e o aeroespacial. As somas de recursos alocadas nessa área vêm crescendo nos últimos anos, o que pode representar uma indução do Estado para P&D. Além disso, no caso da Fraunhofer, nota-se que os projetos realizados pela instituição sobre demandas do setor público têm apresentado grande participação relativa. Tais inovações, que são de mais longo prazo e têm um caráter de formar conhecimentos a serem utilizados pelas empresas, são uma forma de o poder público induzir inovações em áreas consideradas relevantes. Assim, nota-se que existem demandas do Estado sendo colocadas em tecnologias prioritárias.

O governo tem, nesse contexto, o papel estruturante de propiciar que as empresas se mantenham competitivas, tendo a inovação como um dos focos. Pode-se dizer que o desafio nacional do país é manter as firmas, em sua maioria PME, competitivas por meio de inovação nos nichos produtivos em que operam. Esse parece ser um grande foco de política de inovação adequada ao contexto da estrutura produtiva local.

Além disso, existe uma divisão entre onde cada instituição operará na cadeia de valor do processo inovativo de forma complementar – Figura 6. Por exemplo, a sociedade Max Planck opera em uma área bem inicial da cadeia de valor, sobretudo com pesquisa básica. Suas relações com o setor produtivo são baixas, no entanto, quando, por exemplo, a Fraunhofer necessita de conhecimentos que estão mais próximos de pesquisa básica, busca a instituição ou as universidades ao seu redor. Assim, existe um sistema que se alimenta e se fortalece. Dessa maneira, a principal porta de entrada das empresas é a Fraunhofer, que foi constituída para trabalhar com as firmas nas suas demandas por soluções. Essa última recebe recursos públicos que cobrem parte de seus custos, mas tem a tarefa de atender as firmas e retira parte de sua renda dessa relação. Nesse contexto, as empresas que buscam a Fraunhofer têm acesso a bem mais que só uma instituição, mas a uma rede de conhecimentos e capacidades que podem contribuir com as empresas nas suas necessidades e, assim, se somar aos conhecimentos das empresas para potencializar o esforço inovativo.

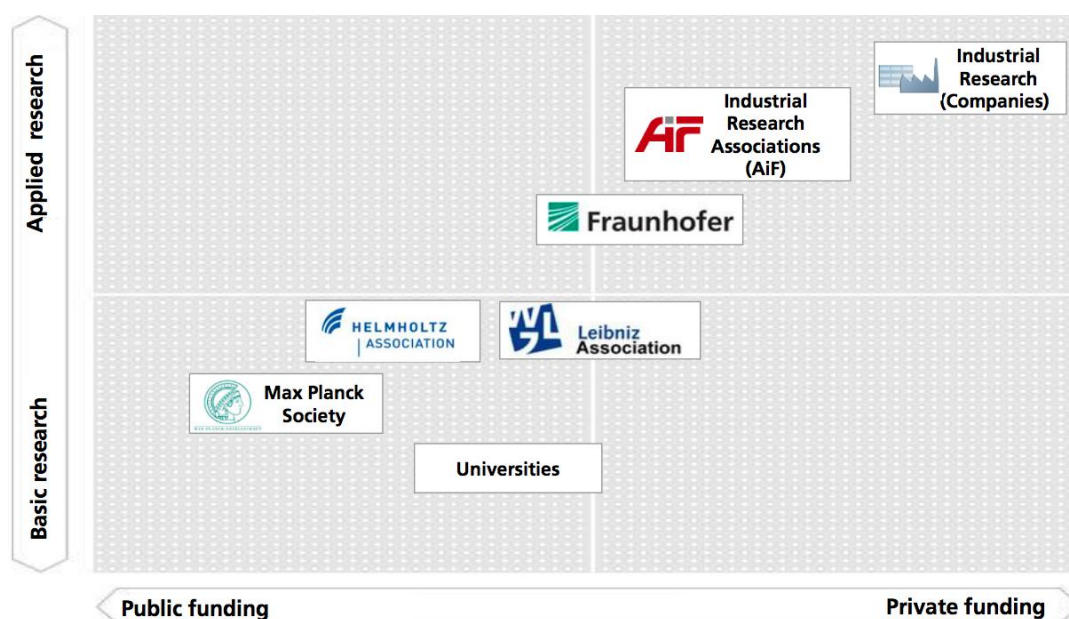


Figura 6 – Mapa de Inserção das Instituições em Área de P&D e Alocação de Recursos Públicos
Fonte: BMBF, 2016

Por outro lado, o AiF fomenta projetos entre empresas e instituições de pesquisa e entre empresas por meio de financiamento não reembolsável a projetos. Por exemplo, algumas empresas que trabalham com a sociedade Fraunhofer recebem apoio financeiro da AiF para seus projetos. Dessa forma, existe uma complementariedade no sistema de inovação. Pode-se caracterizar, nesse contexto, um Estado estruturante que, com sua capacidade de fomento, cria um sistema que fortalece suas empresas, com grande foco nas PME. Existe também uma forma de apoio direto nas empresas por subvenção econômica que estimula a interação entre empresas, as quais podem reforçar os laços de troca de conhecimento nas cadeias produtivas e ocasionam relações de mais longo prazo que fortalecem o setor produtivo.

Pelo apresentado, existe uma forma de o Estado estruturar o seu subsistema de política que parte das especificidades institucionais, produtivas, regulatórias e históricas que permitem que se construam políticas com foco e planejamento nas suas potencialidades e nas agendas consideradas prioritárias para manutenção de uma indústria competitiva.

O modelo alemão caracteriza-se pela utilização, em grande medida, de interação entre setor público e privado para promoção da estrutura produtiva. O Estado é um agente cujo papel é estimular e induzir as empresas, bem como construir instrumentos para realizar esse processo. Nesse contexto, há um modelo caracterizado como “amigável à indústria”, pois o

Estado estrutura suas políticas públicas para fomentar o desenvolvimento tecnológico e a competitividade das empresas. O papel do poder público, nesse caso, não se restringe a criar um ambiente favorável, mas também a induzir as firmas, por meio dos instrumentos apresentados, a inovar e, dessa maneira, a manter competitividade em níveis internacionais.

2.3 Conclusões preliminares

O capítulo apresentou os casos de dois países com grande capacidade inovativa e que estão entre as maiores economias do mundo: EUA e Alemanha. O texto analisa o que o Estado de cada país implementa em termos de ação por meio dos diferentes instrumentos existentes para fomentar a atividade inovativa dos países. Procurou-se compreender o que o governo desses países implementou em termos de política de inovação a partir de suas estratégias nacionais e da utilização dos instrumentos públicos.

A análise parte do entendimento de que os países não têm que ter as mesmas políticas e o mesmo uso de instrumentos, mas cada nação apresenta suas características institucionais e da estrutura produtiva. Essas características fazem com que o processo de estímulo por parte do Estado tenha formas variadas de implementação. No entanto, o que se procurou mostrar é que, apesar dessas especificidades, o poder público em cada um dos países tem papel ativo para fomentar e induzir atividades de inovação.

No caso dos EUA, pode-se notar o papel estruturante do Estado na condução das políticas de inovação do país, por exemplo, a utilização de diferentes instrumentos que podem ser subsídios para atividades de P&D que estimulem a interação entre empresas e instituições públicas, compras públicas e compras públicas na fase pré-competitiva, estímulo à pesquisa nas instituições de pesquisa com recursos públicos, entre outros. Nota-se que existe uma gama variada de instrumentos tanto do lado da oferta quanto do lado da demanda. Além disso, esses mecanismos de estímulo à inovação são utilizados, muitas vezes, de forma combinada para extrair o máximo possível de cada um deles e estimular mais fortemente o setor empresarial em suas atividades de inovação.

Além disso, percebe-se uma ação mais coordenada entre as prioridades do Estado e aquilo que se fomenta com os recursos do poder público. A alocação de verbas para a área de inovação está constantemente vinculada a projetos tecnológicos específicos, a tecnologias setoriais ou a desafios nacionais. Além disso, o modelo americano orienta as atividades de inovação para ações de mais longo prazo e, em muitos casos, mais radicais. O que se nota é que o modelo americano é mais próximo de uma política que tem por objetivo central alterar

as fronteiras tecnológicas e/ou as oportunidades de mercado. É a busca de tecnologias da fronteira do conhecimento, em setores, muitas vezes, novos, com forte componente de fomento à formação de novas empresas, obviamente não deixando de lado as empresas existentes. Existe estímulo constante à formação de novos conhecimentos que impulsionem o processo de aprendizado dos diferentes agentes envolvidos.

Outra característica é o modelo de desenvolvimento mais descentralizado baseado em agências e departamentos setoriais. Isso faz com que as decisões, apesar de ancoradas nas políticas nacionais, tenham autonomia para tocar suas agendas de pesquisa.

A grande soma de recursos concentrada em áreas prioritárias, como defesa, saúde, espacial e energia, demonstra as prioridades estabelecidas pelo governo americano em setores em que existe grande demanda de tecnologias. Além disso, as agências têm em suas estruturas instrumentos que podem ser utilizados para projetos de inovação e que possibilitam um *mix* de mecanismos capazes de fortalecer a capacidade de inovação do país. Essa utilização de diferentes instrumentos com somas vultosas de recursos é uma característica do modelo de apoio norte-americano.

Essa gama variada de instrumentos e a articulação entre eles, incluindo subsídios diretos para P&D e compras públicas, tem o papel central de atrair o setor produtivo para atividades de inovação que apresentam grande risco e incerteza. Muitas vezes, apenas com a entrada desses recursos do poder público é que o setor produtivo se sente atraído para investir, como foi apresentado o papel que tem o SBIR para o desenvolvimento de pequenas empresas ou na área de saúde com as grandes somas de recursos pelo NIH.

No caso da Alemanha, vigora um modelo em que as empresas são altamente inovadoras e recorrem constantemente a um processo de interação com instituições de pesquisa e entre empresas para complementar suas atividades inovativas. O Estado tem papel de incentivar esse processo, pois fortalece as instituições que têm como característica realizar ou fomentar atividades colaborativas.

No modelo alemão de intensificação das capacidades inovativas do país, nota-se que o governo procurar criar um sistema que prioriza as *Mittelstand*, empresas que trabalham em nichos de mercado. Não que as grandes empresas não recebam suporte e não tenham grande importância para a economia do país. No entanto, essas médias empresas estão concentradas em setores tradicionais da economia alemã como metal-mecânica, químico, eletrônico e necessitam competir com atividades de inovação devido à grande concorrência internacional que enfrentam. Nesse contexto, o governo alemão cria formas de apoio que fomentam as firmas, com instrumentos que fortalecem a interação entre empresas e outras empresas, ou

entre empresas e instituições de pesquisa e projetos próprios das empresas. Mas nota-se que há grande preocupação em intensificar o processo colaborativo de troca de conhecimento na economia alemã.

O Estado alemão, assim como o americano, tem ação estruturante da economia, procurando fortalecer suas empresas para que estas desempenhem um papel fundamental no desenvolvimento do país. Para isso, adota uma série de interações entre poder público e setor privado no intuito de aumentar a capacidade inovativa das empresas e estimular os investimentos do setor empresarial. Existe um modelo dinâmico de ações de poder público que fortalece as firmas para que busquem maior risco nas suas ações. Há preocupação clara de que os fluxos de conhecimento se alimentem e o processo de aprendizado seja intensificado de forma a fortalecer as firmas.

O processo de inovação é pautado em inovações mais incrementais, o que não significa menos conteúdo tecnológico ou conhecimento incorporado. São ações que fomentam a demanda da indústria para que estas, em interação com outros agentes, busquem novas soluções e avancem na competitividade. Pode-se dizer que a política no contexto do país tem um caráter de induzir as empresas a alterar suas posições, levando em conta as possibilidades dadas pela fronteira tecnológica e/ou por oportunidades de mercado. As empresas alemãs têm a característica de se manterem em seus setores e inovarem de forma a continuarem dominando seus nichos. No entanto, isso não significa que não existam ações do governo de mais longo prazo. Isso pode ser notado na Fraunhofer, com os projetos vindos por demanda do setor público, que são de mais longo prazo e mais estruturantes. Notam-se também casos em que o estado alemão direcionou boa parte dos recursos para a área de energia, o que demonstra uma prioridade do país.

O que se apresentou foi que, nos dois países, que são diferentes, mas estão entre as principais economias do mundo, o Estado tem um papel estruturante a partir da política de inovação na condução da formação da capacidade inovativa. Cada país, no seu contexto específico, tem um governo atuante que estimula de forma ativa as empresas a inovarem, utilizando diferentes instrumentos. Mas nota-se que, cada vez mais, o foco recai sobre ações que buscam fortalecer as atividades colaborativas no processo inovativo.

Capítulo 3 – Instrumentos de política de inovação no Brasil

Este capítulo discutirá alguns dos principais instrumentos voltados para políticas explícitas de inovação existentes no país e que foram mais utilizados nos últimos anos, isto é, serão analisados os instrumentos de incentivo fiscal, recursos não reembolsáveis para cooperação ICT-empresa, subvenção econômica e crédito. Não será analisado o uso de recursos não reembolsáveis para atividades de pesquisa que não envolvam a interação entre empresas, pois parte-se, neste trabalho, da premissa de que a empresa é o lócus da inovação.

Nesse sentido, será apresentado cada um dos referidos instrumentos e a sua evolução financeira ao longo dos últimos anos. Ao final dessas análises, será possível compreender como o Estado brasileiro tem priorizado a alocação de ferramentas nos últimos anos e qual tem sido a tendência do setor público nacional para impulsionar atividades de inovação. Será examinado, ainda que brevemente, o instrumento de compras públicas para inovação com sua alteração legal, apesar da sua baixa implementação, como se verá ao longo deste capítulo.

3.1 Incentivo fiscal

No Brasil, existem alguns instrumentos de renúncia fiscal que estimulam as atividades de pesquisa e desenvolvimento. A Tabela 13 apresenta o valor de renúncia fiscal desses instrumentos.

Tabela 13 – Brasil: Valor da Renúncia Fiscal do Governo Federal segundo as Leis de Incentivo a Pesquisa, Desenvolvimento e Capacitação Tecnológica (R\$)

Anos	Leis						Total
	Importação de equipamentos para pesquisa pelo CNPq (8.010/90)	Isenção ou redução de impostos de importação (8.032/90)	Lei de informática (8.248/91 e 10.176/01) ⁽¹⁾	Capacitação tecnológica da ind. e da agropecuária (8.661/93 e 9.532/97)	Lei de informática Zona Franca (8.387/91)	Lei do Bem (11.196/05)	
1990	0,5	0,2	-	-	-	-	0,6
1991	5,2	0,5	-	-	-	-	5,7
1992	44,0	4,4	-	-	-	-	48,3
1993	1.231,0	197,0	5.838,0	-	-	-	7.266,0
1994	38.530,0	3.306,0	181.286,0	906,0	-	-	224.028,0
1995	59.179,0	9.220,0	255.801,0	9.686,0	-	-	333.886,0
1996	57.680,0	8.060,0	405.604,0	11.487,0	61.827,0	-	544.658,0
1997	61.330,0	3.410,0	542.605,0	22.840,0	95.490,0	-	725.675,0
1998	62.071,0	4.301,0	750.266,0	41.906,0	94.613,0	-	953.157,0
1999	78.956,0	4.400,0	1.054.609,0	33.700,0	381.413,0	-	1.553.078,0
2000	60.323,3	10.521,6	1.203.659,6	22.288,7	13.374,1	-	1.310.167,3
2001	118.417,8	6.342,3	-	22.446,8	62.400,9	-	209.607,8
2002	111.861,6	6.516,7	732.900,0	15.220,5	77.630,9	-	944.129,7
2003	152.011,2	8.201,4	961.665,5	19.668,1	98.126,6	-	1.239.672,8
2004	155.944,3	11.427,7	934.631,6	37.120,4	89.494,3	-	1.228.618,4
2005	182.611,3	9.782,0	1.300.836,7	35.314,6	101.804,7	-	1.630.349,3
2006	183.435,4	3.801,7	2.038.482,3	102.834,2	106.542,8	227.859,4	2.662.955,7
2007	217.295,3	5.727,5	2.755.400,2	2.415,9	81.611,2	868.455,2	3.930.905,3
2008	385.516,0	5.077,0	3.261.370,7	1.312,8	128.521,3	1.582.712,9	5.364.510,8
2009	395.952,1	2.077,7	3.103.252,0	201,4	99.680,1	1.382.758,0	4.983.921,2
2010	390.286,5	1.174,4	3.570.760,0	-	120.654,0	1.727.138,8	5.810.013,7
2011	341.906,2	2.008,7	3.771.520,0	-	143.421,7	1.409.983,9	5.668.840,3
2012	284.810,4	2.252,9	4.482.200,0	-	176.942,7	1.476.804,1	6.423.010,0
2013 ⁽²⁾	333.291,8	2.636,4	4.844.115,9	-	207.062,5	1.604.251,7	6.991.358,2
2014 ⁽²⁾	353.582,6	2.796,9	4.580.409,4	-	219.668,4	1.788.163,5	6.944.620,0

Notas: 1) Em 2001, a renúncia foi suspensa em virtude de decisão do Supremo Tribunal Federal; 2) Valores estimados pela Receita Federal do Brasil (RFB). Demonstrativo dos Gastos Tributários (DGT) e Projeto de Lei Orçamentária Anual (PLOA).

Fonte: MCTIC e Receita Federal do Brasil. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9252.html>>

A Tabela 13 apresenta um conjunto de leis ligadas a incentivos fiscais no país para a área de pesquisa, desenvolvimento e capacitação tecnológica. O conjunto dessas renúncias foi de quase R\$ 7 bilhões no ano de 2014, e os dois principais instrumentos legais são a Lei de Informática (8.248/1991 e 10.176/2001) e a Lei do Bem (11.196/2005) que, juntas, representam quase toda a renúncia fiscal.

O instrumento de incentivo fiscal é um mecanismo tradicional de apoio ao esforço inovativo das empresas adotado por diversos países (ZUCOLOTO, 2010; HOLLANDA, 2010) e é uma ferramenta de redução de custo do processo de PD&I. Esse instrumento tem um papel favorável de estimular a manutenção ou intensificação das empresas que já têm em sua estratégia ações de esforço inovativo⁶⁰ (CALZOLAIO E DATHEIN, 2011; ZUCOLOTO, 2010; VALLIM, 2014). No entanto, não é um mecanismos capaz de mudar as rotinas das

⁶⁰ “Observa-se que a taxa de inovação das empresas que usaram a Lei do bem é bem maior do que a média das empresas industriais brasileiras. No triênio 1998-2000, as ELB? registram taxa de inovação de 78,6%, enquanto a média nacional das empresas industriais no Brasil ficou em 31,5%. Isso é consistente em todos os demais triênios, o que demonstra que o incentivo fiscal é muito mais aproveitado pelas empresas que já inovam, tendendo a intensificar a sua inovação. Dessa maneira, aparentemente se confirma a tese de que o incentivo fiscal não amplia substancialmente a base de empresas inovadoras, mas intensifica as atividades de inovação das empresas que já se encontram inovando” (CALZOLAIO E DATHEIN, 2011, p. 10).

empresas e introduzir novos atores no sistema de inovação (CALZOLAIO E DATHEIN, 2011; BASTOS, 2012).⁶¹

Este trabalho analisará, no caso do Brasil, as duas principais leis de incentivo fiscal: uma que é um incentivo clássico, a Lei do Bem; e a outra, a Lei de Informática, que tem um componente setorial de impor gastos em P&D em função de incentivo fiscal à produção local.

3.1.1 Lei de Informática

A Lei de Informática é benefício fiscal para as empresas de tecnologia da informação no país e foi criada com o intuito de ajudar os fabricantes locais a enfrentar a concorrência internacional e incentivar atividades de pesquisa e desenvolvimento (SALLES et al., 2012; KANNEBLEY Jr., 2012). O objetivo era aumentar o conteúdo local de bens ligados ao setor de TIC, por meio de incentivo fiscal, que tem como contrapartida investimentos das empresas em P&D. Assim, não é um incentivo direto para atividades de P&D, mas tem como prioridade tornar competitivos os produtos fabricados nacionalmente e melhorar a competitividade das empresas de outras regiões, bem como as incentivadas da Zona Franca de Manaus⁶² (HOLLANDA, 2010).

Essa lei foi aprovada em 1991 pela primeira vez (Lei nº 8.248/1991) e começou a vigorar em 1999. Em 2001, elaborou-se uma nova lei (Lei nº 10.176/2011), que deu continuidade à anterior, e, em 2004, foi elaborada a substituição por uma nova lei (Lei nº 11.007/2004) que teria vigência até 2019. A Lei de Informática apresenta em seus componentes alguns aspectos centrais: desoneração fiscal, conteúdo local, investimento em P&D, integração entre empresas e universidades/institutos de pesquisa, fomento ao desenvolvimento regional (LABRUNIE et al., 2013). O referido normativo legal tem como fatores a isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)⁶³ de 80% para a região Sul

⁶¹ “Incentivos fiscais podem afetar os gastos em P&D com seus efeitos sobre custos, com capacidade limitada de estimular investimentos ao não adiantar recursos e não modificar a percepção de risco, ao contrário do instrumento de financiamento, que representa alavancagem fundamental, que independe do porte da firma. Os incentivos fiscais não são capazes de induzir a decisão de investir em tecnologia, mas apenas reduzem o custo do capital investido quando a decisão já foi tomada, o investimento realizado e os custos incorridos” (BASTOS, 2012, p. 149).

⁶² “A Lei de Informática pode ser interpretada como uma lei ‘defensiva’ e não ‘ofensiva’, isto é, como apenas uma medida compensatória feita para atender às reivindicações de empresas que não estão na Zona Franca de Manaus, de modo a impedir a concorrência desnivelada com as empresas instaladas naquela Zona” (LABRUNIE et al., 2013, p. 12).

⁶³ “O IPI obedece ao critério de não cumulatividade, de modo que o IPI devido em cada operação pode ser compensado com o IPI pago nas operações anteriores. Tendo como fatores geradores a importação, a produção industrial ou a arrematação de produto em leilão, é um instrumento fiscal que tem o objetivo de estimular, ou restringir, o consumo de bens industrializados” (KANNEBLEY Jr, 2012, p. 9).

e Sudeste e de 95% para as demais regiões. Essa medida de conteúdo local é determinada pelo Processo Produtivo Básico (PPB), ligado ao projeto de produção da firma, e é estabelecido pelo governo. A regra para aplicação de P&D é de 5% sobre o faturamento líquido. Parte desse recurso para P&D deve ser realizado em parceria com institutos de pesquisa e com instituições de pesquisa e ensino, com exceção de empresas menores que não precisam seguir essa regra, conforme apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 – Distribuição de Investimentos em P&D até 2029 da Lei de Informática

Distribuição da aplicação da obrigatoriedade da Lei de Informática
1% com institutos de pesquisa
0,8% com institutos de pesquisa da região Sudam, Sudene e Centro Oeste;
0,5% depósitos trimestrais no FNDCT
Os 2,7% restantes podem ser aplicados como recurso financeiro no Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Setor de Tecnologia da Informação

Fonte: Lei nº 12.249/2010

O instrumento é diferenciado de outros mecanismos tradicionais de incentivo fiscal, como a Lei do Bem, que será apresentada adiante.⁶⁴ A Lei de Informática tem algumas particularidades: primeiro, é um incentivo fiscal setorial aplicável a determinados produtos que devem ser produzidos no país; segundo, o incentivo é para a produção local, e não para a atividade de P&D em si; terceiro, a empresa que quiser ter o incentivo fiscal tem de investir um percentual de seu faturamento líquido em atividade de P&D; quarto, a validação do incentivo depende da aprovação do projeto em que foi investido o recurso;⁶⁵ quinto, a execução do P&D é posterior à aprovação da produção, assim, o investimento em P&D fica descolado da atividade de investimento da produção.

Os dados da Tabela 15 mostram a evolução da aplicação de recursos em P&D pelas empresas a partir das regras estabelecidas nos últimos anos.

⁶⁴ “A L. Info não corresponde perfeitamente a nenhum dos dois tipos de política [incentivo fiscal e Subsídios]. A empresa que deseja o incentivo do IPI precisa seguir ou solicitar um PPB, se não houver um para o produto de interesse. Simultaneamente, deve investir em P&D um valor de aproximadamente 4% do faturamento líquido da empresa com os produtos incentivados. Desse modo, a L.Info assemelha-se aos subsídios, por exigir a apresentação de um projeto ao governo (embora não seja um projeto de P&D e sim de produção), e aos incentivos fiscais, por conceder um desconto sobre um imposto” (PROCHNIK et al., 2015, p. 144).

⁶⁵ “O descolamento temporal entre as atividades de P&D geradoras do produto incentivado e as que são realizadas para receber a isenção de impostos também dificulta a fiscalização e impede uma análise da relação custo-benefício da legislação” (PROCHNIK et al., 2015, p. 145).

Tabela 15 – Alocação dos Recursos de Obrigatoriedade de P&D da Lei de Informática (R\$ milhões constantes de dez/ 2015*)

Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Projetos Próprios	417	513	586	458	600	620	677	753	659
Projetos Conveniados	411	471	482	450	505	396	447	518	765
Depósitos FNDCT	94	103	109	97	107	108	113	122	124
Programas Prioritários	8	16	29	20	19	8	39	27	13
Total	930	1.103	1.206	1.027	1.230	1.132	1.275	1.420	1.561

* Deflator Implícito do PIB/ BACEN.

Fonte: MCTI, 2015

Como pode ser visto na Tabela 15, a soma de recursos aplicada atingiu, no ano de 2014, mais de R\$ 1,4 bilhão e vem crescendo continuamente desde 2006. No período, foram aplicados mais de R\$ 7,5 bilhões. Um dos pontos da Lei de Informática é a criação/intensificação de relação entre empresas e ICT no país. Verificando os dados de 2013 e 2014, observa-se que existem mais de 120 instituições cadastradas que realizaram projetos com recursos da Lei de Informática (MCTI, 2015). Dos valores aplicados em centros ou instituições de pesquisa no período de 2013 e 2014, constata-se que as cinco instituições que mais receberam recursos representam 70% dos valores totais aplicados nessa ação (MCTI, 2015). Além disso, dessas cinco instituições, quatro foram criadas como institutos de pesquisa de grandes empresas multinacionais. Portanto, a política não conseguiu evitar a concentração em alguns centros que estavam ligados a grandes grupos empresariais.

Nos recursos empregados em instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento, em 2013 e 2014, as cinco primeiras ocupam mais de 60% dos recursos aportados (MCTI, 2015). Dentre essas, quatro são da região Nordeste, o que demonstra que a lei foi capaz de impulsionar algumas ilhas de competência nessa região.⁶⁶ O papel de criar instituições com capacidade de trabalhar com indústria fora do eixo tradicional do Sul e do Sudeste era um dos princípios da lei. Esse processo acabou se restringindo mais à constituição de capacidade nas instituições de pesquisa do que na formação de cadeia produtiva local (SALLES et al., 2012).

Desse modo, a Lei de Informática criou capacidade de inovação em algumas empresas e instituições de pesquisa em âmbito nacional, no entanto esse processo foi feito com baixa

⁶⁶ “Por exemplo, Ramalho e Fernandes (2011) mostram que a L.Info é ineficiente para o desenvolvimento regional em Campina Grande, Estado da Paraíba, pois não incentiva a criação de laços entre os laboratórios da universidade desta cidade, contratada para projetos de P&D, pelas regras anteriormente descritas, e as empresas locais. Os investimentos em P&D estimulam a emergência de cérebros e ideias. No entanto, observa-se a saída do pessoal mais qualificado da região (brain drain), sem vantagens para o seu desenvolvimento” (PROCHNIK et al., 2015, p. 146).

intensidade de conhecimento. É o que enfatiza Salles et al. (2012, p. 213): “a Lei de Informática proporcionou aumento da capacidade de inovação, porém com densidade científica e tecnológica relativamente baixa”. Dessa maneira, a lei não foi capaz de alterar a capacidade competitiva das empresas do setor (KANNEBLEY, 2012).

Ainda segundo Salles et al. (2012, p. 213): “Os mecanismos da Lei de Informática estimularam mais a produção local de bens finais e menos o desenvolvimento e fabricação de insumos críticos, com efeitos limitados na agregação de valor”. Portanto, apesar de a produção local ter aumentado, não cresceu nas de maior valor agregado, o que pode significar que se manteve a dependência de produtos importados (LABRUNIE et al., 2013; GARCIA E ROSELINO, 2004). Pode-se se dizer que a maioria dos investimentos feitos via Lei de Informática foi aplicada ao desenvolvimento de *software* embarcados em equipamentos de baixo valor agregado (LABRUNIE et al., 2013; GARCIA E ROSELINO, 2004; PROCHNIK et al., 2015). Segundo Salles et al. (2012), aproximadamente 60% das atividades de P&D foram promovidas com este fim.⁶⁷

É oportuno sublinhar que a Lei de Informática criou ao longo do tempo relativa capacidade produtiva e de inovação no país. No entanto, foi incapaz de se construir com base em criação de nichos de desenvolvimentos tecnológicos mais complexos. Boa parte dos investimentos se estabelece em ações de menor conteúdo tecnológico. Os recursos que deveriam estimular a interação entre ICT e empresas tiveram o papel de estruturar um conjunto de ICT com capacidade técnica, mas não criaram um ecossistema capaz de contribuir de forma mais robusta com uma indústria inovadora. Assim, cabe uma discussão de como seria melhor a utilização dos recursos desse política. Uma proposta de alteração da lei poderia ser a criação de um fundo ou programa em que os recursos fossem não contingenciáveis, depositados pelas empresas que não têm interesse em utilizá-los, e o Estado pudesse fazer políticas ativas para o setor considerado mais importante. Por exemplo, utilizando esses recursos como não reembolsáveis ou subvenção em projetos de maior risco tecnológico, poderia até usar esse fundo para um modelo semelhante ao SBIR americano.

⁶⁷ “Para 86% das empresas, a principal motivação para utilizar a Lei de Informática foi a redução de custos de produção. Tendo foco na fabricação, a Lei não estimulou a entrada das empresas no fornecimento de serviços e em segmentos de hardware de maior valor agregado” (SALLES et al., 2012, p. 206).

3.1.2 Lei do Bem

Outro instrumento de incentivo fiscal é a Lei do Bem (Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005), que apoia um conjunto variado de atividades de inovação: despesas operacionais com P&D, aquisição de bens de capital e bens intangíveis, construção de instalações físicas voltadas à pesquisa, aquisição e cooperação para o desenvolvimento de P&D (com instituição científica e tecnológica, microempresas, empresas de pequeno porte e inventores independentes), registros e manutenção de marcas, patentes e cultivares e contratação de pesquisadores. O Quadro 13 demonstra quais são os incentivos fiscais utilizados pela Lei do Bem.

A Lei do Bem é o mais abrangente incentivo fiscal de estímulo à inovação no país (ZUCOLOTO, 2010). Como esse mecanismo é uma forma clássica de incentivo fiscal, não tem recorte setorial ou por porte, e a única restrição é que se aplica às empresas que declaram a partir do lucro real. É considerado um instrumento alinhado com a decisão de mercado da empresa de investir ou não em atividades de P&D. Assim, não existe interferência do poder público no direcionamento da empresa pela atividade de inovação. Depende da decisão da firma de querer ou não investir em inovação.

Quadro 13 – Regras Lei do Bem

O IFILB permite:	O IFILB permite:
Pacote 1	Pacote 2
A empresa pode solicitar mais de um dos vários benefícios citados nesse pacote.	A empresa que solicitá-lo não pode participar de nenhum outro IFILB.
1) Dedução para efeito de apuração do lucro líquido e da apuração da base de cálculo do CSLL de: <ul style="list-style-type: none"> • 100% dos gastos com P&D que sejam: a) operacionais; b) referentes a contratos com universidades, instituições de pesquisa; c) transferidos a micro e pequena empresa ou inventor independente. Esses 100% podem ser ampliados para 200%, pois é possível adicionar a ele uma parcela: de 60% dos gastos com despesas operacionais em PTDIT, de 20% indexada à contratação de pesquisadores, de 20% indexada a patentes e registro de cultivares. 	Dedução para efeito de apuração do lucro líquido e da apuração da base de cálculo do CSLL dos: <ul style="list-style-type: none"> • Os dispêndios com contratos de parcerias com uma ICT.
2) Depreciação e Amortização <ul style="list-style-type: none"> • Depreciação acelerada integral para efeito de apuração do IRPJ e da CSLL dos valores correspondente ao dispêndio com aquisição de novas máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados à PTDIT. • Amortização acelerada para efeito de apuração do IRPJ dos valores correspondente aos dispêndios com aquisição de bens intangíveis vinculados a atividades de PTDIT. • Depreciação ou amortização dos valores relativos aos dispêndios incorridos em instalações fixas (construção de áreas destinadas a laboratório de P&D). 	
3) redução da alíquota incidente e crédito fiscal sobre o imposto de renda <ul style="list-style-type: none"> • A alíquota do imposto de renda retido na fonte pode reduzir-se a zero quando a renda é remetida para o exterior com o objetivo de registrar e manter marcas e patentes. • É permitido o crédito do imposto sobre a renda retido na fonte, incidente sobre os valores pagos, remetidos ou creditados a beneficiários residentes ou domiciliados no exterior, a título de royalties, de assistência técnica ou científica e de serviços especializados. 	
4) Redução de 50% do IPI Incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, bem como os acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanhem esses bens.	

IFILB: Incentivo Fiscal da Lei do Bem.

Fonte: CALZOLAIO E DATHEIN, 2011, p. 7

Algumas deficiências sobre a utilização desse instrumento, como uma ferramenta de política pública, podem ser destacadas:

- a. tal instrumento não altera a percepção que a empresa possui acerca do risco, afetando apenas a estrutura de custo. Em outras palavras, ela não é suficiente para as empresas assumirem novos riscos, mas incentiva os planos de inovação atuais;
- b. a política fiscal é voltada a empresas que já realizaram gastos em atividades de inovação, intensificando suas atividades de inovação, mas não incentiva aquelas que ainda não possuem atividades de inovação. Logo, incentiva o passado da inovação e não novas iniciativas que visam inovações, não oferecendo apoio para firmas desprovidas de recursos financeiros voltados para atividades de inovação. As firmas sem condições financeiras para investir em atividades de inovação (como as pequenas) não podem acessar, na prática, os incentivos da política fiscal de inovação caso o governo não implante um apoio específico para elas. Nesse sentido, a política fiscal aprofunda duas classes de firmas: as que inovam e as que não inovam;
- c. em consequência do item anterior, o incentivo fiscal não amplia a base de empresas inovadoras, mas intensifica as atividades de inovação das empresas que já se encontram inovando, sem, todavia, encetar novas empresas junto as que já praticam atividades inovadoras;

- d.** o incentivo fiscal é um meio ineficiente para alcançar resultados verticais e estratégicos para a nação. Categorias de P&D e setores estratégicos para a economia, que impulsionam o crescimento da produtividade, precisam de benefícios verticais. Apesar disso, na atualidade alguns países já utilizam o incentivo fiscal de forma vertical, como será visto;
- e.** não é possível saber, com exatidão, quanto de P&D e inovação são realizados como consequência da política fiscal devido a variáveis inobserváveis. Vários autores, no entanto, tentam estimar a inovação provocada pelo incentivo;
- f.** a empresa beneficiada precisa apurar o lucro pelo regime do lucro real. No Brasil, somente 7% dos contribuintes de IRPJ utilizam esse método. Portanto 93% das empresas ficam excluídas da possibilidade de participarem dessa política. Apenas as grandes empresas e, ainda assim, apenas aquelas que obtiveram lucro, acabam recebendo incentivos fiscais (BASTOS, 2004), pois possuem condições técnicas tributárias para isso (CALZOLAIO E DATHEIN, 2011, p. 4 – grifo nosso).

O incentivo fiscal no modelo da Lei do Bem tem limitações para gerar mudança estrutural na economia de forma a introduzir um número maior de empresas no esforço inovativo. Alguns dados realçam esse fato: “Em suma, 70,3% dos gastos totais de custeio em P&D das empresas da indústria de transformação que acessaram a Lei do Bem foram direcionados às indústrias de petróleo, automobilística e aeronaves, todas já consolidadas na estrutura produtiva brasileira” (ZUCOLOTO, 2010, p. 16). Por conseguinte, é um mecanismo que não tem como uma de suas características gerar diversificação dos investimentos em inovação ou alterar a percepção sobre atividades de risco nas empresas. Assim, não pode ser considerada uma ação que tem potencial para gerar alterações nos padrões das empresas e nas suas rotinas para atividades mais inovadoras. Dessa maneira, considera-se a Lei do Bem um instrumento complementar aos outros (ZUCOLOTO, 2010; KOELLER, 2009).

A Lei do Bem, como mecanismo de incentivo fiscal, é pouco burocratizada, pois não há pré-aprovação de projetos, o modelo é simples e as empresas enviam ao MCTIC, por meio eletrônico, as informações de seus gastos com P&D anuais. Existe uma aprovação automática dos incentivos, o que favorece a sua implementação:

Na sistemática introduzida pelos novos instrumentos legais, a empresa seleciona o projeto e contabiliza os seus investimentos (despesas) em uma conta específica. Depois, deve apenas enviar um relatório anual para o MCTI, que, por sua vez, manda a documentação para a Receita Federal, para fins de auditoria” (PEREIRA, 2013, p. 235).

O Gráfico 15 apresenta a evolução das empresas que utilizam o instrumento:

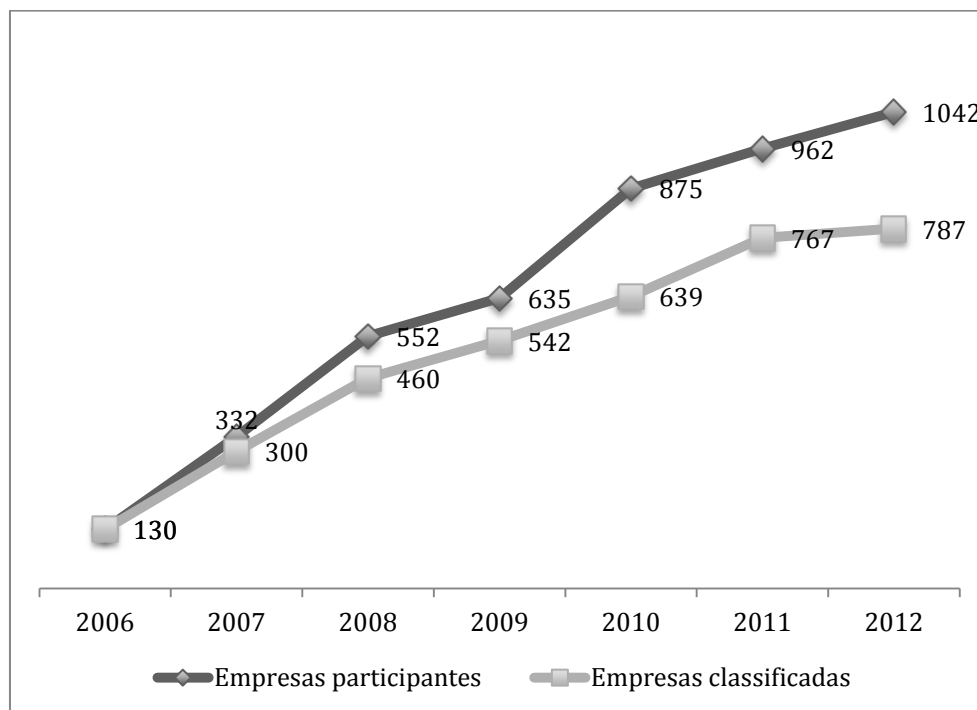


Gráfico 15 – Número de Empresas Participantes/Classificadas na Lei do Bem

Fonte: MCTI, 2013

O Gráfico 15 apresenta duas projeções: a primeira representa o número total de empresas participantes que, em obediência ao art. 14 do Decreto nº 5.798, de 07.06.06, enviaram seus formulários ao MCTIC; e a segunda mostra o número real das empresas classificadas como habilitadas, o que torna pertinente afirmar que o número de empresas que estão utilizando essa lei é crescente ao longo dos últimos anos. No entanto, considerando o número de firmas inovadoras no país, a capilaridade da lei ainda é pequena, o que significa que tem de ser mais bem aproveitada (KOELLER, 2009).

Como visto na Tabela 13, o valor de renúncia fiscal da Lei do Bem chegou ao patamar de R\$1,7 bilhão nos últimos anos. Isso representa um grande volume de recursos que o governo deixa de receber em imposto para redução de custo das empresas em atividade de P&D. Essa perda de receita do governo federal é uma contrapartida para estimular as empresas a fazerem atividade de inovação.

3.2 Subvenção econômica

A subvenção econômica foi institucionalizada ao longo da década de 2000 pelo governo federal, constituindo uma ferramenta para o estímulo à inovação do lado da oferta que tem papel de contribuir com a redução de risco nos projetos (KOELLER, 2009; HOLLANDA, 2010; COSTA et al., 2013), como apresentado no capítulo 1.

A subvenção é utilizada em vários países (HOLLANDA, 2010; ANDRADE, 2009) e, como foi apresentado nos casos dos EUA e da Alemanha (capítulo 2), é constantemente aplicada como forma de estimular as empresas a inovarem diminuindo risco. A sua utilização na política de inovação pode ser estruturante, por exemplo, se implementada em “setores com significativos efeitos de encadeamento ou áreas em que é muito elevada a distância entre os retornos públicos e privados dos investimentos em pesquisa” (IEDI, 2010, p. 3).

O instrumento de subvenção econômica iniciou-se com a Lei nº 10.332/2001, vinculado ao aporte de subvenção para empresas que executassem o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) ou o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA). Em 2004, a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) voltou a destacar o papel da subvenção como instrumento de estímulo a recursos não reembolsáveis diretamente nas empresas, e foi com a Lei do Bem (11.196/2005) que se desvinculou a concessão de subvenção aos programas PDTA e PDTI.

A utilização da subvenção econômica começou a ser operacionalizada pela Finep no ano de 2006 por meio de editais públicos a projetos. Tal instrumento, como estruturado nos editais lançados, tem como característica o compartilhamento de risco dos projetos entre empresa e governo (COSTA et al., 2013), uma vez que a empresa tinha de apresentar contrapartida para ter acesso ao instrumento.

Um dos pontos a se destacar sobre a operacionalização da subvenção econômica do país é o fato de a utilização de editais⁶⁸ específicos para subvenção nos primeiros anos de implementação não permitir a integração com outros instrumentos, por exemplo, a modalidade reembolsável:

Como as análises dos projetos a serem financiados por meio de cada um dos instrumentos ocorrem de forma independente, as empresas podem solicitar

⁶⁸ “Os editais estabelecem como premissa o apoio a projetos de inovação e não a projetos em etapas de pesquisa e desenvolvimento, baseados no fato de que a pesquisa e o desenvolvimento não implicam necessariamente inovações. Dessa forma, fica evidente que neste instrumento o foco é o projeto e seu resultado potencial e não a estratégia de inovação mais geral da empresa, que pode incluir atividades de pesquisa e desenvolvimento, sem que haja a previsão sobre o potencial inovador mais imediato” (COSTA et al., 2013, p. 7).

empréstimo reembolsável ou receber recursos não reembolsáveis, através da subvenção, para um mesmo projeto ou para atividades semelhantes. Assim, os instrumentos se tornam concorrentes ao invés de complementares (COSTA et al., 2013, p. 7).

Nesse âmbito, a utilização da subvenção isolada de outros mecanismos pode diminuir o impacto que esta teria para estimular as empresas nos seus esforços inovativos. Em boa medida, o fato de isso ocorrer é, pois, pela regulamentação do Decreto nº 6938/2009, e a subvenção econômica tem de ser operada por meio de chamamento público. Dessa maneira, a integração entre os instrumentos torna-se difícil de ocorrer.

Como é um instrumento poderoso para a redução de risco de atividades de inovação, poderia ser utilizada para projetos de maior complexidade tecnológica,⁶⁹ em que o risco tecnológico e de desenvolvimento é maior. Além disso, poderia ser combinado com outros, como crédito, o qual estaria mais relacionado à introdução da inovação em estágio de produção, fomentando, assim, um projeto ao longo da cadeia de valor.

Os editais de subvenção, ao longo dos últimos anos, tiveram algumas características, como apresentado no Quadro 14.

⁶⁹ “O segundo aspecto que sobressai na aplicação da subvenção econômica é que a Finep tem utilizado o instrumento mais como um redutor de custos para financiar projetos de inovação do que para compartilhar o risco tecnológico de projetos mais ousados, que também tendem a não se viabilizar na ausência do estímulo governamental” (HOLLANDA, 2010, p. 182).

Quadro 14 – Critérios para Submissão de Projetos de Subvenção, por Edital

Critérios	Edital 2006	Edital 2007	Edital 2008	Edital 2009	Edital 2010
Áreas Apoiadas	1. Ações horizontais 1. Semicondutores e Software 2. Fármacos e Medicamentos 3. Bens de Capital 4. Aeroespacial 5. Nanotecnologia 6. Biotecnologia 7. Energias alternativas	1. TI, Comunicação e Nanotecnologia 2. Biodiversidade, Biotecnologia e Saúde 3. Programas Estratégicos 4. Biocombustíveis e Energia 5. Desenvolvimento Social	1. TI e Comunicação 2. Biotecnologia 3. Saúde 4. Programas Estratégicos 5. Energia 6. Desenvolvimento Social	1. TI e Comunicação 2. Biotecnologia 3. Saúde 4. Programas Estratégicos 5. Energia 6. Desenvolvimento Social	1. TI e Comunicação 2. Biotecnologia 3. Saúde 4. Programas Estratégicos 5. Energia 6. Desenvolvimento Social
Valor do Edital	R\$ 300 milhões	R\$ 450 milhões	R\$ 450 milhões	R\$ 450 milhões	R\$ 500 milhões
Contrapartida Exigida	5%- micro/pequeno porte 20%- pequenas empresas 40%- médias empresas 60%- grandes empresas	não há*	5%- micro/pequeno porte 20%- pequenas empresas 100%- médias empresas 200%- grandes empresas	5%- micro/pequeno porte 20%- pequenas empresas 100%- médias empresas 200%- grandes empresas	10%- micro/pequeno porte 20%- pequenas empresas 50%- médias empresas 100%- média-grande 200%- grandes empresas
Valor Mínimo	R\$ 300 mil	R\$ 500mil	R\$ 1 milhão	R\$ 500 mil – micro/pequenas R\$ 1 milhão – médias/grandes	R\$ 500 mil
Valor Máximo	não há.	não há	não há	10 milhões	10 milhões

*O Edital de 2007 não estipulou o percentual das contrapartidas, embora elas continuassem a ser necessárias, como exigência da Lei de Inovação, e constituíssem um dos fatores considerados na análise e ordenamento dos projetos.

Fonte: COSTA et al., 2013, p. 9

No primeiro edital (2006), observa-se grande número de áreas a serem contempladas, o que demonstra que não ocorreu priorização por parte do Estado do que seria mais relevante para se aplicar e, principalmente, com maior risco (KOELLER, 2009). Nos editais dos anos posteriores, constatam-se mudanças, passando a ter uma estratégia mais focada em algumas áreas e, principalmente, relacionadas às políticas nacionais, como PITCE e, posteriormente, PDP (COSTA et al., 2013; CGEE, 2009). Essa implementação pode ser considerada mais assertiva na medida em que se utiliza o instrumento vinculado a algumas áreas prioritárias e à política do governo federal, todavia ainda utilizado de forma isolada de outros instrumentos.

Uma característica da subvenção econômica é que, pela sua operacionalização, tinha como destino apenas custeio dos projetos, não podendo ser utilizada para aquisição de capital. Por um lado, isso demonstra prioridade naquilo que é considerado o principal para um projeto de inovação, que é o investimento em pessoal e nos custeios do projeto. Por outro lado, muitas vezes, a empresa necessita de capital para implementação e execução das suas atividades de P&D. Muitas firmas precisam estruturar suas áreas de inovação interna, pois poucas têm-na constituída e totalmente equipada. Cabe destacar que a inclusão de capital nos

projetos, frequentemente, deixa-os mais caros, o que significa que o Estado deveria estar disposto a um aporte maior de recursos por projeto e, conseqüentemente, maior volume de recursos totais. Em 2015, com o novo Marco Legal de Ciência e Tecnologia (Lei nº 13.243/2016), ocorreu uma mudança, permitindo aquisição de capital. Nessa circunstância, é visível um avanço no uso do mecanismo, principalmente se a utilização dos instrumentos estiver ancorado na estratégia da empresa. Isso se deve ao fato de firmas que têm nas suas rotinas atividades de inovação terem maior interesse na aquisição de capital para estruturar sua atividade de P&D interna.

A fonte orçamentária dos recursos de subvenção econômica é o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Na Tabela 16, observa-se a evolução em valores dos projetos contratados.

A partir dos dados acima, constata-se que, de 2007 até 2015, foram aplicados mais de R\$ 3,9 bilhões em projetos de inovação (esses recursos incluem as operações do Inova Empresa) e foram contratados 1.104 projetos.⁷⁰ Até o ano de 2010, transcorreu o período de contratação de projetos com as maiores alocações anuais de recursos,⁷¹ compreendendo os anos de auge da PDP, que será analisada no capítulo 4. Posteriormente a 2010, houve grande queda da contratação de projetos, e esse período está relacionado ao de implementação do Plano Inova Empresa, que foi uma política que procurou induzir atividades de inovação por meio da interação de diferentes instrumentos (com será apresentado no capítulo 4), o que dificultou a execução de projetos de maior risco que poderiam contribuir com uma mudança estrutural no setor produtivo nacional.

⁷⁰ “Não obstante, os recursos da subvenção no Brasil são proporcionalmente inferiores aos praticados por outros países e parecem claramente insuficientes para alavancar os gastos empresariais em P&D, estimulando a realização de grandes projetos com risco tecnológico elevado e, ao mesmo tempo, garantindo o apoio continuado a pequenas empresas inovadoras com atuação promissora em setores nos quais é mais rápida a mudança tecnológica” (HOLLANDA, 2010, p. 183).

⁷¹ “A subvenção do FNDCT, apesar dos valores absolutos alocados não desprezíveis (19%, em média, dos recursos dos fundos setoriais), apresentou taxas de crescimento anual inferiores aos fundos (exceto em 2008) e queda em 2009” (BASTOS, 2012, p. 146).

Tabela 16 – Total do Valor e de Projetos Subvenção Econômica Contratados de Todos os Programas de Forma Agregada para Inovação por Ano (R\$ constantes de dez/ 2015*)

Ano Contratação	Nº de Projetos	Valor Contratado
2007	218	954.387.062,10
2008	139	664.506.834,87
2009	213	680.492.635,34
2010	252	756.128.619,00
2011	90	259.982.479,96
2012	48	80.207.321,14
2013	37	139.648.749,87
2014	78	272.728.726,97
2015	29	128.521.679,67
Total Geral	1104	3.936.604.108,92

* Deflator implícito do PIB/Bacen.

Fonte: Finep, Lei de Acesso à Informação

A subvenção econômica poderia ser utilizada para fortalecer estratégias empresarias de maior risco e a cooperação entre diferentes atores. Por exemplo, para estimular a interação entre empresas e, assim, fomentar o aprendizado interativo. Na fase pré-competitiva, poderia ser um instrumento para apoiar projetos entre empresas (HOLLANDA, 2010). As ações são muito focadas nos projetos em si e menos em como reforçar e induzir atividades que estimulem a formação de conhecimento, que cada vez mais é colaborativo.

Mudança que poderia ser feita e adotada no uso do instrumento: mudança na lei que restringe a operação a chamamento público.

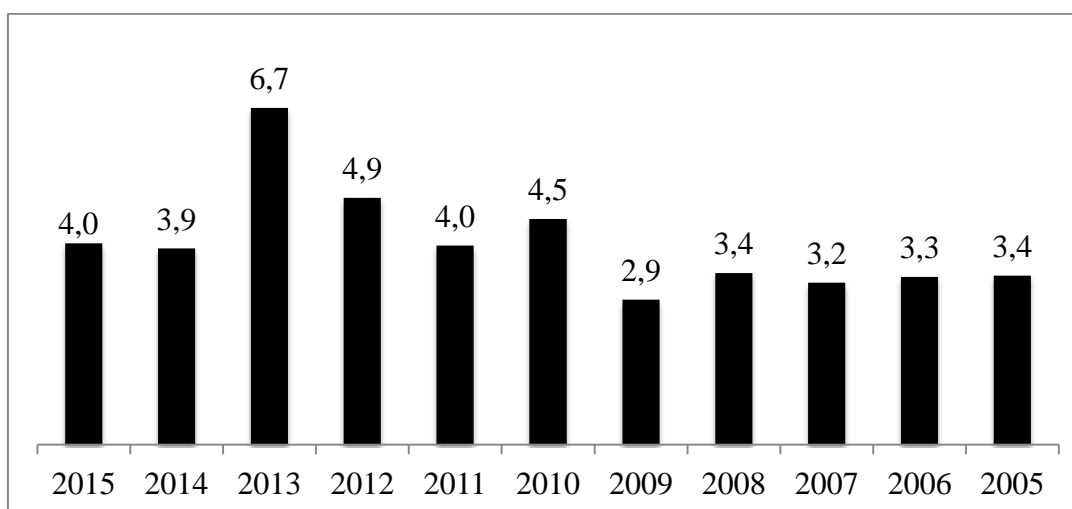
3.3 Não reembolsável: não reembolsável para cooperação ICT e empresa

Os recursos não reembolsáveis podem ser utilizados para estimular a interação entre diferentes atores do sistema de inovação brasileiro. Como essa ferramenta do lado da oferta se aplica com recursos que não precisam ser devolvidos pelas empresas, tem papel de reduzir riscos e incertezas inerentes ao processo de inovação. Como já debatido no capítulo 1, essa forma de utilizar os recursos, procurando estabelecer relação entre ICT e empresas, tem papel relevante, pois é capaz de contribuir com o esforço de inovação da empresa na medida em que cada vez mais o processo é colaborativo e depende de uma série de conhecimentos e aprendizados distintos.

A seguir, serão analisados, nessa conjuntura, os recursos não reembolsáveis operados pela Finep a partir do FNDCT para interação ICT-empresas e o Funtec do BNDES.

3.3.1 Recursos não reembolsáveis do FNDCT

O uso de recursos não reembolsáveis tem como um dos principais marcos a criação dos fundos setoriais, que ocorreu em 1999 com o Fundo Setorial do Petróleo. Hoje estão constituídos 16 fundos setoriais, dentre os quais, dois de caráter horizontal: o Fundo Verde-Amarelo (para estímulo à interação universidade e empresa) e o CT-Infra, ligado a apoio à montagem de infraestrutura científica e tecnológica.⁷² No entanto, em todos os fundos pode haver recursos alocados tanto para a cooperação ICT-empresa quanto para infraestrutura, além é, claro, de alocação para pesquisas básicas. A criação dos fundos setoriais foi importante para a existência de recursos para a área de CT&I e representou uma inovação institucional no financiamento das ações da área (ARRUDA et al., 2006) e incremento nos recursos para CT&I – Gráfico 16.



*Deflator Implícito do PIB/ BACEN.

Gráfico 16 – Dotação Orçamentária FNDCT (R\$ bilhões constantes de dez/ 2015*)

Fonte: MCTI/Arrecadação, Dotações e Execução Financeira

Nesta parte do trabalho, a análise será concentrada no instrumento de recursos não reembolsáveis para estimular a interação ICT-empresa operado pela Finep, a partir do FNDCT. Isso se deve pela necessidade de alocação de recursos públicos para estimular a

⁷² “É fundamental chamar a atenção que o objetivo dos Fundos Setoriais não era canalizar os novos recursos orçamentários para financiar diretamente as empresas, mas utilizá-los para apoiar grandes projetos de pesquisa e/ou projetos de impacto e estimular as parcerias de empresas com universidades e institutos de pesquisa, visando à redução dos riscos associados às atividades de P&D” (HOLLANDA, 2010, p. 178).

parceria e pela troca de conhecimento entre os agentes – as ICT podem ajudar as empresas nos seus diagnósticos e na implementação de projetos.⁷³ A formação de capacidade inovativa endógena está intimamente ligada à capacidade de fortalecer o aprendizado interativo entre os agentes da economia. No entanto, esse processo precisa levar em consideração as características da estrutura produtiva nacional e das ICT nacionais.⁷⁴

A Tabela 17 demonstra os recursos alocados para projetos de interação ICT-empresa dos fundos setoriais por fonte de fundo entre 2005 e 2015.

Tabela 17 – Recurso Não Reembolsável para Cooperação ICT e Empresa por Fundo Setorial entre 2005 e 2015 (R\$ constantes de dez/ 2015*)

Ação Orçamentária	Contratado	Desembolso	Contratado/ total contratado (%)
AÇÕES TRANSVERSAIS	239.955.251	150.741.946	14,96
CT-AERO	198.593.487	169.068.947	12,38
CT-AGRO	35.706.183	31.452.196	2,23
CT-AMAZONIA	4.836.658	2.771.343	0,30
CT-AQUAVIARIO	87.267.101	64.625.584	5,44
CT-BIOTEC	26.753.764	23.338.879	1,67
CT-ENERG	61.099.348	62.881.527	3,81
CT-ESPACIAL	11.198.678	9.454.858	0,70
CT-HIDRO	3.056.339	4.426.230	0,19
CT-INFO	29.941.669	32.616.550	1,87
CT-INFRA	28.840.580	20.124.045	1,80
CT-MINERAL	890.175	2.632.562	0,06
CT-PETRO	257.395.793	260.476.246	16,05
CT-SAÚDE	90.380.356	72.192.502	5,63
OUTRAS AÇÕES (1)	353.361.570	398.473.501	22,03
VERDE-AMARELO	118.934.550	122.238.141	7,41
FNDCT	55.775.849	49.735.624	3,48
Total Geral	1.603.987.352	1.477.250.681	100,00

*Deflator Implícito do PIB/BACEN

Fonte: Finep, Lei de Acesso à Informação

⁷³ “Senker, por exemplo, cita três principais fatores que explicam o aumento nas interações entre universidade e indústria. O primeiro seria a necessidade das universidades de buscar outras fontes de recursos que sejam não-governamentais. O segundo refletiria a necessidade da indústria, impulsionada pelo aumento da competição e pela redução dos tempos disponíveis para que os processos de P&D alcancem resultados, de acessar uma base mais ampla de informações e conhecimentos científicos do que os disponíveis nas empresas. E o terceiro fator estaria relacionado às demandas do governo por maiores retornos dos investimentos públicos em P&D (por exemplo, via comercialização e difusão de pesquisas financiadas com recursos públicos)” (KOELLER, 2009, p. 148).

⁷⁴ “Os países subdesenvolvidos tenderam a ‘seguir o exemplo’ dos países desenvolvidos, procurando adotar políticas visando também o estímulo a esta interação universidade-empresas. No entanto, destaca-se novamente a necessidade de considerar o estágio de desenvolvimento para a adoção e implementação destas políticas, pois os países subdesenvolvidos tendem a apresentar sistemas de inovação significativamente distintos em relação à composição dos atores e formas de interação e cooperação entre estes que devem se refletir em desenhos de política distintos” (KOELLER, 2009, p. 149).

Conforme a Tabela 17, foram contratados mais de R\$ 1,6 bilhão nessa modalidade em um período de dez anos, o que significa um valor pequeno dada a dotação orçamentário do FNDCT apresentada no Gráfico 16. Os principais fundos que alocaram recursos para essa modalidade são Ações Transversais, Funtell, CT-Petro e CT-Aero, que representam mais de 60% dos recursos para estimular a cooperação empresas-ICT. Esse é um montante de recursos baixo para uma política robusta e estruturante que procure estimular de forma constante a interação entre empresas e ICT: “pode-se dizer que, na maioria dos casos, os fundos setoriais foram pouco utilizados para apoiar projetos de maior envergadura e promover a cooperação entre empresas e instituições executoras de P&D” (HOLLANDA, 2010, p. 178). Ou seja, essa postura dificultou um modelo capaz de fortalecer elos entre diferentes agentes, e cabe ainda lembrar que, com esses recursos, as instituições de pesquisa podem adquirir máquinas e equipamentos para as atividades de pesquisas internas. Isso é relevante, pois criar infraestrutura de qualidade, capaz de comportar as pesquisas, é um fator inicial, no entanto a compra de equipamentos deixa os projetos mais caros. Assim, o montante de recursos alocados para pessoal e custeios dos projetos em que estão embutidos os conhecimentos pode ainda ser reduzido, o que significa que esses projetos podem, na verdade, ter sido apresentados com pouca agregação de conhecimento em função de aquisição de capital maior que os gastos em pessoal e custeio, gerando custos de manutenção, entre outros, para as ICT.

Na Tabela 18, verifica-se que, além dos pontos destacados anteriormente, o montante em valor de projetos contratados está reduzido para interação ICT-empresa a cada ano. Os contratos de projetos, que foram mais de R\$ 280 milhões em 2005, têm grande variação ao longo dos anos, mas com queda em valores absolutos. Esse fato reforça que recursos não reembolsáveis para estimular relação entre empresas e ICT têm sido pouco utilizados como estratégia de Estado para fortalecer atividades de maior risco que fortalecem a capacidade inovativa nacional.

O modelo de utilização desses recursos poderia ter o papel de contribuir com a alavancagem de recursos das empresas em projetos de inovação. A alocação pelo governo de fontes não reembolsáveis poderia estar acompanhada de contrapartidas financeiras das firmas, alavancando-se, conseqüentemente, recursos privados em esforço inovativo e intensificando-se a atividade de colaboração. Além disso, seria mais proveitoso o uso dessa ferramenta conjuntamente com outras de forma a fortalecer as parcerias, pois, muitas vezes, a empresa não desenvolve todo o projeto na cooperação com a ICT, mas parte dele (NELSON, 2006), por exemplo, relacionado com crédito subsidiado, ou mesmo às demandas públicas por

tecnologias estruturantes. Além disso, o uso dos recursos não reembolsáveis para estimular atividades de inovação entre diferentes atores precisa ser constituído de forma a não criar ICT com grandes infraestruturas, que não são demandadas nem pelas empresas nem pelo setor público para o desenvolvimento de inovação. O processo de estímulo a laboratórios poderia estar ancorado com as prioridades nacionais.

Tabela 18 – Contratação e Desembolso 2005 a 2015 Recurso Não Reembolsável para Cooperação ICT e Empresa da Finep (R\$ constantes de dez/2015*)

Ano	Contratado	Desembolso
2005	284.060.598	267.337.621
2006	410.715.334	168.037.594
2007	124.721.991	336.744.480
2008	140.386.334	136.204.399
2009	137.244.622	88.130.398
2010	176.809.313	110.496.779
2011	40.088.397	85.335.430
2012	139.239.718	115.776.578
2013	78.023.690	64.794.974
2014	55.916.880	67.634.173
2015	16.780.475	36.758.257

*Deflator Implícito do PIB/Bacen.

Fonte: Finep, Lei de Acesso à Informação

3.3.2 Funtec

O Funtec do BNDES é um recurso não reembolsável aplicado em projetos cooperativos das empresas e ICT. A modalidade foi recriada em 2006 (FERRAZ et al., 2015).

Segundo o BNDES:

Poderão receber recursos do BNDES Funtec as Instituições Tecnológicas (IT) ou as Instituições de Apoio (IA), para o desenvolvimento de projetos de pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico e inovação, com a interveniência, na operação de financiamento, de Empresas participantes do projeto (empresa interveniente), sediadas no País, que exerçam atividade econômica diretamente ligada ao escopo do projeto.⁷⁵

⁷⁵ “1 - Instituições tecnológicas (IT): instituições públicas ou privadas, sem fins lucrativos, que tenham por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico, bem como desenvolvimento tecnológico; e

2 - Instituições de apoio (IA): instituições criadas com a finalidade de dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico de interesse de instituições federais, estaduais ou municipais de ensino superior ou de instituições de pesquisa científica e tecnológica, inclusive aquelas criadas ao amparo da Lei nº 8.958, de 20.12.1994. Projetos encaminhados por IA deverão apresentar uma IT responsável pela execução do projeto” (FUNTEC, 2016).

A empresa interveniente, independente do seu porte, deverá figurar como interveniente no contrato de colaboração financeira no âmbito do BNDES Funtec e deverá contribuir financeiramente com no mínimo 10% do valor total dos itens financiáveis.

A participação de empresa interveniente no projeto poderá ser dispensada quando o objeto social da IT ou IA contemplar, além das atividades de pesquisa, as atividades de produção e comercialização dos produtos ou processos resultantes do projeto (BNDES/Funtec).

No modelo do Funtec, o BNDES financia até 90% do valor total dos itens apoiáveis do projeto, e a empresa interveniente deverá contribuir financeiramente com no mínimo 10% do valor total dos itens financiáveis (FUNTEC, 2016). Dentre os itens apoiáveis pelo BNDES/Funtec, destacam-se:

- Aquisição de equipamentos novos de pesquisa;
- Aquisição de equipamentos de pesquisa importados novos, sem similar nacional;
- Aquisição de *software* desenvolvido com tecnologia nacional ou, quando não houver similar nacional, com tecnologia de procedência estrangeira;
- Investimentos em obras civis, instalações físicas e infraestrutura;
- Aquisição de material de consumo e permanente;
- Despesas com remuneração da equipe de PD&I;
- Despesas com treinamento e capacitação tecnológica;
- Despesas com viagens da equipe da IT e da IA;
- Despesas com contratação de serviços técnicos especializados e consultoria externa;
- Aquisição, transferência e absorção de tecnologia;
- Despesas operacionais e administrativas.

Pelas características, observa-se que o instrumento é uma ferramenta clássica do lado da oferta com recursos não reembolsáveis para interação ICT-empresa. No entanto, é muito poderoso na medida em que financia até 90% do valor do projeto entre ICT e empresa e contribui para reduzir custo e, principalmente, risco. Os projetos no Funtec têm de ser inseridos entre o Technology Readiness Levels (TRL) 3 e 8⁷⁶ (BNDES/Funtec).

O Funtec opera tradicionalmente com focos tecnológicos e, no ano de 2016, os focos estabelecidos foram: semicondutores, manufatura avançada e sistemas inteligentes, medicamentos com novos princípios ativos para doenças crônicas, veículos automotores de baixo impacto ambiental, minerais portadores de futuro, tecnologias para o setor de petróleo e

⁷⁶ Adaptado de Christophe Deutsch, Chiara Meneghini, Ozzy Mermut, Martin Lefort. "Measuring Technology Readiness to improve Innovation Management". INO. 2011-11-27 (BNDES/Funtec).

gás, pré-tratamento de biomassa e energia fotovoltaica (FUNTEC, 2016). Convém ressaltar que essas são áreas voltadas para a tecnologia e propícias a risco tecnológico. Na Tabela 19, é apresentado o valor dos projetos contratados:

Tabela 19 – Recursos Funtec em Projetos Contratados
(R\$ constantes de dez/2015*)

Ano	Contratações
2007	98.966.304
2008	151.685.555
2009	68.894.597
2010	129.593.352
2011	125.292.368
2012	112.958.889
2013	139.009.951
2014	273.538.742
2015	161.025.528
Total	1.260.965.287

*Deflator Implícito do PIB/BACEN.

Fonte: BNDES, Lei de Acesso à Informação

É importante destacar na Tabela 19 que, de 2007 até 2015, ocorreu a contratação de mais de R\$ 1,2 bilhão,⁷⁷ nessa modalidade, e que esta cresceu continuamente até 2014, havendo queda no ano seguinte. O período de maior contratação de projetos (2013 a 2015) está relacionado à implementação do Plano Inova Empresa. Assim, foi possível ao Estado direcionar esse instrumento para sua principal ação de estímulo à inovação no período.

Como se observa, uma série de itens pode ser financiada com os recursos, como máquinas e equipamentos, que de certa forma encarecem os custos do projeto. Como esses recursos vão para a IT, é provável que, de certa maneira, a ferramenta seja utilizada para montar laboratórios de pesquisa de ICT e, assim, os esforços direcionados em atividade de desenvolvimento tecnológico para os projetos das empresas podem ser menores. A compra de equipamentos e a construção de laboratórios para as IT deveriam ser muito bem dimensionadas para não se tornar mais um custo para a ICT, pois muitas vezes acontece de a necessidade de compra de equipamentos não existir de fato. A estratégia de alocação dos recursos dos projetos poderia estar focada na estratégia da empresa e menos na formação de laboratórios, que não terão demandas futuras de projetos por empresas ou pelo setor público.

⁷⁷ “A receita do Fundo é constituída por dotações anuais definidas pela diretoria do Banco e por recursos decorrentes do retorno das aplicações da disponibilidade do Funtec (deduzidas as despesas relativas a impostos e taxas de administração envolvidas nessas aplicações)” (CGEE, 2009, p. 58).

3.4 Compras públicas

Como se sabe, demandas e/ou desafios nacionais podem contribuir com mudança estrutural e, assim, o uso de instrumentos do lado da demanda pode colaborar para as empresas correrem maior risco, saírem de *lock-in* e desenvolverem tecnologias de interesse nacional. As compras públicas ou encomendas tecnológicas têm função de induzir atividades nas firmas de maior risco e propiciar avanços em tecnologias que contribuem com o desenvolvimento econômico e social do país. São instrumentos do lado da demanda que têm poder estruturante para a dinâmica inovativa (MOWERY, 2010; ELDER, 2007, EDQUIST E HOMMEN, 1998), como apresentado no capítulo 1.

O desenvolvimento de tecnologias ancoradas na realidade dos países que possam colaborar com inovações sociais, como na área da saúde, saneamento básico e energia, pode ser demandado pelo Estado (CASSIOLATO et al., 2015; GADELHA, 2016).

Compras públicas no Brasil é um instrumento baseado no art. 37 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), que dispõe:

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte:

[...]

XXI - ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações. (Constituição Federal - Texto consolidado até a Emenda Constitucional nº 26 de 14 de fevereiro de 2000).

A Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, e institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Essa lei constituiu-se no arcabouço jurídico que estabelece as normas para utilização das compras públicas no Brasil. Segundo a Lei nº 8.666/1993:

Art. 1º Esta Lei estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

[...]

Art. 3º A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos.

A referida lei determina e normatiza as licitações feitas pelos agentes públicos:

A ênfase da legislação de compras sempre se ateve aos procedimentos de formulação de editais, à contratação e ao objeto contratado. Os focos deveriam ser outros: quais são os resultados esperados com a contratação? Quais são os objetivos do comprador? Quais são as condições de mercado para se comprar o que se pretende (FIUZA E MEDEIROS, 2013, p. 5).

Nesse sentido, a Lei nº 8.666/1993 estabelece os rituais de obras, serviços, compras e alienações de todos os entes da federação (federal, estadual, municipal), gerando procedimentos padrão para as licitações que devem ser utilizados para manter requisitos básicos de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Segundo Fiuza (2009, p. 251), “elimina-se qualquer forma de flexibilidade ao gestor público ou ao *policy maker* de buscar uma forma mais relacionada as suas necessidades ao montar seu processo licitatório”. Essa rigidez dificulta a operação de compras públicas vinculadas ao desenvolvimento tecnológico e inovação para PME e produção local. Equalizar compras corriqueiras do Estado de cunho administrativo com o estímulo à inovação constitui-se um problema no marco legal de compras públicas. Diferenças, riscos e incertezas inerentes ao processo inovativo não podem ser tratados da mesma forma de outras licitações, em que já se sabe o que se está contratando e onde se procura o menor preço.

A Lei nº 8.666/1993, no seu artigo art. 3º, estabelece algumas condições que podem contribuir para fins voltados para o desenvolvimento da indústria nacional. No entanto, não haviam sido regulamentadas. Ao longo dos anos, ocorreram regulamentações que foram os primeiros passos, ainda que muito limitados, para tentar utilizar as compras públicas como instrumento de desenvolvimento industrial.

Em 2010, houve um esforço do governo federal no sentido de modificar a Lei nº 8.666/1993 para o estabelecimento de margem de preferência para produção local e desenvolvimento tecnológico, a partir da Lei nº 12.349, de 15 de dezembro de 2010, que, por sua vez, ocorreu com base na MP nº 495/2010. Segundo a Lei nº 12.349, que altera o art. 3º da Lei nº 8.666/93,

§ 6º A margem de preferência de que trata o § 5º será estabelecida com base em estudos revistos periodicamente, em prazo não superior a 5 (cinco) anos, que levem em consideração:

I - geração de emprego e renda;

II - efeito na arrecadação de tributos federais, estaduais e municipais;

III - desenvolvimento e inovação tecnológica realizados no País;

IV - custo adicional dos produtos e serviços; e

V - em suas revisões, análise retrospectiva de resultados.

§ 7º Para os produtos manufaturados e serviços nacionais resultantes de desenvolvimento e inovação tecnológica realizados no País, poderá ser estabelecido margem de preferência adicional àquela prevista no § 5º.

§ 8º As margens de preferência por produto, serviço, grupo de produtos ou grupo de serviços, a que se referem os §§ 5º e 7º, serão definidas pelo Poder Executivo federal, não podendo a soma delas ultrapassar o montante de 25% (vinte e cinco por cento) sobre o preço dos produtos manufaturados e serviços estrangeiros. (Grifo nosso)

Na Lei nº 12.349/2010, procura-se criar mecanismos que possibilitem a compra do governo de produção local. Este auxilia na estruturação da indústria nacional, pois permite que se pague diferenciado por produtos que tenham conteúdo local.

Ainda segundo a mencionada lei, é possível acrescentar margem adicional para desenvolvimento e inovação tecnológica, podendo chegar ao máximo de 25% sobre o preço dos produtos manufaturados e serviços estrangeiros. Cria-se, dessa maneira, uma forma de induzir, além do conteúdo local, a atividade inovativa nas empresas. O fato de poder pagar um preço diferenciado pelo desenvolvimento tecnológico demonstra que o Estado pode usar sua demanda como agente estruturante para buscar induzir as inovações estratégicas.

Desde a assinatura da nova lei, foram estabelecidos decretos que regulamentavam as margens de preferência⁷⁸ em diferentes setores da economia⁷⁹.

O instrumento foi utilizado por diversos setores, como máquinas e equipamentos, máquinas rodoviárias, medicamentos e fármacos, programas de computador, pás

⁷⁸ “Pelo advento da Lei nº 12.349/2010, a margem de preferência será estabelecida com base em estudos feitos e revistos a cada cinco anos e que considerem a geração de emprego e renda, o efeito na arrecadação de tributos federais, estaduais e municipais, o desenvolvimento e a inovação tecnológica realizados no país e o custo adicional dos produtos e serviços contratados com a margem” (SQUEFF, 2014, p. 22).

⁷⁹ “Além das medidas mencionadas, a Lei nº 12.349/2010 criou amparo para a dispensa de licitação para os seguintes casos: quando os bens adquiridos forem destinados exclusivamente à pesquisa científica e tecnológica com recursos concedidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) ou por outras instituições de fomento à pesquisa credenciadas por este conselho; na contratação realizada por instituição científica e tecnológica (ICT) ou por agência de fomento para a transferência de tecnologia e para o licenciamento de direito de uso ou de exploração de criação protegida; e nas contratações visando ao cumprimento do disposto nos Artigos 3º, 4º, 5º e 20 da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, observados os princípios gerais de contratação dela constantes” (SQUEFF, 2014, p. 24).

carregadoras, tratores de largada e produtos afins, entre outros, totalizando 17 portarias, estabelecendo margens de preferência. No entanto, na maioria, não foi implementada a margem para o desenvolvimento tecnológico. Apenas em alguns produtos para aquisição de fármacos e medicamentos ocorreu o uso de margem de preferência adicional para desenvolvimento tecnológico, estabelecendo que poderia chegar a 25% com agregação tecnológica.

Nota-se que, apesar das modificações feitas a partir da Lei nº 12.349/2010 para estimular atividades de P&D, o setor público tem sido modesto na sua utilização. Como o mecanismo caracteriza-se por pagar mais pelo desenvolvimento, o governo tem de estar disposto a alocar recursos para, nessa ação, criar uma dinâmica favorável ao desenvolvimento de inovação. Isso parte da estratégia do Estado de priorizar o uso de um instrumento que pode contribuir para a geração e difusão de inovações endógenas.

Sugestão de mudança: criar lei específica de compras públicas voltada para inovação que garanta um modelo mais flexível e mais próximo das realidades do processo inovativo.

3.4.1 Compras públicas para a saúde: Parceria para o Desenvolvimento Produtivo (PDP)

O Estado procurou elaborar ações de compras públicas voltadas para a inovação na área do Complexo Econômico e Industrial da Saúde (CEIS). O Sistema Único de Saúde (SUS) é um dos maiores sistemas públicos de assistência do mundo e tem uma demanda grande por produtos de base química e biotecnológica e base mecânica (GADELHA et al., 2012). Os gastos totais em saúde no Brasil representam 8% do PIB (KELLEN, 2013). De acordo com a Constituição Federal, a saúde é um direito de todos e o Estado deve garantir e assegurar à população o acesso a ela.

Como o Estado tem como uma de suas funções prover atendimento de saúde à população, seu papel no Complexo Econômico e Industrial da Saúde (CEIS) é importante. Uma das funções do SUS é promover o desenvolvimento científico e tecnológico do setor.⁸⁰ Portanto, justifica-se a importância de uma política que utilize as compras públicas como instrumento de inovação para estimular o desenvolvimento de tecnologias nacionais.

⁸⁰ “A Lei do SUS atribui competência de este ter participação na produção de medicamentos:

Art. 16. A direção nacional do Sistema Único da Saúde (SUS) compete:

X - formular, avaliar, elaborar normas e participar na execução da política nacional e produção de insumos e equipamentos para a saúde, em articulação com os demais órgãos governamentais” (Lei 8080/1990).

Nesse cenário, o governo federal criou, em 2008, as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP), ação estratégica do Ministério da Saúde. Essa é uma política de criação endógena de tecnologia de medicamentos, insumos farmoquímicos e biológicos e também para equipamentos médicos:

O grande objetivo do estabelecimento das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo é o fomento ao desenvolvimento endógeno da capacidade produtiva e de inovação da indústria nacional de fármacos de base química ou biotecnológica, medicamentos de elevada complexidade tecnológica e produtos para saúde, com incremento do acesso à população, e priorizando também, o fortalecimento dos laboratórios públicos para ampliação de seu papel na regulação de mercado (REZENDE, 2013, p. 4).

Outra medida importante é reverter o déficit da balança comercial do país na área da saúde.⁸¹

As PDP encontram-se regulamentadas com base nas encomendas tecnológicas realizadas pelo Estado na presença de risco tecnológico, nos termos do art. 20 da Lei nº 10.973/2004 (Lei da Inovação) e à luz da Portaria Interministerial nº 128, de 29 de maio de 2008. O principal marco, segundo Sundfeld e Souza (2013), para começar a estabelecer políticas públicas de medicamentos e de incentivo à inovação no país foi a Portaria nº 374, de 28 de fevereiro de 2008, do Ministério da Saúde, que criou o Programa Nacional de Fomento à Produção Pública e Inovação no Complexo Industrial da Saúde. A portaria fortalece a capacidade inovativa endógena de forma a capacitar os laboratórios públicos a serem um elo importante do sistema, destacando tanto o papel das compras públicas, como instrumento para contribuir com o desenvolvimento industrial, quanto a relação entre laboratórios e indústrias. Portanto, esse é um dos primeiros marcos para que se possa usar a capacidade do Estado e de seus laboratórios públicos como agente do desenvolvimento de tecnologias.

Ao longo dos anos, ações foram construídas para dar as bases e fortalecer as PDP:

Trata-se da convergência amparada pela constituição de 1988, reafirmada pela Lei do SUS de 1990, antevista pela política Nacional de Medicamentos de 1998, marcada pela Lei de genéricos de 1999 e pontuada pela criação da CMED em 2003, estruturada em bases mais firmes com a Lei de Inovação em Saúde ainda em 2004, e alavancada com o Programa Nacional de Fomento à Produção Pública e Inovação no Complexo Indústria de Saúde e com a definição da lista de produtos estratégicos no âmbito do SUS em 2008 (SUNDFELD E SOUZA, 2013, p. 105).

⁸¹ Na área de fármacos e farmoquímicos, o déficit nos anos de 2013, 2014 e 2015 superaram US\$ 6 bilhões por ano (Fonte: MDIC – Estatísticas de Comércio Exterior – Séries Históricas – Intensidade Tecnológica).

Até 2015, segundo o Ministério da Saúde, havia 103 PDP em execução, sendo que havia 33 produtos com registro na Anvisa e 26 produtos adquiridos pelo Ministério da Saúde via PDP. Ainda de acordo com o Ministério da Saúde, ocorreu uma economia para os cofres públicos entre 2011 e 2014 de R\$ 1,6 bilhão e há previsão de economia até o fim das PDP de R\$ 5,3 bilhão (GECIS, 2014). O cenário de instituições envolvidas no processo das parcerias é de 74 instituições participando, das quais 19 são laboratórios públicos e 55 são instituições privadas (GECIS, 2014).

Dessa maneira, constata-se que, no setor de saúde, o país tem feito esforço de utilizar a capacidade de compra do Estado para construir uma política que estimule o desenvolvimento de tecnologias nacionais. Esse é o primeiro modelo que vem sendo aplicado e está ainda muito ancorado na transferência de tecnologias e com grande viés de redução de custo. Talvez seja o primeiro passo para uma política de compras públicas para inovação focada no desenvolvimento endógeno de tecnologias. No entanto, o que inicialmente se observa é que as parcerias do Ministério da Saúde procuraram diminuir a curva de aprendizado dos laboratórios públicos e empresas nacionais de forma a criar um ambiente mais favorável para futuros desenvolvimentos internos.

Portanto, essa é uma tentativa do governo brasileiro de utilizar o instrumento do lado da demanda, articulado com o fomento à transferência tecnológica, com a interação entre instituições de pesquisa e empresas, para fortalecer a capacidade inovativa no CEIS. Isso demonstra ser uma ação sistêmica que se ancora no instrumento do lado da demanda como principal ferramenta que articula outros mecanismos para fortalecer a atividade de inovação no país.

3.5 Crédito

A modalidade de recursos reembolsáveis no Brasil para inovação é o principal mecanismo de apoio à atividade de inovação nas empresas em quantidade de recursos alocados. Esse instrumento do lado da oferta tem o papel de reduzir o custo dos projetos de inovação, pois os empréstimos ocorrem com juros subsidiados por meio de equalização de juros. Os recursos têm de ser restituídos à instituição concedente. As duas principais instituições de crédito para inovação são o BNDES e a Finep, que apresentaram variadas linhas de apoio ao longo dos últimos anos.

Essas instituições começaram a utilizar esse instrumento de forma mais constante e com maior intensidade principalmente a partir da década de 2000 (BASTOS, 2012). A criação

dos fundos setoriais proporcionou à Finep ter uma fonte em que pudesse conseguir empréstimos para recursos reembolsáveis. No BNDES, não havia linhas focadas especificamente em inovação (HOLLANDA, 2010; VALLIM, 2014), assim, essa foi uma mudança nas políticas operacionais do banco que ocorreram ao longo da década de 2000. Em ambas as instituições, ocorreu expansão com o Programa de Sustentação do Investimento (PSI), que se iniciou em 2009.

A seguir, será apresentado como cada instituição tem utilizado o instrumento de recursos reembolsáveis. Não se pretende fazer uma análise exaustiva, mas apresentar o instrumento em cada instituição de forma sucinta e mostrar a evolução das contratações de projetos.

3.5.1 O crédito no BNDES

O BNDES é uma instituição historicamente conhecida por suas linhas de financiamento a investimentos produtivos (expansão e implantação de plantas industriais), de infraestrutura, e não tinha tradição de fomentar atividades de inovação (HOLLANDA, 2010; VALLIM, 2014). O fomento do banco a atividades de inovação foi criado durante a década de 2000 e sofreu modificações ao longo desses anos, fruto do processo de aprendizado da instituição. Não era tradição do BNDES ter linhas específicas para a atividade de inovação, que tem dinâmica de risco e incerteza diferente de outras formas de financiamento.⁸² A partir de 2006, começou a se intensificar a participação na promoção de atividades de inovação, como já apresentado no caso do Funtec e como será demonstrado no caso do crédito.

O BNDES dispunha, até 2006, de alguns programas setoriais específicos que ofereciam condições favoráveis para inovação e outros que foram criados ao longo do tempo: Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica (Profarma), Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos (Prosoft). Posteriormente, outros programas foram criados, como o PROTVD (apoio à implementação do Sistema Brasileiro de TV Digital, em 2007); Proaeronáutica (cadeia produtiva aeronáutica, em 2007); BNDES Engenharia Automotiva, em 2007; Proengenharia (engenharia voltada aos setores de bens de capital, defesa, automotivo, aeronáutico,

⁸² “Até o ano de 2004, o BNDES não oferecia linha de financiamento especialmente dirigida às atividades de inovação, embora algumas dessas atividades pudessem ser contempladas em esquemas mais amplos de financiamento. A partir dessa data, as políticas operacionais do Banco passaram a atribuir prioridade à inovação e foram criadas linhas especificamente destinadas a essa finalidade, com condições mais favorecidas do que as aplicadas nas demais linhas de financiamento” (HOLLANDA, 2010, p. 168).

aeroespacial, nuclear, naval e petróleo e gás, em 2009); Proplástico (cadeia produtiva de plástico, em 2010); BNDES Petróleo e Gás, em 2011; Prodesign (moda e fortalecimento e diferenciação de marcas e produtos, em 2013); BNDES MPME Inovadora (voltado para o aumento da competitividade na MPME), entre outros. Essas medidas demonstram que o BNDES foi constituindo, ao longo da década de 2000, uma gama de apoio que poderia ser utilizada pelo setor empresarial para contribuir com a atividade de inovação. Esse processo faz parte de mudança interna do banco e de diretrizes que o governo passou a adotar para criar uma série de ações para fomentar atividades de inovação.

A partir de 2006, foram criadas linhas específicas para fomentar a atividade de inovação:

- Programa de Desenvolvimento de Inovação (PDI): apoiava o desenvolvimento de novos produtos e processos internos à firma ou voltados para o mercado, taxa de juros fixa de 6% mais *spread*;
- Inovação-Produção (IP): voltado para projetos de inovações incrementais em produto ou processo; investimentos complementares diretamente associados à formação de capacitações e de ambientes inovadores e à criação, expansão e adequação da capacidade para produção e comercialização dos resultados do processo de inovação, com taxas constituídas a partir de TJLP mais *spread*.

Esses dois programas obtiveram pouco tempo de operacionalização e não executaram muitos projetos (HOLLANDA, 2010). Em 2008, houve a descontinuidade das duas linhas, as quais foram substituídas por outras duas: a Inovação Tecnológica e o Capital Inovador.

- Capital Inovador: objetivou apoiar as empresas a partir da estratégia dessas para inovação. As condições de financiamento eram as seguintes: TJLP para MPME e TJLP mais remuneração de risco para grandes empresas que poderia chegar a 3,57%. Valores mínimo de R\$ 1 milhão e máximo de 200 milhões para os projetos apoiados;
- Programa de Inovação Tecnológica: para projetos com risco tecnológico e oportunidade de mercado tanto para produtos quanto para processos novos ou significativamente aprimorados. As condições de financiamento eram as seguinte: mínimo de R\$ 1 milhão para projetos apoiados com taxas de juros fixas em 4,5%.

Em 2009, no âmbito do PSI, foi lançado o PSI-Inovação, com recursos do Tesouro e que envolve equalização de taxas para financiamentos. O BNDES Inovação (Tabela 20)

tornou-se, em 2012, a linha principal de inovação, aglomerando os outros principais instrumentos de crédito em um mesmo arcabouço. O valor mínimo do financiamento é de R\$ 1 milhão, sendo 80% do valor dos itens que podem ser financiados.

Tabela 20 – Taxa de Juros BNDES

Taxa de juros = Custo financeiros + Taxa do BNDES	Custo Financeiro	Taxa BNDES
MPME	TJLP	1% ao ano
Entidades e órgãos públicos	TJLP	2% ao ano
Empresas de demais porte	TJLP	até 5,18 ao ano

Fonte: BNDES

Na Tabela 21, apresenta-se a evolução da contratação de projetos pelo BNDES em crédito em todas as modalidades.

No período de 2005 a 2015, foram mais de R\$ 43 bilhões em empréstimos contratados para inovação nas diferentes modalidades do banco e, de 2005 até 2013, verificou-se crescimento praticamente constante. Pelos dados, há um primeiro momento com crescimento de crédito para inovação que está inserido na PDP (2008-2010). Nesse momento, os projetos contratados crescem de forma robusta em relação ao anterior. A segunda onda de crescimento coincide com o período do Plano Inova Empresa, lançado em 2013. Nesse ano, chegou-se à contratação de mais de R\$ 12 bilhões em crédito de projetos (nesse caso, está incluído o Plano Inova Empresa no valor total, mas também outras linhas de apoio a inovação). Isso demonstra que o banco passou a se inserir na agenda de inovação de forma cada vez mais intensa. No entanto, no ano de 2015, houve grande queda da contratação de projetos. Assim, uma série que vinha sendo de crescimento constante de contratação de projetos começou a se interromper no final de 2014 com grande queda em 2015. Ao analisar a Tabela 21, percebe-se que o desembolso continuou próximo dos anos precedentes em 2015, significando que os recursos para os projetos contratados anteriormente continuaram sendo alocados.

Tabela 21 – Evolução de Projetos Contratados e Desembolso em Crédito do BNDES
(R\$ constantes de dez/2015*)

Ano	Desembolsos	Contratações
2005	263.307.686	578.359.034
2006	248.695.080	500.370.448
2007	589.775.048	2.109.756.740
2008	1.454.042.705	1.385.041.850
2009	882.593.868	1.552.339.375
2010	2.006.801.426	2.310.923.182
2011	3.586.430.659	6.989.891.890
2012	4.113.726.010	6.564.335.040
2013	6.068.596.937	12.331.200.234
2014	6.415.445.866	6.628.754.496
2015	6.020.215.079	2.363.287.169
Total	31.649.630.365	43.314.259.458

*Deflator Implícito do PIB

Fonte: BNDES, Lei de Acesso à Informação

De forma geral, a partir de 2009, quando se iniciou o PSI-Inovação, houve grande intensificação dos recursos aplicados para inovação pelo BNDES, acoplados à estratégia de sair do período de crise internacional. Cabe destacar a mudança na política do BNDES, principalmente após 2009, que procurou, com o instrumento de crédito, apoiar investimentos em inovações das empresas.

3.5.2 Crédito na Finep

A intensificação do uso do crédito para inovação com subsídio para atividades de inovação ganhou novos contornos a partir dos anos 2000. Um dos motivos foi a criação dos fundos setoriais, que representaram importante fonte de recursos reembolsáveis para inovação na Finep,⁸³ como se vê na Tabela 22 (COSTA, 2013; VALLIM, 2014; HOLLANDA, 2010; BASTOS, 2012).⁸⁴ A partir de 2006, começou a haver empréstimos do FNDCT para a Finep operar com crédito e de forma cada vez mais relevante percentualmente ao longo dos anos.

⁸³ “A recuperação do crédito constituiu um dos principais itens da estratégia mais ampla de reestruturação do suporte público à inovação, posta em prática desde o final dos anos 90. Reconhecia-se naquele momento que a reduzida escala de operações da carteira reembolsável da Finep e as condições pouco atrativas oferecidas às empresas, além da falta de foco das políticas operacionais da agência no período anterior, comprometiam a capacidade de o instrumento estimular os gastos empresariais em inovação” (HOLLANDA, 2010, p. 151).

⁸⁴ “O marco importante, entretanto, foi a criação dos fundos setoriais de ciência e tecnologia, no fim da década de 1990 e início de 2000. Os fundos são fontes de recursos vinculadas ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), administrado pela Finep desde a década de 1960” (BASTOS, 2012, p. 133).

Apenas em 2011, verificou-se que os repasses do BNDES (a partir do PSI)⁸⁵ passaram a ocupar espaço percentual significativo em função das medidas tomadas para tentar reverter a crise internacional e manter o crescimento do país (FERRAZ et al., 2015).

Assim, a instituição ganhou maior relevância no contexto do Sistema Nacional de Inovação.

Tabela 22 – Fonte de Recursos para Crédito Administrado Liberado pela Finep⁸⁶ em Percentual (%)

Fonte	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
FNDCT	15,6	32,3	30,6	62	31,4	32,8	64,6	34,5
Recursos próprios	0,1	8,2	17,3	27	23,6	9,2	1,4	32,7
FUNTTEL					0,4	0,8	2,8	4,2
BNDES AGENTE					5,8	2,3	0,2	0,5
BNDES Empréstimo					25,2	47	28,9	28
FAT	50,3	39,1	29	11	13,6	7,9	2,1	0,1
FND	34	20,4	1,2					
Lastro de caixa			21,9					

Fonte: FINEP, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015

Nesse contexto, o uso de crédito subsidiado ganhou força no início dos anos 2000 com a criação do mecanismo de equalização de juros⁸⁷ que permitia que os recursos do FNDCT fossem alocados para a redução da taxa de juros (redução da taxa de risco da TJLP mais *spread*)⁸⁸ – Tabela 22. Os recursos do FNDCT para a Finep ocorreram por meio de empréstimos. A partir desse momento, a Finep começou a implementar algumas ações mais robustas para concessão de crédito.

⁸⁵ “Ainda em busca de novas fontes de recursos, em 2010, a Finep e o BNDES firmaram um acordo para a operação de duas linhas de financiamento a taxas subsidiadas pelo Tesouro” (COSTA, 2013, p. 101). No entanto, as operações só começaram a ocorrer em 2011.

⁸⁶ “Verifica-se que tanto o FND quanto o FAT, que compunham uma fonte constante de recursos para reembolsáveis, tiveram seus repasses zerados. Os motivos são diferentes. O FND foi liquidado em função de problemas judiciais. Já o FAT reviu suas políticas de atuação em inovação passando a priorizar o atendimento às pequenas e médias empresas, agentes estes não contemplados nos programas de crédito da Finep” (VALLIM, 2014, p. 111).

⁸⁷ “A partir de 2003, a FINEP passou a utilizar os recursos do FNDCT como mecanismo de subsídios aos juros dos empréstimos para empresas. O subsídio permite reduzir o custo dos financiamentos às empresas pela redução da parcela correspondente ao custo da TJLP e do spread cobrado pela FINEP” (COSTA, 2013, p. 96).

⁸⁸ “Recorde-se que desde meados dos anos 80, os subsídios creditícios haviam sido eliminados dos financiamentos e a agência passara a praticar encargos financeiros muito elevados para a natureza das atividades apoiadas. Com o novo mecanismo a agência podia novamente estabelecer condições mais adequadas para as suas operações de financiamento” (HOLLANDA, 2010, p. 152).

Entre 2003 e 2008, a principal linha de crédito foi o Pró-Inovação.⁸⁹ Posteriormente, no âmbito da PDP, foi criado o Programa Inova Brasil como a principal linha de fomento de crédito da instituição:

- Programa Inova Brasil: valor mínimo do financiamento em R\$ 1 milhão e valor máximo de R\$ 100 milhões. A participação da Finep no valor total do projeto era de até 90%.

O instrumento foi direcionado como ferramenta da PDP com as taxas de juros atreladas às regras estabelecidas no âmbito do programa, como será apresentado no capítulo 4. Essa linha de crédito, que permaneceu posteriormente à PDP, recebeu aporte do PSI a partir de 2011 (VALLIM, 2014).

Outro programa foi o Juro Zero, que teve duração de 2006 até 2011 e tinha como foco empresas com faturamento até R\$ 10,5 milhões. O programa não cobrava juros e as empresas tinham de pagar apenas a correção a partir do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). No período de vigência, o programa apresentou pouca efetividade, com valor contratado de R\$ 47 milhões em 86 operações⁹⁰ (VALLIM, 2014).

A partir do Plano Inova Empresa, boa parte do crédito da instituição foi direcionado para essa política, tornando-se a principal ação para o fomento à inovação posteriormente a 2013, como será apresentado no próximo capítulo.

Os dados da Tabela 23 demonstram o quanto foi aplicado pela Finep em crédito em projetos contratados nos últimos anos para atividades de inovação. Um valor superior a R\$ 33 bilhões foi contratado em projetos de inovação com empresas. O crescimento dos valores de crédito são significativos nos últimos anos. Assim, como no caso do BNDES, registra-se um primeiro momento de crescimento do crédito no período da PDP e um segundo momento de grande crescimento com o Plano Inova Empresa. Vale destacar que pouco mais de R\$ 20 bilhões, entre 2012 e 2015, estão ligados diretamente ao Plano Inova Empresa,⁹¹ o que significa mais da metade dos projetos contratados em valor entre 2005 e 2015. Além disso, a partir de 2011, com o PSI-Inovação, iniciou-se grande crescimento dos recursos aplicados em

⁸⁹ “A distribuição dos recursos do Pró-Inovação no período 2005 a 2007 foi bastante concentrada: as cinco maiores operações responderam por cerca de 50% do valor concedido em cada ano” (HOLLANDA, 2010, p. 156).

⁹⁰ “O programa foi implementado em apenas alguns estados e atuava por meio de agentes locais, os quais eram os responsáveis pela aplicação dos recursos. Estes agentes eram: a Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG), a Federação das indústrias do Estado do Paraná (FIEPR), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), o Núcleo de Gestão do Porto Digital do Estado de Pernambuco e a Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia (ACATE)” (VALLIM, 2014, p. 115).

⁹¹ No capítulo 4, será analisado com mais detalhes o Plano Inova Empresa.

projetos por esse instrumento. O PSI proporcionou que a Finep pudesse passar a operar em patamares de crédito maiores que anteriormente, quando utilizava-se prioritariamente o FNDCT. Assim, como no caso do BNDES, no ano de 2015, houve descontinuidade no crescimento de contratação de projetos que se observou nos anos anteriores.

Tabela 23 – Total de Projetos Contratados e Valor de Projetos Contratados e Desembolso dos Projetos da Finep (R\$ constantes de dez/2015*)

Ano	Nº Projetos contratados	Valor Contratado	Valor de Desembolso	Valor médio contratado
2005	40	990.994.522	429.582.320	24.774.863
2006	67	1.239.391.008	866.649.938	18.498.373
2007	76	1.048.799.817	744.586.818	13.799.998
2008	65	1.393.245.778	1.246.282.398	21.434.550
2009	74	2.627.449.058	1.388.333.308	35.506.068
2010	72	2.132.861.776	1.781.671.398	29.623.080
2011	104	2.658.880.451	2.367.454.833	25.566.158
2012	79	3.418.722.971	2.208.051.352	43.274.974
2013	108	7.464.227.243	2.934.423.346	69.113.215
2014	164	9.285.114.125	4.816.506.317	56.616.550
2015	52	1.500.527.757	2.602.825.798	28.856.303
Total	901	33.760.214.506	21.386.367.825	37.469.716

*Deflator Implícito do PIB/BACEN.

Fonte: FINEP, Lei de Acesso à Informação

Chama atenção o fato de, nos anos de 2012 até 2015, o valor médio dos projetos ser elevado para ações de inovação. Por exemplo, em 2013 e 2014, a média é acima de R\$ 50 milhões, devendo incluir a montagem de infraestruturas de grande porte por parte das empresas e compra de máquinas e equipamentos.

Convém informar que não compete a este trabalho fazer análise de casos específicos de projetos, mas essa seria uma investigação que deveria ser feita para esclarecer esses montantes e averiguar se não estão concentrados os recursos em poucos projetos de grande vulto que talvez envolvam compra de máquinas e equipamentos e pouca atividade de agregação, geração e difusão de conhecimentos.

3.6 Análise sobre geral alocação de instrumentos

O Brasil implementou, ao longo da década de 2000, uma série de instrumentos importantes para estimular e induzir o desenvolvimento da capacidade inovativa e procurar

umentar os investimentos em inovação.⁹² Principalmente a partir de 2005, uma série de mecanismos passou a existir, entre eles, a subvenção econômica, o incentivo fiscal, ao longo dos anos seguintes, os instrumentos de compras públicas etc. Assim, existe no país uma gama de ferramentas que podem ser utilizadas pelo Estado para implementar atividade de inovação e que foram utilizadas de diferentes maneiras e diferentes intensidades ao longo dos últimos anos, sobretudo posteriormente a 2007, com a constituição de políticas de inovação mais ativas.

O Quadro 15 sistematiza os principais instrumentos existentes no país que podem ser utilizados pelo governo federal para estimular atividade de inovação. Pelo apresentado no Quadro 15, existem variados instrumentos com impacto para induzir as empresas a realizarem esforço de inovação diferenciados. Por exemplo, as compras públicas apresentam maior impacto de redução de risco, enquanto crédito e incentivo fiscal são aqueles que comportam menor impacto. Por outro lado, crédito⁹³ e subvenção econômica são os que mais reduzem custo do projeto. Em vista disso, é correto afirmar que a combinação de diferentes instrumentos pode ser uma maneira de induzir as empresas a investirem e realizarem esforços inovativos. A interação de cada instrumento vai depender dos objetivos da política, das prioridades alocadas, dos desafios tecnológicos existentes etc.

Quadro 15 – Instrumentos de Política de Inovação no Brasil – Impacto no Esforço Inovativo

Instrumentos	Instituição	oferta/ demanda	redução de custo	redução de risco
Crédito	BNDES e Finep	Oferta	XXX	X
Subvenção econômica	Finep	Oferta	XXX	XXX
Não reembolsável interação ICT/empresa	Finep, FAP, CNPq, Embrapii	Oferta	XX	XX
Não reembolsável	Funtec/BNDES	Oferta	XX	XXX
Incentivo fiscal	MCTI e MDIC	Oferta	XX	X
Compras públicas	variados órgãos	Demanda	XX	XXX

X – baixo impacto; XX – médio-baixo impacto; XXX médio-alto alto impacto; XXXX – alto impacto.
Fonte: Elaboração própria

⁹² “A década de 2000 foi um período profícuo em ações em prol da inovação na economia brasileira. O país experimentou uma ampla mudança em sua agenda de política tecnológica, por meio da instituição de um novo marco legal e da definição de novos instrumentos de incentivo à inovação, em sua maioria de âmbito federal, conjugando financiamentos não reembolsáveis e reembolsáveis, participação acionária e incentivos de natureza tributária, entre outros recursos” (BASTOS, 2012, p. 129).

⁹³ Essa tabela foi elaborada pensando o caso do Brasil. Por esse motivo, o crédito tem tanta importância para redução de custo. Como as taxas de juros de mercado são muito altas, torna-se necessário que o Estado crie mecanismos como recurso reembolsável com subsídio. Em outros países onde os juros de empréstimos são menores, o impacto de uma política de Estado para redução de juros talvez não tenha tanto impacto.

A Tabela 24 mostra como evoluiu o uso dos instrumentos ao longo dos últimos anos em termos percentuais no país.

Tabela 24 – Participação Percentual de Cada Instrumento no Apoio à Atividade de Inovação – %

Ano	Crédito FINEP	Crédito BNDES	Total Crédito	Subvenção Econ	FUNTEC	Lei de Informatica	Lei do Bem	FNDCT: Cooperação ICT/empresa
2007	14,9	30,0	44,9	13,6	1,4	15,7	22,6	1,8
2008	18,3	18,2	36,5	8,7	2,0	15,9	35,0	1,8
2009	31,8	18,8	50,6	8,2	0,8	12,4	26,3	1,7
2010	23,0	24,9	48,0	8,2	1,4	13,3	27,3	1,9
2011	20,3	53,3	73,6	2,0	1,0	8,6	14,5	0,3
2012	25,4	48,9	74,3	0,6	0,8	9,5	13,7	1,0
2013	31,8	52,6	84,5	0,6	0,6	6,1	8,0	0,3
2014	46,4	33,1	79,5	1,4	1,4	7,8	9,6	0,3

Fonte: Elaboração própria

Pela Tabela 24, ocorreu alocação de recursos em diferentes ferramentas ao longo dos últimos anos. O crédito, que, em 2007, representava 44,9% dos projetos contratados, nos últimos anos, com as políticas que foram realizadas, como PDP, PSI-Inovação e Inova Empresa, atingiu mais de 80% (em 2013) dos recursos alocados.⁹⁴ As duas instituições que operam o crédito subvencionado são Finep e BNDES. O grande crescimento ocorreu no âmbito do PSI-Inovação (que gerou recursos de crédito tanto para PDP quanto para o Inova Empresa). Com essa modalidade, o BNDES chegou a representar metade de tudo que seria aplicado em ações para estimular inovação com crédito. Isso demonstra a importância que o banco ganhou no Sistema Nacional de Inovação nos últimos anos (BASTOS, 2012).

No caso dos incentivos fiscais, percebe-se que a participação da Lei do Bem caiu de mais de 20%, em 2007, para menos de 10%, em 2014. Em grande medida, isso é fruto do crescimento da participação do crédito, pois, em termos absolutos, ocorreu crescimento de R\$ 868 milhões, em 2007, para mais de R\$ 1,7 bilhão, em 2014 (Tabela 13). A Lei de Informática caiu também, no mesmo período, de 15% para 8%. No entanto, em termos absolutos, os valores cresceram de R\$ 600 milhões, em 2007, para mais de R\$ 1,4 bilhão, em 2014 (Tabela 15). Por isso, tais instrumentos ainda estão entre os que mais são utilizados para

⁹⁴ “É possível identificar duas tendências na década: a primeira, que se estende até 2004, caracterizada pela estruturação dos dois principais instrumentos: os incentivos fiscais para as empresas e fundos setoriais para apoio a projetos cooperativos de ICT, ambos no âmbito do MCTI/Finep; e a segunda, a partir de 2005, caracterizada pela consolidação dos instrumentos anteriores em termos de valores absolutos aportados e pela paulatina expansão do financiamento reembolsável, particularmente em função da inserção do BNDES no apoio à inovação, reflexo da inserção da inovação como variável-chave da política industrial” (BASTOS, 2012, p. 156).

incentivar atividade de inovação, cada um segundo o seu modelo, conforme apresentado anteriormente.

É importante ter presente o fato de um instrumento poderoso, que é a subvenção econômica, ter perdido grande espaço no percentual de recursos alocados para a área de inovação. Nos anos iniciais, chegou a ser mais de 8% do total de recursos contratados para projetos de inovação e caiu para 1,4%, em 2014. No período da 2013 a 2015, houve grande queda da subvenção econômica percentualmente. Considerando os dados da Tabela 16, os recursos aplicados em valor tiveram seu ápice entre 2007 e 2010, chegando a pouco mais de R\$ 500 milhões em alguns anos. Posteriormente a isso, a contratação de projetos caiu, apesar de ter havido aumento em valor contratado em 2013 e 2014, embora esses valores estejam abaixo dos períodos iniciais e, por conseguinte, tanto em termos percentuais quanto em absolutos, tenha ocorrido diminuição do uso de subvenção econômica.⁹⁵ Isso demonstra que, apesar da sua criação e de uma implementação com valores mais robustos, inicialmente, o Estado brasileiro deixou de lado a estratégia de uso desse instrumento como uma fonte de apoio ao fomento e indução de inovação. Isso pode significar que muitas políticas tenham sua efetividade reduzida, pois abriu-se mão de um mecanismo capaz de mudar rotinas e trajetórias tecnológicas das firmas e inserir maior agregação de conhecimento.

Outro mecanismo é o de recursos não reembolsáveis, próprio para estimular a cooperação entre ICT-empresas. Com base na Tabela 15, o Funtec, do BNDES, e os recursos do FNDCT, administrados pela Finep, para cooperação ICT-empresa, são uma fração muito pequena do total. É o caso de cooperação ICT-empresa da Finep, que chegou a ser 1,9% em 2010 e, recentemente, atingiu 0,3%, ou seja, uma queda percentual grande. Nota-se, no entanto, que a queda ocorre tanto em termos percentuais quanto em termos absolutos. No caso específico do Funtec, houve variações ao longo dos anos com crescimento em valores absolutos e quedas percentuais, mas, em termos absolutos, em 2013 e 2014, foram aqueles com maior soma de recursos em projetos contratados.

Pela Tabela 25, é visível o crescimento em valores absolutos alocados mediante os diferentes instrumentos: crédito, incentivo fiscal, não reembolsável e subvenção, bem como crescimento nos últimos anos do valor total alocado em ações de estímulo à inovação. No entanto, como já demonstrado, boa parte disso é focada em crédito.

⁹⁵ “A subvenção seria o instrumento mais promissor do apoio à inovação, nos moldes dos *grants* empregados pelos países desenvolvidos, em particular nos EUA, principalmente se coordenado a uma política de encomendas/compras públicas previstas na Lei do Bem, que buscou inspiração no American Buy Act, desde a década de 1930. No entanto, nem a subvenção foi implementada efetivamente como *grants* às empresas e nem as encomendas deslançaram como no sistema americano” (BASTOS, 2012, p. 146).

O fato de recursos não reembolsáveis e subvenção terem sido utilizados de forma limitada para estimular a interação entre agentes no país demonstra a falta de estratégia do governo em tentar fomentar a troca de conhecimento e o aprendizado. Mesmo que exista um discurso de que essa interação é importante, a prática de ações do Estado tem ocorrido de forma limitada e com alocação baixa de recursos. No Brasil, a prática não tem apresentado prioridade do setor público na sua estratégia de estimular o aumento da capacidade inovativa do país mediante interação entre diferentes atores do SNI.

Tabela 25 – Total de Recursos Alocados para Atividades de Inovação nos Diferentes Instrumentos (R\$ constantes de dez/2015*)

Ano	Total Geral
2007	7.030.785.596
2008	7.606.606.895
2009	8.263.259.173
2010	9.262.610.580
2011	13.109.603.655
2012	13.437.662.742
2013	23.438.695.808
2014	20.006.794.386

*Deflator Implícito do PIB.

Fonte: Elaboração própria

3.7 Conclusão preliminar

O presente capítulo apontou uma série de instrumentos existentes no país que podem ser utilizados pela política explícita de inovação no intuito de estimular e induzir a atividade de inovação nas empresas. Pelo exposto, a maioria dos instrumentos apresentados é do lado da oferta, embora alguns revelem potencial de induzir atividades de maior risco e impacto na cadeia produtiva nacional, como subvenção econômica e recursos não reembolsáveis.

O principal instrumento de política de inovação utilizado no período de 2008 e 2015 foi o de recursos reembolsáveis (crédito) com juros subsidiados e que, em 2007, representava 44,9% do fomento de esforços inovativos e, em 2014, chegou a 80%. A evolução aconteceu tanto em termos percentuais quanto em termos absolutos, conforme já assinalado. Nesse contexto, pode-se dizer que ocorreu por parte do Estado a construção de uma agenda de estímulo à inovação cada vez mais baseada em recursos reembolsáveis e, como já discutido neste trabalho, esse instrumento do lado da oferta é fundamentalmente de redução de custo

para as empresas que o utilizam para atividade de menor risco, dadas as suas características. A estratégia do governo se concentrou em utilizar uma ferramenta que, provavelmente, tem menor impacto orçamentário para o poder público de forma imediata. Por exemplo, a subvenção econômica é um recurso que não retorna para o governo, gerando, assim, maior impacto nas contas públicas numa visão de curto prazo. Não obstante, pode ser considerada uma visão limitada, pois empresas mais inovadoras que conseguem expandir sua competitividade e produtividade vão trazer maior receita para o Estado, maior geração de empregos e maiores efeitos na cadeia produtiva, isto é, vão gerar crescimento estimulado pela inovação. Assim, trabalhar apenas no retorno imediato dos recursos aplicados pelo governo é uma visão de curto prazo sobre a estrutura produtiva e sua capacidade de gerar desenvolvimento econômico e social para o país.

A título de exemplo, muitas empresas, como Google e Apple (MAZZUCATO, 2013), que receberam apoio do Estado norte-americano por meio de recursos não reembolsáveis, hoje empregam e movimentam uma cadeia de fornecedores em seus países e em outros países. Assim, a aposta em projetos de mais longo prazo e de maior risco, que possa trazer retornos capazes de contribuir com a estratégia de longo prazo e estruturante do país, pode ser alternativa a uma visão de mais curto prazo.

Nesse cenário, chama a atenção o fato de o Estado ter diminuído em termos percentuais e absolutos a maioria dos instrumentos que contribuem para estimular risco nos esforços inovativos. Os recursos de subvenção econômica e não reembolsáveis para cooperação ICT-empresa perderam espaço na dinâmica de apoio a projetos de inovação. Essas ferramentas poderiam ter a função de construir uma agenda mais estratégica de fomentar projetos de maior complexidade tecnológica e fortalecer a capacidade inovativa endógena.

Os instrumentos do lado da demanda, fundamentalmente as compras públicas, são pouco utilizados em razão de a legislação não facilitar esse processo. Algumas mudanças foram realizadas em 2010 e 2011, como a criação das margens de preferência, que foi uma boa evolução no processo. No entanto, foi muito pouco colocada na prática. Como o mecanismo prevê pagamento diferenciado pelo setor público, requer priorizar gastos com essa agenda de forma a estimular atividades de inovação e, por meio desses mecanismos, o poder público pode direcionar e induzir o desenvolvimento tecnológico de prioridade do país, eliminar empresas de *lock-in* e trazê-las para a agenda de inovação. Em suma, esse instrumento desempenha relevante papel de impacto no esforço inovativo das empresas.

Capítulo 4 – Política de inovação e o uso dos instrumentos no Brasil

Após a Segunda Guerra Mundial, o Estado brasileiro estruturou uma série de ações para fortalecer a agenda de ciência e tecnologia do país (CASSIOLATO E LASTRES, 2014), e o poder público brasileiro criou uma série de instituições que pudessem dar suporte a esse processo, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ambos em 1951, que são os eixos do governo federal para apoio à pesquisa e à pós-graduação, e outras, como o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), criado em 1950, o Centro de Pesquisa Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), da Petrobras, em 1963, e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em 1973. A Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) surgiu no ano de 1969 também com o escopo de fomentar atividades de inovação no país, bem como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), criado em 1952, que atualmente exerce importante função no fomento à inovação. Isso demonstra o papel do governo na constituição de um arcabouço institucional que desse suporte às atividades de C&T e que, ao longo do tempo, passaram a se inserir na agenda de inovação.

No entanto, a partir de meados da década de 1980 e, principalmente, durante os anos 1990, o Brasil passou por mudanças importantes na condução de seu processo de desenvolvimento e de crescimento econômico e, nesse período, a política industrial foi posta de lado pelo governo federal (CASSIOLATO E LASTRES, 2016; SARTI, 2011). Foram adotadas medidas com foco prioritário na redução dos níveis inflacionários do país, como taxas de juros altas e “livre” flutuação cambial. Além dessas medidas, buscou-se uma política fiscal restritiva e, nessa conjuntura, políticas de inovação perderam espaço ao longo desses anos. Quando alguma ação era desenhada, isso ocorria de maneira limitada.⁹⁶ Sobre o tema, Gustavo Franco, um dos principais formuladores da política econômica pós-1994, faz a seguinte afirmação:

A lesson was learned as to the effects of market inducements as opposed to heavy regulation or active industrial policies as the ultimate sources of entrepreneurial conducts leading to higher productivity growth. No question that the episode revealed the waste of time and resources involved in most instances of targeted industrial policies still in place in Brazil. Deregulation is surely on the rise and may reach other very sensitive areas, such as the labor market, in which the supply-side implications of deregulation may be very important (FRANCO, 1996).

⁹⁶ “[...] observou-se o predomínio de uma política de maior abertura comercial e financeira, ao mesmo tempo em que o papel do Estado era reduzido, seja diretamente através do processo de privatização, seja através da retirada de políticas seletivas que buscavam coordenar e induzir ações do setor privado” (SARTI E HIRATUKA, 2011, p. 3).

Somente com a mudança do governo no ano de 2003 é que as políticas de inovação e industrial passaram a ganhar novos contornos e alguma relevância para a dinâmica de crescimento econômico do país (LAPLANE E SARTI, 2006, 2016; GADELHA, 2016; FERRAZ et al.; 2015; CASSIOLATO E LASTRES, 2016; COSTA et al., 2013; SARTI, 2011), visto que o Estado procurou criar mecanismos para contribuir com o processo de inovação e formular políticas explícitas de inovação no período posterior a 2003 (COSTA et al., 2013; GADELHA, 2016).⁹⁷ No final de 2003, o governo federal lançou a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que, devido a problemas de coordenação e de implementação, acabou não tendo grande impacto no setor produtivo nacional (SUZIGAN, 2006; VIOTTI, 2008). Na tentativa de continuar elaborando políticas para estímulo à indústria, no final de 2007 e começo de 2008, elaborou-se e foi lançada a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) para o período de 2008 até 2010.

Neste capítulo, algumas políticas de inovação implementadas entre 2007 e 2015 serão analisadas com o intuito de verificar o que foi feito em termos de utilização dos instrumentos de política pública para estimular a atividade inovativa na economia brasileira. O período de 2007 a 2015 foi escolhido devido ao fato de que nele se observa uma inflexão marcada na condução da política econômica do país com a tentativa de se criar um Estado mais atuante (LAPLANE, 2015). O segundo governo Lula (2007-2010) pode ser considerado um período em que se procurou retomar o papel do Estado como ator importante na economia e com capacidade de planejamento (BARBOSA E PEREIRA, 2010). Nesse período, uma visão mais desenvolvimentista começou a predominar na condução da política econômica brasileira (BARBOSA E PEREIRA, 2010; CASSIOLATO E LASTRES, 2016) com mudança de rota voltada para melhoria na distribuição de renda, diminuição das desigualdades sociais, aumento do investimento público e desenvolvimento industrial. Diante de uma crise internacional, que começou a se desenrolar no final de 2008, o governo se apresentou para contribuir com o enfretamento da situação (FERRAZ et al., 2015). Algumas políticas do período demonstram a retomada de uma visão desenvolvimentista, como a elevação do salário mínimo real e a introdução de políticas de transferência de renda, essenciais para o crescimento da demanda interna (CASSIOLATO E LASTRES, 2016; LAPLANE, 2015; FERRAZ et al. 2015; GADELHA, 2016; BARBOSA E PEREIRA, 2010). Um símbolo dessa

⁹⁷ “A partir de 2003 observa-se no Brasil um esforço de formulação de políticas de inovação, em um sentido de política explícita, expresso na elaboração e implementação de ações que colocam os objetivos e tarefas de promoção à inovação no marco das políticas industriais” (COSTA et al., 2013, p. 3).

retomada foi o aumento dos investimentos públicos com a criação, em 2007, do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), reestabelecendo a capacidade do Estado de induzir investimentos (BARBOSA E PEREIRA, 2010; GADELHA, 2016). Outro exemplo importante foi o crescimento do mercado de crédito, que proporcionou maior facilidade para as empresas e consumidores de acesso a essa modalidade de financiamento, principalmente a partir de bancos públicos, no caso das primeiras (SARTI, 2011; OLIVEIRA, 2016).

Juntamente com essa guinada da política econômica, no período de 2007 a 2015, foi lançada uma série de ações com o escopo de fomentar a atividade inovativa brasileira, reforçando políticas que começaram a ser instauradas ainda no primeiro mandato do presidente Lula (2003-2006), como a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005) e a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004).

Dessa maneira, a análise abrangerá o segundo governo Lula (2007-2010), o primeiro mandato (2011-2014) e o início do segundo mandato (2015-2016) da presidenta Dilma Rousseff. A análise que será realizada neste capítulo focalizará o modo como as políticas de inovação no Brasil têm utilizado os diferentes instrumentos para fomentar a capacidade inovativa nas empresas nacionais.

O capítulo começará com uma análise sucinta de dois casos em que o papel do Estado brasileiro foi fundamental: o setor agrícola e a Embrapa; e o setor aeronáutico, com a criação da Embraer. Em seguida, fará a análise de algumas políticas: a Política para Desenvolvimento Produtivo (PDP) (2008-2010) e o Plano Inova Empresa, política elaborada especificamente para aumentar a atividade de inovação na economia brasileira e que, para isso, buscou utilizar um conjunto diverso de instrumentos. Por último, será analisada a criação da Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), cuja função deveria ser estimular a interação entre centros de pesquisa e empresas.

4.1 Alguns casos históricos do Estado como indutor de capacidade inovativa no Brasil

O Brasil foi a nona maior economia do mundo em 2015 e chegou a ser a sexta em 2011 (FMI, 2015). O país é o sexto maior produtor agrícola do mundo e o terceiro maior exportador nesse setor, atrás apenas dos EUA e da União Europeia (AMIS, 2016) – Quadro 16. Em âmbito geral, o Brasil é o 18º maior exportador do mundo (OECD, 2015), demonstrando perda de relevância quando se inserem outros setores de maior complexidade tecnológica ou industrial nos indicadores de desempenho internacional. No caso de produtos industrializados, em particular, hoje o país ocupa a 32ª posição entre os países que mais

exportam (OMC, 2016). Isso demonstra que a relevância econômica da indústria ainda se encontra abaixo de outras áreas da economia, como o destaque que o país alcançou em produtos primários. A pauta exportadora ainda se concentra muito em produtos de baixo valor agregado (GORDON, 2011; GRAMKOW, 2015).

Quadro 16 – Posição do Brasil em relação ao Mundo

Posição	PIB mundial	Exportação Geral	Exportação agrícola	Exportação industrial	Produção agrícola
1	EUA	China	EUA	China	China
2	China	EUA	União Europeia	Alemanha	China
3	Japão	Alemanha	Brasil	EUA	EUA
4	Alemanha	Japão	Ucrânia	Japão	União Europeia
5	Reino Unido	Coreia do Sul	Rússia	Coreia do Sul	Índia
6	França	França	Argentina	França	Brasil
7	Índia	Holanda	Canadá	Hong Kong	Rússia
8	Itália	Itália	Austrália	Itália	Indonésia
9	Brasil	Rússia	Índia	Holanda	Ucrânia
10	Canadá	Reino Unido	Tailândia	Reino Unido	Argentina
Brasil		18		32	

Fonte: Elaboração própria a partir de FMI, 2015; OECD, 2015; AMIS, 2016; OMC, 2016

O Brasil tem potencialidades decorrentes de sua abundante dotação de recursos naturais, como o setor agrícola, de petróleo e mineral; e ilhas de excelência características, como o setor de aeronáutica, a ser mostrado adiante. Nesse âmbito, cabe destacar que essas são áreas nas quais o Estado brasileiro teve relevante papel de indutor ao fomentar as competências internas de forma a fortalecer a capacidade produtiva e, de certa forma, inovativa do país. Instituições como Embrapa, Petrobras, Vale e Embraer foram fundamentais para o desenvolvimento desses setores no país (ERBER, 2009; CASSIOLATO E LASTRES, 2014; MARZANO, 2011). Os casos dos setores aeronáuticos e da Embraer e o setor agrícola, como a Embrapa, serão analisados sucintamente a seguir por representarem exemplos da atuação do Estado no setor primário e no setor de alta intensidade tecnológica, que é a aviação.

4.1.1 O setor agrícola e a Embrapa

A agricultura brasileira é hoje uma das principais do mundo, como visto nos dados anteriores, e o papel do Estado foi fundamental para estimular o desenvolvimento do agronegócio nacional (ALVES et al., 2013; FRANCO, 2001; BONELLI, 1998; CAMPOS,

2012). As seguintes medidas são destacadas na literatura para que o atual estágio de competitividade internacional fosse atingido:

- Em 1965, o estabelecimento do crédito rural para o financiamento de insumos modernos e da agroindústria;
- A criação da Embrapa, em 26 de abril de 1973;
- A partir da criação da Embrapa, ocorreu o estabelecimento de relacionamento com centros de excelência em ciências agrárias em outros países, como EUA, Austrália, Japão, Canadá e Europa para estudantes de doutorado e pesquisadores sênior de universidades brasileiras e da Embrapa (ALVES et al., 2013);
- Grandes investimentos em infraestrutura de pesquisa ao longo dos anos posteriores à criação da Embrapa.

Esses fatores permanecem com grande impacto para o desenvolvimento do setor no período recente. Nas décadas de 1960 e 1970, ainda podem se destacar outros fatores que contribuíram para o desenvolvimento do setor (BONELLI, 1998; CAMPOS, 2012):

- Medidas de subsídios à exportação, sob a forma de isenções, créditos fiscais e taxas de juros favorecidos;
- Adoção do sistema de minidesvalorização cambial (1968), em vez de taxa de câmbio fixa, sujeita a grandes desvalorizações;
- Expansão e integração do sistema viário nacional;
- Criação da Emater para a extensão rural.

A partir dos fatores elencados acima, constata-se que houve preocupação em criar um conjunto de medidas que partia de instrumentos macroeconômicos com taxas de câmbio diferenciadas, melhorias da infraestrutura viária e uma política de crédito específica para o setor agrícola que ajudava na capacidade de investimento do referido setor.

Outro fator foi a criação de instituições de pesquisa e formação de pessoal de alta competência, que tinha na Embrapa o grande referencial, e isso reflete uma agenda integrada e uma visão de utilização de grande variedade de instrumentos de política pública. Essa montagem de diferentes instrumentos reflete uma visão sistêmica de como construir uma agricultura forte e mais inovadora e, nesse sentido, a Embrapa é um dos pilares desse processo, com papel de destaque no ganho de competitividade da agropecuária nacional,

demonstrando, dessa maneira, a função do Estado como agente estruturante da economia (ALVES et al., 2013; FRANCO, 2001; BONELLI, 1998; CAMPOS, 2012).

A criação da Embrapa está inserida no contexto do I e do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) (CAMPOS, 2012), fazendo parte de um modelo de projeto nacional desenvolvimentista. Entre as intenções do II PND consta a ocupação produtiva da Amazônia e do Centro-Oeste por meio da expansão da fronteira agrícola.

A Embrapa surgiu como novo modelo institucional sob a forma de empresa de utilidade pública com operação de abrangência nacional e ligada à política nacional, mas com descentralização das operações em unidades estaduais que apresentam distintos focos e especialização nas suas pesquisas. Dessa maneira, foi estabelecida uma rede de unidades com capacidade técnica de alta competência, infraestrutura de alto nível e impacto regional e nacional. O principal foco da instituição é a atividade de ciência e tecnologia para o setor agropecuário.

Outra característica é a necessidade de ter grande capacidade técnica tanto de pessoal quanto de infraestrutura para a realização de pesquisa. Para isso, foram estabelecidas parcerias com universidades e instituições de pesquisa para promover a qualidade técnica.

Segundo o *site* da instituição, a Embrapa pode ser definida da seguinte maneira:

Somos uma Empresa de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Nossa agenda é inteiramente voltada a prover novos conhecimentos, grande parte traduzida em produtos, processos e serviços para o setor agropecuário. Além disso, avançamos cada vez mais com estudos, ações e informações qualificadas para aumentar a competitividade e sustentabilidade da agropecuária (EMBRAPA, 2016).

A instituição recebe recursos, sobretudo, do setor público, conforme o Gráfico 17.

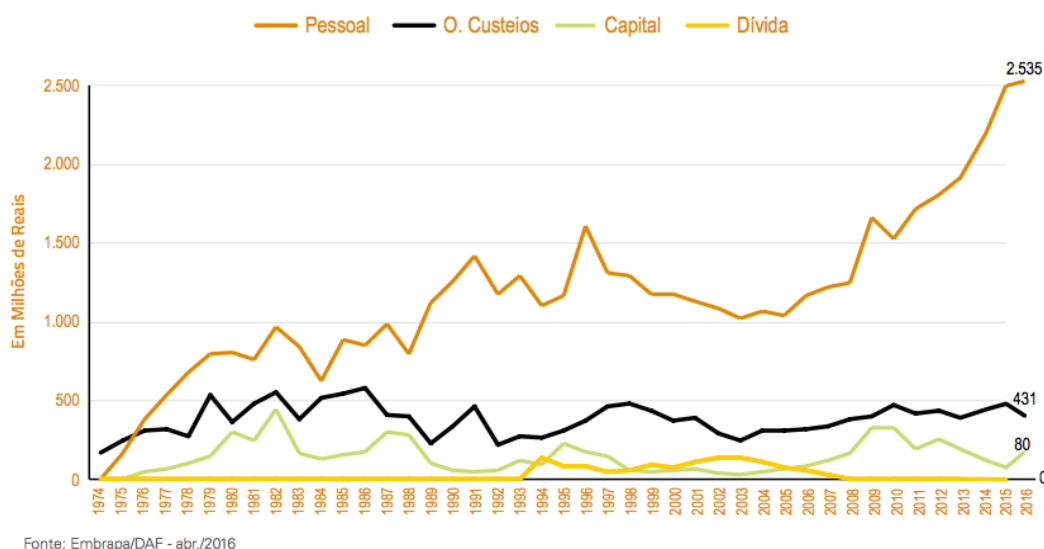


Gráfico 17 – Orçamento Embrapa por Funções (em milhões de reais – valores correntes)

O Gráfico 17 mostra que a Embrapa tem um orçamento crescente ao longo dos anos, principalmente com investimento em pessoal qualificado, principal ativo de instituições de ciência e tecnologia. Recursos humanos de alta competência foram fundamentais para a sua grande capacidade de realizar pesquisas e contribuir para a competitividade da agropecuária nacional. O Estado é o responsável pela efetivação dos recursos da instituição e pela manutenção de uma agenda de pesquisa na área, ou seja, a Embrapa foi construída e mantida pelo poder público para fortalecer a capacidade científica e tecnológica da agropecuária nacional, o que contribuiu para manter a forte posição competitiva do setor agropecuário.

Com a Embrapa, foi possível criar um arcabouço de competências em produtos e processos da agropecuária que permitiram ao setor produzir com maior competitividade e produtividade, o que ocasionou grande entrada internacional da instituição, tornando o Brasil um dos principais exportadores e produtores no setor. Com um Estado atuante e com um modelo que se pode caracterizar como *mission oriented*⁹⁸ (MAZZUCATO, 2016), a Embrapa se tornou referência para as ações de ciência e tecnologia do país que proporcionam um setor mais competitivo. Com o setor público utilizando como instrumento principal a criação de centros de pesquisa de referência com recursos públicos, com descentralização e foco científico e tecnológico, foi possível criar uma instituição com capilaridade nacional. Soma-se a isso a capacidade de interação no âmbito regional que a instituição tem com centros estaduais e universidades, o que favorece a constituição de uma rede de pesquisa focada para

⁹⁸ Ou ainda, como caracteriza Mowery (2010), uma *Mission-Agency Programs*.

ajudar a área. Vale salientar que todo esse processo se deu em parceria com os produtores rurais e com a pesquisa voltada para atender às necessidades das demandas desses agentes.

4.1.2 O setor aeronáutico com a criação da Embraer

O setor aeronáutico é outra área em que o Estado brasileiro teve grande importância para o desenvolvimento de competências nacionais e criação de uma indústria com capacidade de concorrência internacional.

Os dados da balança comercial brasileira, de acordo com a Tabela 26, referentes aos setores de alta e média intensidade tecnológica, nos últimos 15 anos, indicam uma situação crescentemente adversa para o país. O saldo comercial negativo vem aumentando de forma praticamente contínua ao longo de todo o período. Isso demonstra que a capacidade de inserção externa da economia com produtos de maior conteúdo tecnológico vem diminuindo e não se está conseguindo reverter essa situação (GRAMKOW E GORDON, 2015; GORDON E GRAMKOW, 2011). O único setor que demonstra capacidade de inserção externa sustentada a se manter superavitário é o de aeronaves. Esse fato está diretamente relacionado à existência da Embraer e de sua cadeia de valor que, em grande medida, esteve diretamente ligada ao papel do Estado (FONSECA, 2012; FORJAZ, 2003; MARTINEZ, 2007), conforme será destacado a seguir. Além disso, pode-se dizer que, em grande medida, a evolução do setor está relacionado a essa empresa (SARTI, 2012).

Tabela 26 – Saldo Comercial dos Setores de Alta e Média Alta Intensidade Tecnológica
(US\$ milhões – valores correntes)

ANO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PRODUTOS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE ALTA TECNOLOGIA	-6.640	-6.038	-3.993	-4.897	-7.106	-7.895	-11.399	-14.170	-20.775	-17.260	-24.780	-28.649	-28.516	-30.906	-29.712	-21.575
EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS	-6.956	-6.353	-4.025	-4.325	-7.063	-7.688	-10.307	-12.683	-17.845	-13.602	-19.873	-23.048	-23.130	-24.805	-23.963	-17.268
AERONAVES	1.814	1.912	1.637	963	1.715	1.711	1.292	1.727	1.031	346	633	138	719	570	888	1.566
PRODUTOS FARMACÊUTICOS E FARMACÊUTICOS	-1.498	-1.597	-1.605	-1.534	-1.758	-1.918	-2.384	-3.214	-3.961	-4.004	-5.540	-5.739	-6.105	-6.670	-6.636	-5.873
PRODUTOS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE MÉDIA-ALTA TECNOLOGIA	-8.904	-11.038	-7.217	-3.259	-2.356	734	17	-9.356	-28.357	-25.856	-38.069	-50.316	-51.965	-59.435	-56.606	-40.014
PRODUTOS QUÍMICOS	-5.122	-5.572	-4.618	-4.634	-6.767	-5.976	-5.994	-9.959	-19.095	-11.581	-14.956	-20.554	-21.815	-25.098	-24.352	-19.368
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS N.C.O.I	-2.936	-3.615	-2.793	-1.535	-410	-716	-1.301	-3.834	-8.321	-8.548	-12.719	-14.557	-14.787	-17.327	-14.242	-10.097
VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS	912	945	2.273	4.121	5.649	7.844	7.936	5.549	2.027	-2.873	-4.480	-7.668	-8.028	-8.692	-9.997	-3.849
MAQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS	-1.614	-2.665	-1.998	-1.258	-825	-545	-593	-1.039	-2.190	-2.447	-4.858	-6.129	-5.990	-7.332	-6.618	-5.336
VEÍCULOS FERROVIÁRIOS E EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE N.C.O.I	-142	-108	-78	47	-3	128	-30	-73	-777	-370	-1.014	-1.343	-1.307	-957	-1.356	-1.310
VEÍCULOS MILITARES DE COMBATE	-1	-23	-4	0	0	0	-1	0	-1	-37	-42	-65	-37	-29	-40	-54

Fonte: MDIC - Estatísticas de Comércio Exterior - Séries Históricas - Intensidade Tecnológica.

Muito desse processo está vinculado à criação, em 1941, do Ministério da Aeronáutica, que teve significativo papel no direcionamento do desenvolvimento do setor. Nesse mesmo ano, foi criada a Força Aérea Brasileira (FAB). A motivação para a criação dessas instituições era construir uma indústria aeronáutica nacional com relativa autonomia tecnológica nacional (FORJAZ, 2003; FONSECA, 2012).

Destaca-se, ainda, a criação de uma base de formação de mão de obra qualificada e capacidade de pesquisa tecnológica pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e pelo Centro Tecnológico da Aeronáutica – hoje Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA).⁹⁹

A criação do ITA, no ano de 1950, foi um dos instrumentos para o desenvolvimento inicial do setor. A instituição foi iniciada em parceria com professores do Massachusetts Institute of Technology (MIT) com uma visão nacionalista de se desenvolverem aviões voltados às necessidades do país, como aviões de carga de baixo custo. Além disso, pretendia-se desenvolver, no âmbito dessa parceria, a competência para não apenas absorver o conhecimento existente, mas também construí-lo a partir das necessidades nacionais (FORJAZ, 2003; MARTINEZ, 2007).

O CTA tinha como funções fundamentais o ensino e a pesquisa, a homologação e a certificação de aeronaves no país, além da cooperação com a indústria e organizações científicas nacionais e estrangeiras. Pelo fato de os aviões internacionais não estarem de acordo com as necessidades do país, por exemplo, a de motores mais pesados e econômicos, ao contrário dos aviões norte-americanos e ingleses, que atingiam grande velocidade de cruzeiro com o máximo de conforto (FORJAZ, 2003), essas características para o caso nacional eram relevantes, pois, no período, o Brasil era grande importador de combustíveis, assim, deveria minimizar a necessidade de importação dessa matéria-prima.

Diante disso, alguns defendiam que o ITA e o CTA¹⁰⁰ teriam papel fundamental nessa estruturação, uma vez que formariam a base de conhecimento especializado necessário para o início da criação da Embraer. Esse movimento se insere no contexto do nacional-desenvolvimentismo de Vargas e do governo militar (MARTINEZ, 2007; FORJAZ, 2003). Cabe lembrar que, nesse período, o Brasil vivia o chamado “milagre econômico”, cuja

⁹⁹ “A criação do CTA/ITA, um centro de pesquisa integrado com uma escola de engenharia aeronáutica, permitiu a formação de recursos humanos qualificados, além de fornecer a eles a infraestrutura científica necessária para o desenvolvimento da tecnologia aeronáutica no país” (SARTI E FERREIRA, 2012, p. 105).

¹⁰⁰ “Nos laboratórios isolados instalados no campus do CTA, em São José dos Campos, iniciaram-se trabalhos pioneiros de prospecção tecnológica e aplicação de novas técnicas, estimulando o surgimento de pequenas indústrias, num modelo de círculos concêntricos em que o núcleo opera como matriz supridora de recursos humanos e suporte laboratorial para os novos empreendedores. O ITA e o CTA tornaram-se irradiadores de tecnologia, permitindo sua fixação, e atuaram como suporte para a criação de inúmeras empresas, em geral fundadas por ‘iteanos’, das quais a mais importante delas viria a ser a Embraer” (FORJAZ, 2003, p. 44).

estratégia era o Brasil Grande (SARTI E FERREIRA, 2012). Tanto o ITA quanto o CTA são instituições públicas fomentadas com recursos do governo, com o intuito de constituir um quadro de pessoal qualificado e aprimorar a pesquisa tecnológica nacional. O processo de criação dessas instituições está ligado ao setor de defesa nacional, que enxergou nelas capacidade de contribuir com o desafio nacional de uma indústria de aeronaves. A construção de uma base de conhecimento especializada para o setor partiu de uma agenda estruturante do Estado, a partir do fortalecimento da geração de novos conhecimentos.

Assim, os principais defensores do desenvolvimento do avião nacional estavam no governo, principalmente na área militar. Surgiu, dessa maneira, o Projeto do Bandeirante, que seria o projeto inicial do avião nacional com a participação do ITA e do CTA na sua elaboração (SARTI E FERREIRA, 2012). Entre 1965 e 1968, projetou-se o Bandeirante sob liderança do Ministério da Aeronáutica. Para a fabricação, inicialmente, buscou-se a iniciativa privada, no entanto não se obteve respaldo, em grande medida, pelo fato de o empresariado brasileiro ter aversão ao risco em atividades de grande investimento¹⁰¹ (MARTINEZ, 2007). Diante desse impasse, o Estado criou uma empresa de sociedade de economia mista com controle estatal, a Embraer, com o objetivo de construir 150 aviões Bandeirante (MARTINEZ, 2007). Assim foi fundada, em 19 de agosto de 1969, a Embraer, controlada pela União e vinculada ao Ministério da Aeronáutica. Para garantir o sucesso da criação da nova empresa, foram disponibilizados recursos não reembolsáveis e isenções fiscais para a constituição da nova fábrica de aviões (SARTI E FERREIRA, 2012). Além disso, foi utilizado o poder de demanda do Estado.¹⁰²

Segundo Martinez (2007), o Ministério da Aeronáutica demandou à Embraer, inicialmente, as seguintes encomendas:

- Planador Urupema;
- Avião agrícola Ipanema;
- 112 jatos de treinamento, Xavante (MB-326), fabricados sob licença da empresa italiana Aeronáutica Macchi (Aermacchi).

¹⁰¹ “O principal fator que levou à criação da Embraer foi a deficiência da estrutura produtiva da indústria aeronáutica nacional. As duas empresas privadas existentes, Neiva e Aerotec, estavam concentradas na produção de aeronaves simples, não possuindo as capacitações tecnológica, produtiva e financeira necessárias para um projeto de maior porte e complexidade, como o do **Bandeirante**” (SARTI E FERREIRA, 2012, p. 106).

¹⁰² “A situação econômica favorável também possibilitou que o Ministério da Aeronáutica garantisse a demanda desta empresa através de uma encomenda inicial de aproximadamente US\$ 1,6 bilhão, em valores atuais” (SARTI E FERREIRA, 2012, p. 106).

Martinez (2007) descreve como o Estado, por meio do Ministério da Aeronáutica, atuou para o fortalecimento e a criação da indústria aeronáutica na década de 1970:

- (i) criou um grande mercado para os produtos da Embraer através da Força Aérea;
- (ii) a Força Aérea foi um comprador dos mais cooperativos, antecipando pagamentos e novos pedidos, além de custear o desenvolvimento de novos produtos;
- (iii) protegeu as vendas da empresa da concorrência internacional através de barreiras tarifárias e não-tarifárias (a tarifa de importação podia chegar de 50% para aviões do tipo Piper a zero para aqueles que não eram fabricados no Brasil); e,
- (iv) usou do seu poder regulador para expandir a demanda local pelos produtos da Embraer ao criar a aviação regional no país (MARTINEZ, 2007, p. 224).

Diante de tais considerações, é oportuno destacar a forte presença de um Estado estruturante que procurou criar uma série de instituições e utilizou diferentes instrumentos para desenvolver uma indústria de alta complexidade tecnológica, na qual o Brasil tornou-se referência mundial¹⁰³ (MARTINEZ, 2007; FORJAZ, 2003). Nesse sentido, o poder público fomentou a criação de uma nova empresa que pudesse desenvolver e produzir aeronaves, visto que a tentativa de demandar isso do setor privado não despertou interesse por ser, certamente, uma atividade de alto risco, conforme já indicado. Mesmo assim, o governo encomendou as primeiras aeronaves, permitindo a operação em escala produtiva e garantido as primeiras vendas do produto, o que indica que a utilização do poder de compra pública para direcionar a construção de um setor com tecnologias nacionais foi um dos instrumentos que teve importância na sua fase inicial. Dessa maneira, o Estado garantia a sobrevivência da organização nos primeiros anos de existência. Além disso, o governo federal estimulou a interação entre agentes de pesquisa e ensino para contribuir com conhecimento nacional e construiu instituições de referência.

¹⁰³ “A indústria aeronáutica recebe um apoio significativo de seus governos em todos os países em que se estabelece, principalmente nos Estados Unidos, Alemanha, Rússia, França, Itália, Canadá e China. Neste sentido, a Embraer sempre contou com apoio do governo brasileiro, seja através de incentivos fiscais e benefícios, políticas governamentais de compra e estímulo de formação de recursos humanos de alto nível, seja no fomento à execução de pesquisa básica e aplicada” (MARTINEZ, 2007, p. 221).

4.2 Período 2007-2015 – O auge da agenda de inovação

Esta parte do trabalho analisará a implementação de políticas que tiveram relevância para inovação entre 2007 e 2015. A primeira é a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) – 2008/2010 –, que tinha como uma de suas metas aumentar a capacidade inovativa da economia brasileira. A segunda é o Plano Inova Empresa, lançado em 2013 e focado no estímulo à inovação. Por último, será analisada uma nova instituição criada no final de 2013 para contribuir com o processo de interação entre empresas e ICT.

4.2.1 Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP)

A seguir, será analisada a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), 2008 a 2010, com foco nos instrumentos utilizados e como foram articulados para estímulo à atividade de inovação. Essa política tem relevância histórica, dado que há muitos anos não se fazia política industrial no país. Na verdade, a PDP, juntamente com a política anterior (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE), rompeu com uma situação de ausência de políticas industriais que se configuraram em meados dos anos 1980 e durante toda a década de 1990 (LAPLANE, 2015; GADELHA, 2016; CASSIOLATO E LASTRES, 2016).

4.2.1.1 A PDP de forma geral

A PDP foi lançada pelo governo federal em maio de 2008 com o objetivo de auxiliar o crescimento do país por meio do fortalecimento do setor produtivo nacional (IEDI, 2008). Diferentemente da PITCE, essa política estabeleceu metas, objetivos e instrumentos que seriam usados como parâmetros para sua implementação. Isso se constituiu em avanço em relação à política anterior (GUERRIERO, 2012; BRANDÃO E DRUMOND, 2012; ANTUNES, 2013; CANO E SILVA, 2010). No quadro 17, encontram-se os objetivos e desafios do governo federal para a nova política.

Quadro 17 – Macrometas PDP

Objetivo Central	Dar sustentabilidade ao atual ciclo de expansão			
Desafios	Ampliar capacidade de oferta	Preservar robustez do balanço de pagamentos	Elevar capacidade de inovação	Fortalecer MPE
Metas	Macrometas 2010			
	Metas por programas específicos			
Políticas em 3 níveis	Ações sistêmicas: focadas em fatores geradores de externalidades positivas para o conjunto da estrutura produtiva			
	Programas estruturantes para sistemas produtivos: orientados por objetivos estratégicos, tendo por referência a diversidade da estrutura produtiva doméstica			
	Destaques estratégicos: temas de política pública escolhidos deliberadamente em razão da sua importância para o desenvolvimento produtivo do país no longo prazo			

Fonte: FIESP, 2009, p. 13

A PDP estabeleceu quatro macrometas a serem atingidas até o final do ano de 2010:

- Ampliar o investimento fixo (investimento/PIB) até 2010 em 21%;
- Elevar o investimento privado em P&D com relação ao PIB de 0,51%, em 2005, para 0,65%, em 2010;
- Ampliar a participação das exportações brasileiras no comércio mundial de 1,18%, em 2007, para 1,25%, em 2010;
- Aumentar o número de micro e pequenas empresas (MPE) exportadoras de 11.792 empresas, em 2006, para 13 mil, até 2010 (10%).

Como se vê, os objetivos estão relacionados a exportações, às pequenas empresas e à elevação da capacidade produtiva e inovativa nacional. Para os objetivos desta pesquisa, a análise se concentrará no desafio ligado à inovação.

Apesar de a PDP apresentar uma estratégia mais horizontal (GADELHA, 2016), dispunha de 32 programas, sendo 25 setoriais e o restante relacionado a temas transversais¹⁰⁴ (FERRAZ et al., 2015), com metas e instrumentos separados. Em função disso, não se pretende percorrer cada um desses programas para não tornar o estudo repetitivo.

¹⁰⁴ [Nos programas transversais] “o BNDES ativa uma inovação financeira orientada às MPMEs, o Cartão BNDES” (FERRAZ, 2015, p. 74).

No momento de lançamento da PDP, o país vivia um momento favorável em sua economia: o PIB crescia a taxas reais de 3,2%, em 2005, 4,0%, em 2006, e 6,1%, em 2007 (IBGE – contas nacionais); a desigualdade estava diminuindo com queda do índice de Gini de 0,583, em 2003, para 0,556, em 2007 (IPEA – Pnad/IBGE); e a taxa de investimento vinha crescendo, passando de 15,28% do PIB, em 2003, para 17,44% do PIB, em 2007 (IBGE/SCN 2000 Anual). A demanda interna passou a ser um componente destacado do processo de crescimento nacional (SARTI E HIRATUKA, 2011). Em face do exposto, é pertinente dizer que a ideia da política era manter o ritmo de crescimento com a eliminação de gargalos de infraestrutura, de formação de mão de obra e com a reversão do processo de especialização regressiva da indústria – por isso havia a tentativa de associá-la a outras ações, como PAC, PACTI, PDE, PNQ (MTE) e PROMINP (GUERREIRO, 2012).

De forma geral, pode-se dizer que a PDP não alcançou suas metas, com exceção da meta de participação das exportações brasileiras no comércio mundial, conforme a Tabela 27.

Tabela 27 – Macrometas PDP

Macrometa	2007	2008	2009	2010	Meta 2010
Ampliar o investimento fixo com relação ao PIB - %	17,40	19,10	18,07	19,46	21,00
Elevar o investimento em P&D com relação ao PIB - %	0,52	0,56	0,53	0,57	0,65
Ampliar a participação das exportações brasileiras no comércio mundial - %	1,18	1,25	1,24	1,38	1,25

Fonte: Elaboração própria a partir de FIESP (2011), MCTIC (Indicadores consolidados, 2015) e IBGE/ Contas Nacionais.

Analisando os dados acima, é conveniente destacar que, em 2009, houve queda e, nos anos seguintes, houve avanço em todos os indicadores. Segundo a Fiesp (2011):

Essa política buscava prolongar o ciclo de expansão econômica então vigente, entretanto, três anos após seu lançamento, seus instrumentos não foram capazes de frear o processo de desindustrialização em curso, nem tampouco garantir efetiva competitividade à indústria nacional (FIESP, 2011, p. 1).

Pode-se dizer que, de certa forma, o fracasso em alcançar a maioria das metas ocorreu no começo de sua implementação (final de 2008), ocasião em que se iniciou uma das maiores crises financeiras da história da sociedade capitalista (FERRAZ et al., 2015), e esse cenário

pode ter impedido o atingimento de muitas das metas planejadas (FERRAZ et al., 2015). No entanto, cabe destacar que todos os indicadores evoluíram em relação ao ponto inicial, apesar do cenário difícil. Convém também observar que a crise, provavelmente, teve grande impacto sobre as decisões de investimento dos empresários e, por conseguinte, sobre os gastos na atividade de inovação. Diante desse quadro, pode-se asseverar que a PDP deixou de ser uma política de fortalecimento do crescimento e passou a uma política de estratégia de enfrentamento da crise (ANTUNES, 2013), o que impeliu o governo a lançar o Programa de Sustentação do Investimento (PSI) com o propósito de alocar recursos para estimular o investimento no país diante de um cenário econômico difícil.¹⁰⁵ Está além do escopo deste trabalho a discussão sobre os motivos de não atingimento das metas da PDP, em geral, e sobre os impactos da crise de 2009 para a economia brasileira. Como já destacado, pretende-se analisar como os instrumentos mais direcionados para a atividade de inovação foram aplicados de forma a que o Estado fosse capaz de induzir e fomentar o aumento da capacidade inovativa das empresas.

4.2.1.2 A PDP no estímulo à atividade de inovação

No caso específico da meta de inovação na PDP, um dos objetivos da política era elevar sua capacidade inovativa. Esse objetivo está relacionado à macrometa de aumento do gasto privado em P&D com a seguinte finalidade: ampliar o investimento privado em P&D com relação ao PIB de 0,51%, em 2005, para 0,65%, em 2010, com crescimento médio anual de 9,8% entre 2007 e 2010.

A meta de aumento da capacidade inovativa estava relacionada, aparentemente de forma direta, ao incremento de gastos em P&D pelo setor privado. O foco no setor privado é abordagem que condiz com o pressuposto de que o lócus da inovação é a empresa, como destacado no capítulo 1. Porém, não se pode limitar ao simples percentual, mas considerar a forma como as empresas estão realizando seus dispêndios no esforço inovativo e de que maneira a política está induzindo esses investimentos. Por exemplo, a ação das firmas não se limita a adquirir equipamentos. Prioritariamente, destina-se à realização de atividades para estimular o aprendizado interativo (VIOTTI, 2008; LUNDAVALL, 2007; CASSIOLATO E

¹⁰⁵ “O PSI é uma linha de financiamento para a aquisição de máquinas e equipamentos a um custo fixado pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), inicialmente 4,5% a.a. Destina-se tanto aos equipamentos isolados financiados pela rede de agentes financeiros do BNDES no âmbito do produto Finame quanto ao subcrédito de bens de capital dos grandes projetos de investimento. O início do programa, em junho de 2009, lança uma luz importante sobre o momento adequado de resposta aos desafios conjunturais” (FERRAZ, 2015, p. 75).

LASTRES, 2005). Assim, um dos pontos a ser considerado é como é realizado o aumento de gastos em P&D, pois o crescimento pode se dar fundamentalmente pela aquisição de máquinas e equipamentos, como é característico das empresas no país (ARBIX, 2015).

Como debatido no capítulo 1, a atividade de inovação é cada vez mais colaborativa,¹⁰⁶ e as ações de política poderiam estimular parcerias e, dessa forma, ações com possibilidade de melhores resultados ocorreriam caso se estimulasse, nas rotinas e estratégias das empresas, uma constante busca de um processo de aprendizado interativo que poderia gerar e difundir novos conhecimentos (VIOTTI, 2008; LUNDAVALL, 2007; CASSIOLATO E LASTRES, 2005). Estes podem acontecer de diferentes maneiras, como cooperação entre empresas, cooperação com fornecedores, usuários, institutos de pesquisa. A limitação a atividades de P&D *per se*¹⁰⁷ pode restringir as possibilidades de uma alavancagem de investimentos que aumenta a capacidade inovativa da economia. Portanto, a meta de proposta pode não representar avanço no sentido de mudança estrutural se não for capaz de potencializar o setor produtivo nacional de forma a gerar uma indústria mais sofisticada e complexa.

Para melhor entendimento de como o Estado pretendia alcançar tal meta, serão apresentados alguns instrumentos implementados no âmbito da política de inovação. Essa lógica mais ampla de incentivo à inovação, com um olhar mais qualitativo sobre o seu processo, pode transparecer nos instrumentos utilizados pela política e na articulação entre eles. Tal abordagem permite identificar se a PDP apresentou caráter sistêmico e estruturante.

Os instrumentos da PDP podem ser divididos, segundo relatório da Fiesp (2009), em:

- Investimentos: financiamento via crédito ou subvenção econômica (sem contrapartida da empresa), programas, incentivos fiscais e fundos de participação;
- Tecnologia: financiamento via crédito ou subvenção econômica, incentivos fiscais, não reembolsáveis e fundos de participação;
- Exportação: financiamento via crédito ou subvenção econômica (sem contrapartida da empresa) e incentivos fiscais;
- Instrumentos complementares: serviços.

¹⁰⁶ “Firms learn both from their own experience of design, development, production and marketing and from a wide variety of external source at home and abroad – their customers, their suppliers, their contractors and from many other organizations – universities, government laboratories and agencies, consultants, licensors, licensees and others” (FREEMAN, 1993, p. 13).

¹⁰⁷ “At the same time it is true that a system’s approach to innovation presents policy makers with a more complex agenda. For instance, it does not support simplistic strategies that have as their exclusive aim to increase the national R&D budget. The quality of demand and user competence becomes as important as supply factors” (LUNDAVALL, 2004, p. 42).

Essa pesquisa vai se ater a alguns instrumentos, principalmente aqueles relacionados a tecnologia, diretamente associados a inovação. As possibilidades de estímulo desses instrumentos são boas medidas de como a política de inovação foi conduzida, haja vista que delimitaram as possibilidades de incentivo. A seguir, serão analisados alguns desses instrumentos.¹⁰⁸

O primeiro é o Depreciação Imediata – Medidas para Inovação e P&D, gerido pelo Ministério da Fazenda, cujo objetivo era a depreciação imediata de máquinas e equipamentos utilizados nas atividades de PD&I. Era um instrumento de incentivo fiscal para que as empresas pudessem adquirir equipamento para estimular as atividade de PD&I:

Permissão para depreciação integral, no próprio ano de aquisição, de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos novos destinados à utilização nas atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento da inovação tecnológica, para efeito de apuração do IRPJ e da CSLL (artigo 4º da Lei 11.774, de conversão da MP 428/2008 e regulamentada pelo Decreto 6.909, de 22 de julho de 2009) (PDP, 2010).

A preocupação fundamental era reduzir os custos do investimento em infraestrutura para P&D. No entanto, não constituiu mecanismo caracterizado por induzir empresas a aumentarem atividades e riscos tecnológicos por si só. A preocupação com a aquisição de máquinas e equipamentos faz parte da concepção de as empresas terem atividades de inovação internas à firma.¹⁰⁹ As empresas que já realizam atividade inovativa podem se beneficiar desses mecanismos, mas as que não apresentam atividades de inovação não vão começar devido à existência de incentivo fiscal, porque este não cria redução de risco ou demanda, por exemplo. Assim, pode-se caracterizar a Depreciação Imediata como instrumento auxiliar que contribuiu para a redução do custo e, implementado junto com outros instrumentos, ajudou as empresas a estruturarem atividades internas de PD&I.

Alguns instrumentos utilizados eram administrados pelo BNDES e foram alocados no âmbito da PDP.

¹⁰⁸ A escolha dos instrumentos foi feita a partir das diferentes possibilidades de cada um. Assim, foram escolhidos instrumentos diversificados para que não houvesse repetição de foco analítico. No anexo, encontra-se a relação de instrumentos existentes para inovação.

¹⁰⁹ “O setor produtivo brasileiro por ser muito heterogêneo do ponto de vista das capacidades tecnológicas das empresas e de se encontrar em uma posição produtiva e tecnológica intermediária no mundo implica que parte relevante da inovação tecnológica realizada pelas empresas brasileiras ocorre por meio da compra de máquinas e equipamentos. Entretanto, diferentemente das características médias de outras economias em desenvolvimento industrializadas, a economia brasileira possui um núcleo tecnológico de empresas que inova por meio da geração de conhecimento novo” (ARBIX E DE NEGRI, 2015, p. 45).

O primeiro instrumento de crédito denominava-se Capital Inovador, cujo objetivo era o financiamento de investimentos em capitais tangíveis, incluindo infraestrutura física, e em ativos intangíveis. As condições de financiamento apresentadas eram as seguintes:

- Valor mínimo para apoio: R\$ 1 milhão;
- Custo: TJLP (custo financeiro) + 0% (remuneração do BNDES) + taxa de risco de crédito (até 3,57% a.a.);
- Nas operações realizadas com MPME, não era cobrada taxa de risco de crédito;
- 90% dos itens apoiáveis do projeto.

Esse instrumento apresentou um diferencial com relação a outros relativos à inovação até então constituídos, pois apoiava investimentos que deveriam ser consistentes com as estratégias de negócios de médias e grandes empresas.¹¹⁰ Diferentemente da maioria dos instrumentos, como se verá posteriormente, que buscam incentivar projetos de P&D, o Capital Inovador procurava estimular empresas que tinham estratégias inovativas, podendo ser entendido como um avanço, pois fomentava a partir de uma visão de longo prazo das firmas inovadoras, e não simplesmente projetos pontuais de inovação. Isso se deve a algumas características do processo de inovação, por exemplo, ao fato de que aquelas que têm estratégias inovativas¹¹¹ tendem a manter suas propostas, mesmo em períodos de relativa turbulência, como crises etc. Em casos de empresas que só estejam se dedicando a projetos de P&D, mas não tenham estratégia inovadora na empresa, há maior chance de abandoná-los em períodos adversos.

Como apresentado, o Capital Inovador era um mecanismo de crédito com juros especiais subsidiados e sua função era realçada num país onde as taxas de juros para empréstimos são altíssimas (segundo o Banco Central, no final de 2008, as taxas de juros – Selic – estavam em 13,75% a.a.) e não havia praticamente fontes no setor privado para estímulo a atividades de inovação (FERRAZ et al., 2015). No entanto, o crédito funciona

¹¹⁰ “É importante chamar a atenção que antes da criação do Programa Capital Inovador, todas as linhas de financiamento públicas voltadas à inovação industrial focalizavam o apoio a projetos. Em vários casos, porém, as atividades de inovação estão associadas a estratégias concorrenciais mais amplas da empresa e não cabem nos contornos de um projeto. Ainda que o projeto fosse definido de forma mais abrangente para acomodar esse tipo de demanda – o que, de fato, parece ter ocorrido com alguma frequência nas operações mais recentes da Finep –, a ausência de uma linha especialmente destinada a financiar planos de inovação empresariais constituía, sem dúvida, uma lacuna” (HOLLANDA, 2010, p. 172).

¹¹¹ “A good deal of the empirical evidence points to the view that networking can be explained more in terms of strategic behaviours of firms than in terms of costs, whether transaction costs or others” (FREEMAN, 1993, p. 14).

como redução de custo e é uma política do lado da oferta com as limitações discutidas no capítulo 1. No mais, esse instrumento representou mudança nas políticas do BNDES, pois passou a financiar atividades de inovação com linhas prioritárias (HOLLANDA, 2010).

Mais um instrumento de crédito do BNDES utilizado no âmbito da PDP foi o Inovação Tecnológica, voltado para apoiar projetos de inovação (micro, pequenas, médias e grandes empresas) de natureza tecnológica que buscavam o desenvolvimento de produtos e/ou processos novos ou significativamente aprimorados (pelo menos para o mercado nacional), envolvendo risco tecnológico e oportunidades de mercado. Esse instrumento apresentava as seguintes condições:

- Valor mínimo para apoio: R\$ 1 milhão;
- Custo: 4,5% a.a. (custo financeiro) + 0% (remuneração do BNDES) + taxa de risco de crédito (até 3,57% a.a.);
- Nas operações realizadas com MPME, não é cobrada taxa de risco de crédito;
- 90% dos itens apoiáveis do projeto.

Outro ponto relativo à linha Inovação Tecnológica é que “o BNDES estabelece como exigência a existência de elevado risco tecnológico, ou seja, deve se tratar de um projeto de ruptura e não de melhoria de produto e processo” (CGEE, 2009, p 48). Como esse foi um instrumento de redução de custo e tinha a característica de ter impacto menor para atingir projetos de maior risco, o crédito pode ser caracterizado como para projetos mais próximos do mercado, em que as incertezas são menores, e, em razão de ser reembolsável, a empresa tinha de retornar o valor do investimento corrigido, mesmo que com juros subsidiados. De modo igual, caso a empresa não tivesse retorno com investimentos feitos pela atividade de inovação, poderia haver perda grande para ela, mesmo que obtivesse aprendizado. Como atividades de inovação envolvem risco e incerteza, há dificuldades de se saber *ex ante* seu resultado, e o uso de instrumento de crédito (reembolsável) pode não ser o mais adequado para inovação de elevado risco, principalmente se for utilizado isoladamente de outros instrumentos complementares, como subvenção econômica ou compras públicas.

O último a ser destacado do BNDES é o Criatec, que pode ser definido como um instrumento de capital de risco voltado para a participação em fundo de investimento com a finalidade de capitalizar as micro e pequenas empresas inovadoras com capital semente e lhes prover adequado apoio gerencial. Esse mecanismo atuava na criação e no desenvolvimento de empresas. Foi lançado em 2007 e ficou com cadastro aberto para candidatura até 2011. O

orçamento era de R\$ 100 milhões, sendo R\$ 80 milhões do BNDS PAR e R\$ 20 milhões do Banco do Nordeste S/A (BNDES/Criatec). O Criatec poderia ter sido uma ação relevante do poder público, principalmente, se estivesse coordenado com as ações prioritárias e inserido num sistema que permitisse à empresa conseguir demandas para seus desenvolvimentos.

Outros instrumentos utilizados na PDP para estímulo à inovação foram operados pela Finep. O primeiro desses instrumentos é o mecanismo de Subvenção Econômica, que fomentava projetos de inovação nas empresas (micro, pequenas, médias e grandes empresas) por meio de recursos não reembolsáveis, diretamente nas empresas e sem intervenientes. No entanto, o instrumento financiava projetos de pesquisa e desenvolvimento das empresas, e não estratégias inovativas empresariais.¹¹² Durante o período, foram lançados editais em 2008, 2009 e 2010, como apresentado no capítulo 3, mas não houve integração desse instrumento com outros editais lançados. Segundo Costa (2013b), apenas no ano de 2010, o edital apresentou as áreas estratégicas nas políticas públicas federais como foco do edital, mais especificamente a PDP.

Outra modalidade de crédito no âmbito da PDP foi o Programa Inova Brasil, cujo objetivo era contribuir para o incremento das atividades de P&D realizadas no país, e seu foco era fomentar médias e grandes empresas com recursos reembolsáveis. Dividia-se em três linhas dedicadas à PDP: Linha 1 – Programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas, com taxa fixa anual de 4%; Linha 2 – Programas para Consolidar e Expandir a Liderança, com taxa fixa anual de 4,5%; Linha 3 – Programas para Fortalecer a Competitividade, com taxa fixa anual de 5%. Essas são as linhas em que se dividiam os 25 setores estratégicos da PDP, conforme a Figura 7.

No que concerne a esse instrumento, houve críticas ao projeto, como a que segue:

Como se justifica, por exemplo, a concessão de uma taxa de juros para o setor siderúrgico (incluído na segunda categoria, com taxa de 4,5%) menor do que a prevista para os bens de capital (5%), quando se sabe que a complexidade técnica destes e a exigência de esforço tecnológico por parte das empresas são muito maiores do que no primeiro caso? (CGEE, 2009, p. 40).

¹¹² Esse programa é delimitado pela Lei de Inovação e pela Lei do Bem, criadas depois de 2003. Essas leis são muito importantes, pois criaram a estrutura dos instrumentos de incentivo à inovação. Essas duas leis estão fundamentadas na ideia de inovação como derivada das atividades de P&D e da cooperação das firmas e instituições científicas e tecnológicas. Essa maneira de ver a inovação acaba restringindo as possibilidades da política e dificultando a construção de uma política de inovação sistêmica.

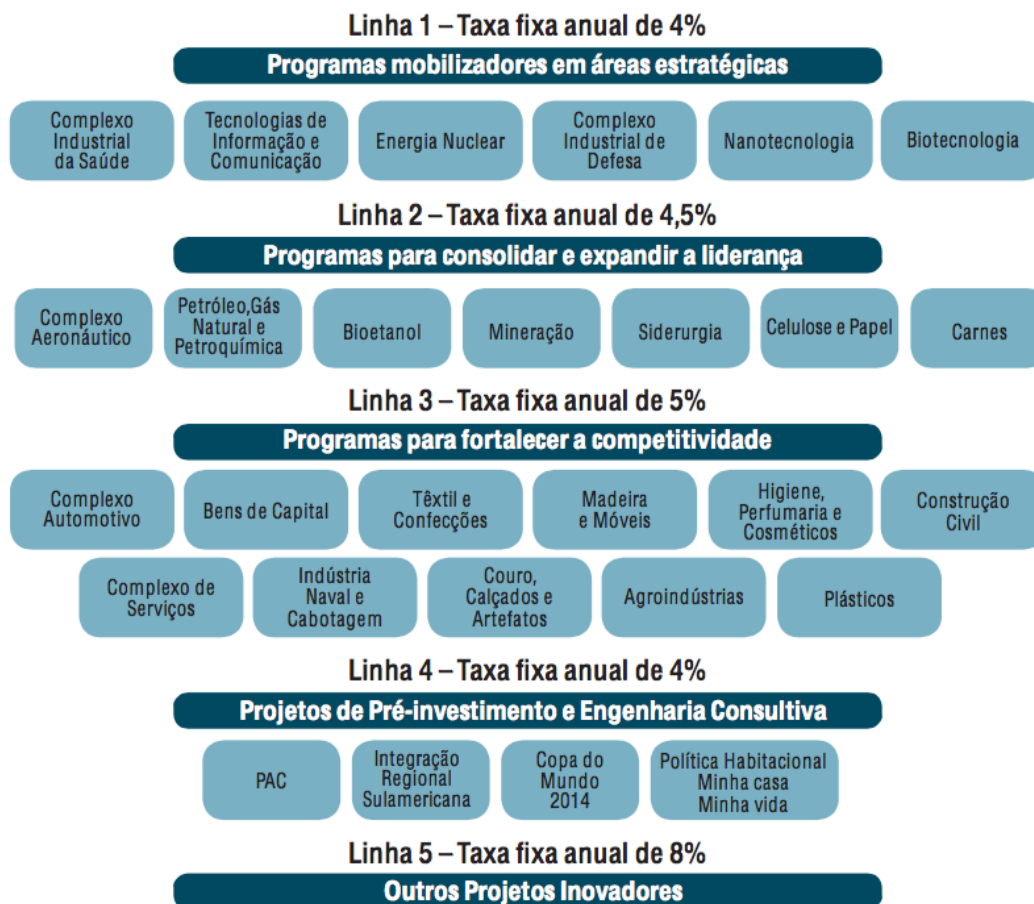


Figura 7 – Taxas de Juros para Projetos segundo o Programa Inova Brasil

Fonte: FIESP, 2009, p. 45

É oportuno ressaltar que a indústria naval e o complexo automotivo usufruíram de taxas de juros superiores às do setor de carnes e siderurgia. Isso se destaca pelo fato de que algumas prioridades deveriam ser mais bem estabelecidas no país, considerando uma agenda de futuro, principalmente a partir de uma agenda estruturante.

Tal abordagem parece ir na contramão da tentativa de se fazer uma política sistêmica de inovação, pois o setor de bens de capital, a indústria naval e o complexo automotivo apresentam maior capacidade de potencializar cadeias produtivas e gerar produtos e processos com maior complexidade e sofisticação tecnológicas. Como é notório, essas são áreas que podem contribuir para gerar mais empregos e para a criação de competitividade externa, dado que têm maior capacidade de produzir efeitos ao longo das cadeias produtivas.

Mais um programa que a PDP utilizou para financiar com crédito micro e pequenas empresas inovadoras foi o Juro Zero. Por essa modalidade, os empréstimos não cobravam juros e eram apenas corrigidos pelo índice de inflação – IPCA. Esse era um mecanismo de

redução de custos via empréstimos fortemente subsidiados. No entanto, apesar de ser um programa interessante para MPE, não ocorreu convocação ao longo do período da PDP, e isso chama atenção para o fato de não ter sido aplicado um instrumento que tinha condições vantajosas e poderia ajudar um nicho de empresas. Vale lembrar que era mais um mecanismo de redução de custo.

Como se pode verificar, não foram analisados todos os programas e instrumentos utilizados na política, visto que houve muitos alocados, como se observará no Quadro 18. Além disso, pretendeu-se apenas destacar alguns instrumentos variados de características distintas, como crédito, incentivo fiscal, subvenção econômica e alguns com diferenciais de juros para o caso da PDP, como o Inova Brasil, operado pela Finep.

Conforme o Quadro 18, a PDP conseguiu alocar, dentro de uma política abrangente, uma gama variada de instrumentos no intuito de fomentar a atividade de P&D nas empresas.¹¹³ No entanto, a maioria dos instrumentos é de redução de custo das empresas, principalmente crédito subsidiado e incentivo fiscal. Não foram introduzidos instrumentos do lado da demanda, por exemplo. As ferramentas do lado da oferta, como crédito e incentivo fiscal, podem apresentar limitado potencial de realmente induzir o setor privado a se engajar em atividades de maior risco (BASTOS, 2012). Também têm efeito limitado de induzir mudanças nas estratégias empresariais para que se envolvam em atividades de inovação ou que saiam, por exemplo, de *lock-in*. Num país onde as taxas de juros de mercado são altíssimas, o crédito subsidiado torna-se algo necessário para aumentar os investimentos em atividades de inovação. Esses instrumentos poderiam continuar sendo disponibilizados, mas associados a outros instrumentos, como recursos não reembolsáveis ou demandas do governo em áreas consideradas prioritárias. Assim, se poderiam juntar modelos de redução de risco com os de redução de custo, estimulando as empresas em agendas consideradas prioritárias pelo país,¹¹⁴ e fomentar a criação de externalidades positivas para a economia brasileira e para as empresas (LAPLANE, 2015).

¹¹³ “Embora a PDP não tenha promovido mudanças legais profundas em relação ao apoio federal à inovação, principalmente no âmbito do MCT, houve ampliação expressiva do volume de recursos por meio da redução progressiva da política de contingenciamento orçamentário, aperfeiçoamento dos instrumentos existentes (por exemplo, a revisão da legislação de compras públicas para melhor contemplar encomendas públicas na área da saúde), aprofundamento de algumas das tendências da PITCE (como a desvinculação setorial dos fundos setoriais) e a operacionalização da subvenção econômica, além da revisão das linhas de inovação e programas setoriais do BNDES” (BASTOS, 2012, p. 138).

¹¹⁴ “A política industrial deve apoiar as empresas brasileiras que assumam os riscos de inovar para empreender a construção de novas cadeias de valor ou para melhorar sua inserção nas cadeias globais existentes. Não se trata de promover ‘campeões nacionais’ nem de ‘escolher ganhadores’, como imaginam os advogados da autorregulação dos mercados, mas de apoiar as empresas brasileiras que se disponham a investir em inovações tecnológicas e em planos de negócio globais. Empresas das atividades nas quais o Brasil acumulou níveis de

Quadro 18 – Instrumentos/Programas para Inovação na PDP

Instrumento	Instituição Coordenadora	Porte	Setor	Instrumento	Itens financiáveis/benefício	Taxa de juros
Porfarma-Inovação	BNDES	Todos	Farmacêutico, Saúde e Biotecnologia	Crédito	Financiar projetos de empresas do Complexo Industrial da Saúde, relacionados a inovações radicais ou incrementais; projetos para infraestrutura da inovação em saúde no país.	Fixa em 4,5% ao ano.
PADIS	MF/MCT/MDIC	Todos	Semicondutores e Display	Incentivos Setorial Fiscais	Isenção de impostos (PIS Pasep, Cofins, Ipi e II) incidentes sobre vendas de semicondutores e displays	
CRIATEC	BNDES	Micro Pequenas Empresas	Todos (inovadoras de capital semente)	Fundo de Capital de Risco	Recursos financeiros para capitalizar micro e pequenas empresas inovadoras em estágio nascente	
Capital Inovador	BNDES	Médias Grandes	Todos	Crédito	Investimentos em capitais tangíveis, incluindo infraestrutura física, e em capitais intangíveis	TJLP BNDES: 0,0% a.a.; + Tx de Risco: até 3,57% a.a.a
Inovação Tecnológica	BNDES	Todos	Todos	Crédito	Investimentos para o desenvolvimento de produtos e/ou processos novos	Remuneração BNDES: 4,5% a.a.
Inova Brasil	FINEP	Médias Grandes	Variados setores	Crédito	Financiar a inovação de produtos e processos	De 4,25% a 5,25% dependendo do setor + TJLP
Juro Zero	FINEP	Micro Pequena	Semicondutores (Microeletrônica), Software (TIC), Bens de Capital, Fármacos e Medicamentos, Biotecnologia, Nanotecnologia, Biomassa, Outros (desde que caracterizada a inovação).	Crédito	Financiamento de atividades inovadoras de produção e comercialização em pequenas empresas	Sem juros, corrigidos pelo INPC
Subvenção econômica	FINEP	Todos	Definidos na chamada pública	Subvenção econômica	Custeio das despesas sem contrapartida da empresa no desenvolvimento de inovação tecnológica nas empresas	
PRIME	FINEP	Micro pequenas	Empresas de base tecnológica, nascentes ou criadas há até 24 meses	Crédito Subvenção	criar condições financeiras favoráveis para que um conjunto significativo de empresas nascentes de alto valor agregado possa consolidar com sucesso a fase inicial de desenvolvimento dos seus empreendimentos	Juros zero: na fase 2 (recursos reembolsáveis)
PAPE SUBVENÇÃO / PIPE	FINEP	Micro Pequena Empresa	Todos (destaque em empresas de base tecnológica/TIC)	Subvenção	Financiar atividades de P&D de produtos e processos inovadores empreendidos por pesquisadores que atuem diretamente ou em cooperação com empresas de base tecnológica.	
Programa INOVAR	FINEP	Todos	Todos	Fundo de Capital de Risco	Financiamentos recursos serão dirigidos a ações como a construção de protótipos ou contratação de executivos para empresas nascentes de base tecnológica em fase inicial.	
FUNTELL	FINEP/BNDES	Todos	Telecomunicação	Fundos e Capital de Risco/Setorial	Recursos financeiros (reembolsáveis e não reembolsáveis) utilizados exclusivamente por pequenas e médias empresas no interesse do setor de telecomunicações para o desenvolvimento tecnológico	Até 102 meses com carência de até 30 meses
Lei parceria empresa/ICT	MCT,MDICeMEC	Médias Grandes Empresas (com lucro real)	Todos	Incentivos Fiscais	incentivo fiscal (CSLL) relacionado aos dispêndios efetivados em projeto de pesquisa científica e tecnológica e de inovação tecnológica a ser executado por Instituição Científica e Tecnológica (ICT) em associação com empresa	
PATVD	MF/MCT/MDIC	Todos	TIC (Software e TI) TVDIGITAL	Incentivos Fiscais/Setorial	incentivos fiscais (PIS/PASEP, COFINS, IPI e IR) para empresas que investem em P&D (mínimo de 1%) e que exerçam as atividades de desenvolvimento e fabricação de equipamentos transmissores de sinais por radiofrequência para televisão digital	
Depreciação Imediata	MF	Médias Grandes Empresas (com lucro real)		Incentivos Fiscais	Depreciação imediata de máquinas e equipamentos utilizados nas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica (P,D&I).	
FUNTEC	Todos	Todos	Todos	Recursos não reembolsável cooperação ICT e empresa		
SIBRATEC	MDIC e MCT	Todos	Todos	SERVIÇOS Extensão Tecnológica	Recursos para pesquisa e desenvolvimento de processos ou produtos voltados para a inovação; prestação de serviços de metrologia, extensionismo, assistência e transferência de tecnologia	

Fonte: Elaboração própria a partir de FIESP (2009) e PDP (2010).

competitividade global, como no agronegócio, no petróleo, na produção de combustível a partir da biomassa ou na indústria aeronáutica, contam já com perfil adequado para empreender estratégias de expansão global. Em alguns casos, as estratégias estão em fases de desenvolvimento adiantado; em outros casos, a acumulação de recursos será mais demorada e apoiada fortemente no mercado doméstico” (LAPLANE, 2015, p. 37).

Além disso, na PDP, observou-se pouca implementação de instrumentos focados no estímulo a atividades colaborativas. O pressuposto de que os conhecimentos e aprendizados são interativos e variáveis do processo inovativo poderia estar mais explícito e induzido na política. Como a estrutura produtiva brasileira dispõe de poucos elos de cadeia e baixo processo de interação com outros agentes, seria importante que a política tivesse procurado estimular esses processos (CASSIOLATO E LASTRES, 2016, 2015; GADELHA, 2016). Não existiu, por exemplo, nenhum diferencial de taxas de juros para estimular interação entre diferentes agentes da economia, como interação usuário-produtor. Essa talvez pudesse ser uma forma de estimular a cooperação entre diferentes atores da economia.

Outro aspecto que se nota é que, apesar de haver movimentação para criação e fortalecimento de linhas novas de apoio à inovação no BNDES e na Finep (Quadro 18), as ações não estavam inseridas de forma clara na PDP. É pertinente demonstrar que foram ações criadas ou reforçadas, aparentemente de forma isolada, com fim em si mesmas, e que não houve preocupação de integrá-las com outros instrumentos. Assim, o que se pode constatar é a falta de coordenação e articulação nas ações estruturadas nas instituições que implementaram os instrumentos da PDP,¹¹⁵ o que ocasiona duplicação de esforços, fomento aos mesmos projetos das empresas, gerando burocracia maior, pois haveria várias instâncias executando ações similares, e tornando difícil a análise de quais medidas foram implementadas realmente no âmbito da PDP e quais seriam implementadas sem a existência dessa política.

Somado a isso, percebe-se que todos os instrumentos utilizados são do lado da oferta, ou seja, não existe preocupação em alocar a demanda com o que está sendo incentivado.¹¹⁶ Uma sinalização de intenção de utilizar as compras públicas para estimular alguns setores é

¹¹⁵ “No caso brasileiro, a heterogeneidade estrutural da indústria faz com que a coordenação enfrente diversos obstáculos. As características das empresas da indústria brasileira dificultam enormemente a coordenação entre empresas do mesmo setor ou da mesma cadeia produtiva para enfrentar os riscos tecnológicos e de mercado associados às inovações radicais, como o desenvolvimento de produtos e de processos novos para o mercado mundial. O universo das empresas industriais é fortemente diversificado do ponto de vista do tamanho, da estrutura de propriedade do capital e dos níveis de competitividade. A estrutura empresarial brasileira, diferentemente do que ocorre em outros países, não se caracteriza pela forte presença de grandes conglomerados diversificados que articulem mercados cativos que permitam reduzir os riscos da inovação e da internacionalização. Na indústria brasileira predominam as filiais de empresas estrangeiras das mais variadas origens, que com raras exceções são vistas pelas suas matrizes como instrumentos para acessar o mercado brasileiro ou eventualmente o de países vizinhos” (LAPLANE, 2015, p. 34).

¹¹⁶ “Nesse contexto de que os instrumentos são sempre os mesmos e na sua grande maioria Arbix e De Negri(2015) enfatiza essa questão: Nas duas últimas décadas o Brasil implementou diversas políticas de fomento às atividades de CT&I. Muitas dessas políticas são reconhecidamente meritórias, mas o problema é que a maior parte tem como base os mesmos instrumentos e instituições, mudando apenas a roupagem da política” (ARBIX E DE NEGRI, 2015, p. 47).

que a política procurou estimular quando das mudanças nas leis. No entanto, a modificação na Lei de Licitações brasileira (8.666/1993) ocorreu apenas em 2010. A Lei nº 12.349/2010, conhecida como Lei de Margens de Preferência, estabeleceu novas regras para compras do Estado que podem induzir desenvolvimento industrial e P&D, como visto no capítulo anterior. Essa alteração só aconteceu posteriormente ao encerramento da PDP. O que se pode dizer é que a PDP proporcionou condições de mudanças para utilizar essa ferramenta. Para além disso, sublinha-se o fato de uma política industrial ter um período curto de execução (2008-2010), pois ações estruturantes para gerar e difundir endogenamente inovações exigem ações de longo prazo (CASSIOLATO E LASTRES, 2016).

Por conseguinte, a PDP, apesar do avanço apresentado como política de inovação, se mostrou aquém de impulsionar a indústria nacional a inovar. Não se pode tirar do contexto a situação de juros altos e câmbio apreciado, que criam um ambiente prejudicial à atividade de investimentos (GADELHA, 2016; CASSIOLATO E LASTRES, 2016; LAPLANE, 2015). No entanto, diante de uma situação em que a estrutura produtiva nacional encontra-se em dificuldade de investir, cabe ao Estado ter um papel mais ativo para direcionar e induzir investimentos das empresas em atividade de inovação. Assim, nota-se que o governo, no que se refere à PDP, não foi capaz de assumir papel estruturante para fomentar e induzir atividades de inovação nas empresas nacionais. Os instrumentos foram dispostos, mas não estavam interligados e ancorados em uma ação planejada, o que comprometeu a efetividade da política.

4.2.2 Plano Inova Empresa

O governo brasileiro empenhou-se, após 2011, a criar uma série de políticas no intuito de fortalecer a capacidade industrial e inovativa do país (ARBIX, 2015; FERRAZ et al., 2015). Novas ações foram construídas, tal como o Plano Brasil Maior (PBM), que apresentou uma série de ações para estimular o setor privado nacional (FERRAZ et al., 2015; GADELHA, 2016), entre as quais a regulamentação da margem de preferência nas compras públicas para produtos locais. Outra política foi a Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia – ENCTI 2011/2015 (ENCTI, 2011), base estratégica da política de inovação do país para o período (LAPLANE, 2015). Além disso, lançou-se, em 2013, no âmbito da articulação entre PBM e ENCTI, o Plano Inova Empresa. Essa política é administrada pela Finep, pelo BNDES

e por alguns ministérios setoriais de forma a fomentar projetos de inovação em áreas estratégicas (ARBIX, 2015; FERRAZ et al., 2015).¹¹⁷

O objetivo desta parte do trabalho é analisar a principal ação de fomento do governo federal para estímulo à inovação depois da PDP, que foi o Plano Inova Empresa, do ponto de vista de uma ação de Estado no intuito de fomentar inovação nas empresas nacionais. Nessa perspectiva, será analisado como o mencionado plano se estrutura e como se dá sua execução em torno dos instrumentos disponibilizados para fomentar e induzir atividades de inovação.

4.2.2.1 A estrutura do Plano Inova Empresa

O Plano Inova Empresa tinha como objetivo central (BRASIL, 2013) investir em inovação para elevar a produtividade e a competitividade da economia brasileira por meio de:

- Ampliação do patamar de investimentos;
- Maior apoio para projetos de risco tecnológico;
- Fortalecimento das relações entre empresas, ICT e setor público;
- Definição de áreas estratégicas.

O objetivo do programa demonstra as prioridades dos país em torno de uma agenda de desenvolvimento econômico em razão de relacionar o investimento em inovação ao aumento da produtividade e da competitividade da economia brasileira. Para isso, são postos como objetivos particulares os quatro pontos mencionados acima. A política foi construída em torno de áreas estratégicas, ou seja, estruturada em setores em que o país tem potencial e empresas com capacidade de inovar. Além disso, a política tomou medidas para fortalecer a interação entre diferentes agentes do sistema, como empresas, ICT e o setor público. Todas essas interações estariam em torno de agendas setoriais prioritárias. No lançamento da política, em 14/03/2013, alguns pontos essenciais para sua concepção foram (BRASIL, 2013):

1. Fomento a planos de inovação empresariais;
2. Descentralização do crédito e da subvenção econômica para médias e pequenas empresas;
3. Novo modelo de fomento à inovação:
 - Articulação de programas de diversas instituições públicas;
 - Uso coordenado dos instrumentos: crédito, subvenção, renda variável e não

¹¹⁷ Uma ação conjunta entre Finep e BNDES, que é o embrião do Inova Empresa, é o Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (PAISS), que foi lançado em 2011.

reembolsável;

- Gestão integrada (Sala de Inovação) para todas as modalidades de participação no programa;
- Redução de prazos e simplificação administrativa.

É importante ter em mente que o Plano Inova Empresa apresentou avanços em relação a políticas como PITCE e PDP. Por exemplo, várias instituições participaram coordenadamente do programa de forma ativa, principalmente o BNDES e a Finep, como também ministérios setoriais se envolveram na sua formulação, como o Ministério da Saúde, o Ministério da Defesa etc. Além disso, procurou articular os diferentes instrumentos existentes para fomentar atividades de inovação nas empresas, e essa integração ocorreu não somente ao se disponibilizar uma série de instrumentos, como no caso da PDP, mas ao utilizar as ferramentas conjuntamente de forma organizada para intensificar a atividade de inovação nas firma, o que talvez tenha sido o maior avanço do programa, pois a coordenação do uso dos instrumentos requer que o setor público esteja alinhando em torno de uma estratégia nacional. Nessa circunstância, nota-se evolução na construção de políticas de inovação no país no sentido de que, a partir da PITCE, passando pela PDP e chegando ao Plano Inova Empresa, observam-se avanços na capacidade do Estado de elaborar ações de política de inovação. Desse modo, o Plano Inova Empresa definiu focos claros setoriais (BRASIL, 2013): Inova Aerodefesa, Inova Agro, Inova Energia, Inova Petro, Inova Saúde, Inova Sustentabilidade, Inova Telecom, Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico – PAISS.

O Inova Empresa previa um orçamento total de R\$ 32,9 bilhões (em valores nominais de 2013 – Tabela 28), sendo R\$ 20,9 bilhões em crédito, R\$ 4,2 bilhões em recurso não reembolsável, R\$ 1,2 bilhão em subvenção e outras modalidades. Adiante, será detalhada a alocação por instrumentos nesse programa e suas prioridades setoriais.

O programa foi dividido em cinco grandes formas de instrumentos: crédito com juros subsidiados (equalização de juros), subvenção econômica, recursos não reembolsáveis, renda variável e obrigatoriedade de gastos em P&D (regulação). Nesse sentido, percebe-se que uma variada gama de instrumentos foi alocada para estimular atividades de inovação. Assim, além de ter sido uma ação de Estado para estimular o setor produtivo com ações de fomento à inovação, fica clara a tentativa do governo de colocar essa agenda como prioritária, dado o volume de recursos destinados no lançamento, a gama de instrumentos que seriam utilizados e o envolvimento de diferentes atores do setor público. O lançamento do Plano Inova Empresa,

nesse contexto, aparentemente, mostrava-se como um aprofundamento na visão do Estado brasileiro da importância de políticas de inovação para o desenvolvimento econômico e social do país.

Tabela 28 – Instrumentos e Valores Apresentados no Programa Inova Empresa no Lançamento em 2013

Instrumento	Valor em R\$ bilhões	% do total	Tipo de instrumento	Forma do instrumento
Crédito	20,9	63,5	Redução de custo	Lado da oferta
Subvenção econômica	1,2	3,6	Redução de risco e custo	Lado da oferta
Não reembolsável	4,2	12,8	Redução de risco e custo para empresa em cooperação com ICT	Lado da oferta
Renda variável	2,2	6,7	Redução de custo e risco	Lado da oferta
ANP	2,5	7,6	Obrigatoriedade de gasto em P&D (regulação)	Lado da oferta
Aneel	0,6	1,8	Obrigatoriedade de gasto em P&D (regulação)	Lado da oferta
Sebrae	1,3	4,0	Redução de risco e custo para pequenas empresas com ICT	Lado da oferta
Total	32,9	100,0		

Fonte: BRASIL, 2013

É importante destacar que os recursos de crédito oriundos do Inova Empresa eram quase na sua totalidade relacionados ao Programa de Sustentação do Investimento (PSI), criado em 2009 para estimular a economia brasileira no enfrentamento da crise internacional.¹¹⁸ Em 2009, o PSI era operado por meio de repasses do BNDES e, a partir de 2011, também pela Finep, buscando estimular a produção, aquisição e exportação de bens de

¹¹⁸ “Foi decisiva, ao nível da PDP ou, mais especificamente, das medidas anticíclicas de enfrentamento da crise de 2008-2009, a criação do Programa de Sustentação do Investimento (PSI) que, em conjunto com as medidas de desoneração tributária, contemplou profunda redução do custo e expansão do crédito ao investimento e à inovação, por meio do aporte de recursos do Tesouro Nacional ao BNDES, com vistas à equalização das taxas de juros, e constituiu uma importante alternativa de funding para a Finep” (BASTOS, 2012, p. 139).

capital e a inovação tecnológica. As taxas de juros praticadas no âmbito desse programa eram as seguintes:

- 6,5% a.a. para micro, pequenas e médias empresas;
- 7% a.a. para empresas de maior porte.

As taxas de juros do programa eram bastante atraentes para as empresas, dado o nível elevado de juros cobrados no mercado privado nacional e a dificuldade de acessar linhas para inovação fora do setor público no país.¹¹⁹ Como visto no Quadro 18, a maioria dos recursos (mais de 60%) seria alocada em crédito subvencionado. Os juros eram bem mais atrativos que no mercado, porém esse instrumento foi essencialmente voltado para redução de custos dos projetos.

Um dos instrumentos de maior importância para diminuir risco tecnológico nas empresas é a subvenção econômica, que no programa representava 3,6% dos recursos totais planejados. As empresas poderiam apostar em atividades de maior risco e incerteza, pois, caso não tivessem sucesso, não teriam de ressarcir a parte do projeto que foi subvencionada.

A alocação de 12,8% de recursos para interação entre empresas e ICT, por meio de recursos não reembolsáveis, foi uma medida para aproximar empresas de instituições de pesquisa. Em uma visão sistêmica da inovação, estabelecer e fortalecer a relação entre diferentes agentes é um fator que poderia ser explorado e assim ser uma forma de contribuir para que as empresas corressem maiores riscos e tivessem acesso a diferentes conhecimentos. A troca poderia contribuir com projetos de maior risco e tirar empresas de *lock-in*.

Os recursos da ANP (Lei nº 9.478/1997) e da Aneel (Lei nº 9.991/2000) são efeitos de um modelo de regulação existente no país que exige das empresas do setor obrigatoriedade de gasto em P&D. Cada uma das áreas tem uma regulamentação distinta. A premissa do Plano Inova Empresa era direcionar esses gastos dentro de uma estratégia comum de coordenação com variados instrumentos, realçando a concepção do governo de integrar suas ações a partir de uma visão geral do setor público, respeitando prioridades.

Portanto, esse propósito da política era que as empresas utilizassem uma combinação de diferentes instrumentos disponibilizados nos seus projetos, como crédito somado a subvenção, de forma a estimular atividades de maior risco. Tal ação poderia ter sido um grande avanço no uso de ferramentas no país, como destacado no capítulo 1.

¹¹⁹ A taxa de juros Selic em 25/01/2014 era de 10,5% a.a. (Bacen).

Ademais, havia um recorte setorial com prioridades e recursos definidos por setor. A Tabela 29 mostra quais foram as grandes áreas priorizadas pelo programa em seu lançamento.

Analisando a Tabela 29, verifica-se que houve foco no programa com o propósito de realizar um recorte de prioridades de forma a fomentar atividades de PD&I no Brasil. Além das grandes áreas, houve um recorte ainda mais específico das ações em que se pretendia atuar de maneira a estimular o investimento das empresas¹²⁰ (ARBIX, 2015). Pode-se questionar a escolha de um setor ou outro, mas a política atuou de forma diferente de outras em que não existia recorte de prioridades. Comparando, por exemplo, com a PDP, que tinha uma gama diversa de setores, esse plano apresentou uma agenda delimitada de atuação. Isso foi um mérito, já que o Estado passava a direcionar áreas que pretendia ter como foco e como alcançá-las. A partir disso, cada grande área apresentava um recorte ainda mais detalhado, algumas com maior precisão, outras mais generalizadas, o que não deixa de ser um avanço institucional na formulação de políticas no Brasil.

Ao longo do lançamento dos editais do Inova Empresa, ocorreram mudanças e aprofundamento nas prioridades das áreas estratégicas.

Os recursos do programa, em seu lançamento, previam que os três principais setores, em termos percentuais, eram: energia (20%), petróleo e gás (14,4%) e saúde (12,6%), conforme Tabela 29. Esses são três segmentos nos quais o Estado tem grande potencialidade de influenciar as decisões dos agentes do setor produtivo em termos de desenvolvimento de tecnologias. No caso do setor de saúde, o SUS é a principal demanda de produtos e serviços da área. Segundo Pieroni et al. (2010), nas áreas de indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos, a demanda do SUS representava cerca de 50% dos produtos industriais em 2009.¹²¹ A capacidade de o setor público direcionar e induzir as empresas em inovações nesse setor poderia ser estruturante. No caso de petróleo e gás, a maior empresa brasileira é a Petrobras, empresa pública que, ao longo dos últimos anos, tem feito grandes esforços para fomentar o desenvolvimento da cadeia produtiva do setor. Nesse sentido, a empresa investiu em atividades de P&D, entre 2008 e 2013, mais de R\$ 7,2 bilhões (PETROBRAS, 2014) e influenciou as atividades de desenvolvimento tecnológico da cadeia produtiva ao redor das suas atividades produtivas.

¹²⁰ “Dessa forma, as tecnologias genéricas (microeletrônica, novos materiais, nanotecnologia e biotecnologia) surgem como relevantes não em si mesmas, mas como contribuintes essenciais aos desafios de cada segmento econômico, como a exploração do pré-sal, o desenvolvimento de biofármacos e o aumento da eficiência energética” (FERRAZ, et al., 2015, p. 79).

¹²¹ [O Complexo Econômico-Industrial da Saúde] “essas atividades constituem uma das áreas de maior dinamismo econômico e responderam por 9% do produto interno bruto brasileiro em 2009, de acordo com a Organização Mundial da Saúde” (GADELHA, 2012, p. 22).

Tabela 29 – Áreas Prioritárias e Recursos no Lançamento do Plano Inova Empresa

Ações estratégicas	Grandes áreas	Focos das ações	Valor R\$ (bilhão)	Total ação estratégica (R\$ bilhão)	por % do Total
Cadeia Agropecuária	Agropecuária e Agroindústria	Insumos (exceto cana de açúcar) Processamento (exceto cana de açúcar e derivados) Máquinas e equipamentos para o agronegócio (exceto cana de açúcar e derivados)	3	3	10,5
Energias	Setores Sucroenergéticos e Sucroquímicos (PAISS)	Bioetanol de 2a geração Novos produtos de cana-de-açúcar Gaseificação: Tecnologias, equipamentos, processos e catalisadores	3,3	5,7	20,0
	Inova Energia	Redes elétricas inteligentes e Transmissão de energia em ultra alta tensão Energias alternativas (fotovoltaica e heliotérmica) Veículos híbridos e eficiência energética veicular	2,4		
Petróleo e Gás	Inova Petro	Pipeline de tecnologias a serem desenvolvidas para áreas mais intensivas em conhecimento	2,9	4,1	14,4
	Demais ações	Tecnologias para a cadeia do pré-sal: Implantação/modernização de centros de pesquisa, novos materiais, serviços de engenharia (sísmica), recuperação avançada de petróleo, engenharia submarina Tecnologias para exploração do gás não convencional	1,2		
Complexo da Saúde	Inova Saúde equipamentos	Diagnósticos in vitro e por imagem Dispositivos implantáveis Equipamentos eletromédicos e odontológicos Tecnologias da informação e comunicação para saúde	1,9	3,6	12,6
	Inova saúde Farmacos	Biofármacos Farmaquímicos Medicamentos			
	Demais ações:	Biociência Investimentos em oncologia (radiofármacos e células tronco) e diagnóstico molecular	1,7		
Complexo Aeroespacial e Defesa	Inova AeroDefesa	Aeroespacial Defesa Segurança Pública Materiais Especiais	2,9	2,9	10,2
Tecnologia da Informação e Comunicação	Inova Telecom	Desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para Comunicações Ópticas. Desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para Comunicações Digitais sem fio. Desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para Redes de Transporte de Dados. Desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para Comunicações Estratégicas. Desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para Telessaúde.	0,4	2,1	7,4
	Demais ações:	Semicondutores e displays Equipamentos para aplicações setoriais Desenvolvimento de softwares e serviços de TI Desenvolvimento tecnológico para banda larga e conteúdos digitais	1,7		
Sustentabilidade sócio-ambiental	Inova Sustentabilidade	Produção Sustentável Recuperação de biomas brasileiros e fomento às atividades produtivas sustentáveis de base florestal Saneamento Ambiental Monitoramento de desastres ambientais	1,3	2,1	7,4
	Desenvolvimento Social e Urbano:	Mobilidade e transportes urbanos sustentáveis Construções e infraestrutura urbana sustentável Reciclagem de resíduos e saneamento ambiental Tecnologias sociais	0,8		
Ação transversais	PSI Inovação	Apoio a investimentos em P&D, ao desenvolvimento de inovações em produto, processo e marketing	0,5	1	3,5
	PSI Proengenharia:	Apoio a projetos de engenharia no setor automotivo, de bens de capital, defesa, aeronáutico, aeroespacial, nuclear, petróleo e gás e petroquímico	0,5		
	Descentralização para Micro e Pequena Empresa	Tecnova: Descentralização de subvenção econômica para MPes	0,35	1,8	6,3
		Inovacred: Descentralização do crédito por bancos e agências estaduais	1,2		
		Criatec II e III: Fundos de capital semente	0,22		
	Infraestrutura para Inovação	Extensionismo: Capacitação de MPes por entidades estaduais	0,05	1,2	4,2
		Infraestrutura Laboratorial: Sirius, RMB, LIT/Inpe, Agropecuários	0,3		
Plano Brasil Maior/ Pronatec		0,47			
Programa Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas (PNI)		0,1			
Fundo Tecnológico para apoio de projetos tecnológicos em associação com empresas (FUNTEC/BNDES)		0,25			
Formação de recursos humanos	0,1				
Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII)		1	1	3,5	
Total				28,5	100,0

Fonte: elaboração do autor a partir dos sites do BNDES122 e FINEP123.

¹²² Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/plano-inova-empresa/plano-inova-empresa>>.

Em outros setores, como o de defesa, o Estado também é o principal ator de demanda por inovações. No caso específico de sustentabilidade, alguns analistas destacam as tecnologias verdes como o novo paradigma que as empresas terão de enfrentar e onde o poder público está atuando de várias maneiras pelo mundo¹²⁴ (MAZZUCATO, 2015; 2014).

4.2.2.2 A implementação do Plano Inova Empresa

A Tabela 29 referencia como o governo incluiu os diferentes atores da política nas agendas prioritárias e quais instrumentos foram utilizados em cada ação. De acordo com os dados da Tabela 29, quase todos os programas demonstram um conjunto variado de instrumentos disponibilizados que poderiam ser demandados pelas empresas em seus projetos de P&D e inovação. Fundamentalmente, havia instrumentos de crédito, como o Inova Brasil da Finep e variados programas do BNDES, os recursos não reembolsáveis para interação ICT-empresa, seja pelo Funtec do BNDES ou recursos advindos do FNDCT que a Finep administra. Além disso, em praticamente todas as grandes áreas, havia a possibilidade de subvenção econômica da Finep e os instrumentos de renda variável tanto da Finep quanto do BNDES. Ou seja, havia um conjunto de instrumentos que as firmas podiam demandar para fomentar seus projetos. Isso demonstra um avanço na concepção de políticas de inovação no Brasil, que é o fato de procurar realizar um *mix* de instrumentos capazes de estimular o investimentos empresarial em inovação.

Com base nessas considerações, serão analisados alguns editais lançados, com seus instrumentos e resultados de interação entre si, e apenas aqueles em que as informações foram disponibilizadas nos *sites* do BNDES e da Finep. Uma das características do Plano Inova Empresa foi a publicação de editais conjuntos entre diferentes instituições – Quadro 19 –, o que realça maior coordenação da política e possibilita redução de custos e burocracia para as empresas, pois passam a ter uma porta de entrada comum entre as instituições, permitindo maior competição entre as concorrentes, já que se evitam gastos desnecessários de recursos públicos (FERRAZ et al., 2015).

¹²³ Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/programas-inova/o-que-e-o-programa-inova>>.

¹²⁴ “Today, such change could be driven by the mission for ‘green innovation-led growth’. In the same way that putting a man on the moon required many sectors to interact, the green direction being debated today requires all sectors to change. As Carlota Perez has emphasized, green is not only about wind, solar and biofuels, but also about new engines, new maintenance systems, new collaborative sharing economies and new ways of thinking about product obsolescence” (MAZZUCATO, 2015, p. 17).

O primeiro edital a ser analisado é o do Inova Saúde Fármacos (FINEP, 2013). Como se sabe, o SUS tem grande capacidade de demanda por produtos tanto na área de equipamentos quanto em fármacos e, de acordo com Gadelha (2012), a participação do Ministério da Saúde na aquisição de fármacos aumentou de 5,3% dos seus recursos, em 2003, para 13%, em 2011, atingindo patamar superior a R\$ 8 bilhões. Nessa conjuntura, é relevante a relação estabelecida com o Ministério da Saúde no âmbito do Inova Empresa. No edital (FINEP, 2013) em conjunto entre Finep, MCTI, CNPq e Ministério da Saúde, este último utilizaria alguns dos seguintes instrumentos (FINEP, 2013):

- a) Encomenda – suporte financeiro não reembolsável a projetos executados por ICT e produtores públicos para desenvolvimento de tecnologias estratégicas ao SUS;
- b) Aquisição Estratégica – uso do poder de compra e garantia de demanda futura para produtos e bens em conformidade com o estabelecido pela Portaria nº 837, de 18 de abril de 2008;
- c) PROCIS – Programa para o Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde, que objetivava fortalecer os produtores públicos e a infraestrutura de produção e inovação em saúde do setor público.

Os mencionados instrumentos poderiam totalizar R\$ 200 milhões para fortalecer a capacidade de induzir empresas a inovarem em agendas consideradas estratégicas para o país (FINEP, 2013). No edital, pretendia-se utilizar, além dos mecanismos tradicionais já destacados, algumas ferramentas do lado da demanda. Como já destacado, as encomendas tecnológicas do Estado e as compras públicas estratégicas ligadas aos instrumentos de oferta podem ser uma maneira moderna de estimular inovação, e isso demonstra uma forma sistêmica de se enxergar a política de inovação, pois o setor público induz inovações que podem gerar ganhos sociais para o país.

O edital Inova Saúde Fármacos teve como resultado final 21 projetos aprovados (FINEP, 2013), sendo que todos receberam crédito da Finep, 13 auferiram subvenção econômica, 4 obtiveram recursos do Ministério da Saúde em função de Parceria para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) e 3 conseguiram bolsas do CNPq, pelo resultado final do edital. Duas empresas receberam crédito, subvenção e recursos do Ministério da Saúde. Foi aprovado para as empresas que receberam subvenção um valor total de R\$ 69.458.800, o que representa valor médio de R\$ 5,3 mi por projeto aprovado. Projetos nas áreas de biofármacos, farmoquímicos e medicamentos são de alto risco, e a utilização de variados instrumentos é uma forma de fazer com que as empresas se engajem mais em atividades de geração de novos

conhecimentos, como apresentado no capítulo 1. O uso de subvenção econômica pode ser uma variável importante para o desenvolvimento nessas áreas pelo caráter de redução de risco. Nesse edital, notou-se relativa integração entre os diversos instrumentos, ainda que tenham sido aprovados apenas quatro casos relacionados às PDP, que direcionam a agenda de compras públicas.

O edital Inova Saúde Equipamentos (BNDES, 2013) também previa o uso de instrumentos de encomenda tecnológica no âmbito das PDP e mais aporte de R\$ 50 milhões para o plano. Foram aprovados 45 projetos no âmbito desse edital (BNDES, 2013), contemplados da seguinte maneira: 21 créditos da Finep, 21 créditos do BNDES, 10 recursos não reembolsáveis (sendo que 4 receberiam só essa modalidade) e 2 recursos do Ministério da Saúde. É digno de nota o fato de apenas seis projetos terem recursos de crédito e não reembolsável e mais dois créditos e recursos do Ministério da Saúde conjuntamente. Tal constatação demonstra que a principal marca da política, que é o *mix* de instrumentos, não foi implementada. Uma empresa não precisa de um programa como esse para apenas demandar crédito, pois essa ação já é rotineira nas instituições de fomento, como BNDES e Finep. A grande diferença do Plano Inova Empresa foi estimular a utilização de diferentes instrumentos de forma coordenada em temas prioritários.

Quadro 19 – Plano Inova Empresa: Instrumentos Disponíveis por Ação Estratégica

Ações estratégicas	Grandes áreas	Participantes do programa	Instrumentos FINEP	Instrumentos BNDES	Outros Instrumentos
Cadeia Agropecuária	Agropecuária e Agroindústria	FINEP e BNDES	1 - Inova Brasil; 2 - Subvenção Econômica: R\$ 30.000.000 sendo que o instrumento está limitado a 20% do valor do projeto; 3 - Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 500 milhões)	1 - BNDES Finem, especialmente nas linhas de Inovação e nos programas BNDES PSI, 2 - BNDES Proengenharia e BNDES Prosoft, 3 - FUNTEC, 4-Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 500 milhões)	
Energias	Setores Sucroenergéticos e Sucoquímicos (PAISS)	BNDES e FINEP	1 - Inova Brasil; 2 - Subvenção Econômica; 3 - Cooperativo ICT / Empresa (FNDCT); 4 - Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 275 milhões)	1 - Capital Inovador; 2 - Inovação Produção; 3 - Inovação Tecnológica; 4 - Participação acionária; 5 - FUNTEC	
	Inova Energia	FINEP, BNDES e ANEEL	Inova Brasil Subvenção Econômica (As operações poderão ser parcialmente subvencionadas em até R\$ 10 milhões por empresa participante de Plano de Negócio selecionado e enquadrado, independentemente do número de projetos de que faça parte, respeitado o limite orçamentário de R\$ 120 milhões.) Cooperativo ICT / Empresa (FNDCT) Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 1,2 bilhão)	1 - BNDES Finem, especialmente nas linhas de Inovação e nos programas BNDES PSI; 2 - BNDES Proengenharia e BNDES Prosoft; 3 - FUNTEC; 4 - Renda Variável Total de orçamento: (R\$1,2 bilhão)	ANEEL: Recursos obrigatórios de P&D Total de orçamento: (R\$ 600 milhões)
Petróleo e Gás	Inova Petro	FINEP, BNDES e Petrobras	1 - Inova Brasil; 2 - Subvenção Econômica em até 20% do valor financiado pela Finep; 3 - Cooperativo ICT / Empresa (FNDCT) Total de orçamento: (R\$ 1,5 bilhão)	1 - Crédito BNDES; 2 - Programa BNDES de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia de Fornecedores de Bens e Serviços relacionados ao setor de Petróleo e Gás Natural - BNDES P&G; 3 - FUNTEC; 4 - Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 1,5 bilhão)	Petrobras Suporte técnico ao programa (definição dos temas, avaliação técnica das propostas, acompanhamento técnico dos projetos).
Complexo da Saúde	Inova Saúde equipamentos	MS, FINEP e BNDES	1 - Inova Brasil; 2 - Subvenção Econômica; 3 - Cooperativo ICT / Empresa (FNDCT); 4 - Renda variável Total de orçamento: (R\$ 275 milhões)	1 - Crédito BNDES; 2 - Programa BNDES de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia de Fornecedores de Bens e Serviços relacionados ao setor de Petróleo e Gás Natural - BNDES P&G; 3 - FUNTEC; 4 - Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 275 milhões)	Ministério da saúde: Total de orçamento: (R\$ 50 milhões)
	Inova saúde Farmacos	MS, MTCL, CNPQ, FINEP	1 - Inova Brasil; 2 - Subvenção Econômica; 3 - Renda variável Total de orçamento: (R\$ 1,1 bilhão)		Ministério do Saúde: a) Encomenda SUS – Suporte financeiro não-reembolsável a projetos executados por ICTs e produtores públicos b) Aquisição Estratégica – Uso do poder de compra e garantia de demanda futura para produtos e bens c) PROCIS - Programa para o Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde Total de orçamento: (R\$ 200 milhões)
Complexo Aeroespacial e Defesa	Inova AeroDefesa	MD, AEB, FINEP e BNDES	1 - Inova Brasil; 2 - Subvenção Econômica; limitada ao valor de R\$ 150.000.000,00; 3 - ICT/Empres: limitada ao valor de R\$ 41.000.000,00 destinados exclusivamente a projetos cooperativos da Linha Temática 1 – Aeroespacial; 4 - Participação Acionária e Fundos de Investimentos Total de orçamento: (R\$2,4 bilhão)	1 - BNDES Finem, especialmente nas linhas de Inovação e nos programas BNDES PSI, 2 - BNDES Proengenharia e BNDES Prosoft, 3 - FUNTEC, 4-Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 500 milhões)	MD/AEB: Possibilidade de garantir demanda futura para os equipamentos e serviços desenvolvidos, de acordo com a disponibilidade orçamentária dos órgãos e atendimento de requisitos aplicáveis.
Tecnologia da Informação e Comunicação	Inova Telecom	MS, MC, MCTI, FINEP e BNDES	1 - Inova Brasil; 2 - Subvenção Econômica: As operações poderão ser parcialmente subvencionadas em até R\$ 10 milhões; 3 - ICT/Empresa; 4 - Renda Variável Total de orçamento: (R\$920 milhões)	1 - BNDES Finem, especialmente nas linhas de Inovação e nos programas BNDES PSI, 2 - BNDES Proengenharia e BNDES Prosoft, 3 - FUNTEC, 4-Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 500 milhões)	Ministério da Saúde: (a) Encomenda SUS – Suporte financeiro não reembolsável a projetos executados por ICTs e produtores; (b) Aquisição Estratégica – Uso do poder de compra e garantia de demanda futura para produtos e bens. Total de orçamento: (R\$80 milhões)
Sustentabilidade sócio-ambiental	Inova Sustentabilidade		1 - Inova Brasil; 2 - Subvenção Econômica: As operações poderão ser parcialmente subvencionadas em até R\$ 10 milhões; 3 - ICT/Empresa; 4 - Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 1 bilhão)	1 - BNDES Finem, especialmente nas linhas de Inovação e nos programas BNDES PSI; 2 - BNDES Proengenharia e BNDES Prosoft, fundo clima, 3 - Linha de Meio Ambiente, Apoio ao Reflorestamento, Recuperação e Uso Sustentável das Florestas – BNDES Florestal, Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos etc; 4 – FUNTEC; 5 - Renda Variável Total de orçamento: (R\$ 1 bilhão)	

Fonte: Fonte: elaboração do autor a partir dos sites do BNDES¹²⁵ e FINEP¹²⁶.

¹²⁵ Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/plano-inova-empresa/plano-inova-empresa>>.

¹²⁶ Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/programas-inova/o-que-e-o-programa-inova>>.

Outro ponto que se pode ver no resultado do edital é que, dentre os projetos aprovados, apenas nove envolviam mais de um ator, sejam eles diferentes empresas ou instituições de pesquisa como parceiras. Desses projetos com diversos atores, só dois apresentaram uso de mais de um instrumento: crédito e recurso não reembolsável. Os outros sete projetos receberam apenas crédito. É preciso chamar a atenção para a utilização de recurso reembolsável para projetos entre diferentes instituições, principalmente quando envolvem ICT. Essa não parece ser uma prática comum pela característica do instrumento e talvez tenham sido demandadas outras formas de recursos, mas não foram contemplados. Como se vem destacando ao longo desta pesquisa, as interações são fundamentais no sistema de inovação, assim, deveriam ter sido priorizadas para receber outras fontes de apoio que não somente crédito.

No caso do Inova Petro, a participação da Petrobras no corpo técnico da elaboração do edital foi importante para que a visão da maior empresa brasileira contribuísse com a constituição de prioridades. No entanto, essa participação se limitou à parte técnica de formulação do edital, de forma que não existiu nenhum mecanismo de encomenda ou compras públicas que a Petrobras alocou no programa. Esse fato diminuiu a contribuição que a instituição poderia dar para alavancar um número maior de projetos com maior complexidade e conhecimentos embutidos devido ao poder de compra que influencia as atividades das firmas da cadeia, implementando-se, dessa forma, os tradicionais instrumentos do lado da oferta.

No Inova Energia, a Aneel participou da elaboração e da análise dos programas. Nesse caso, com base na cláusula de obrigatoriedade de gastos em P&D da Aneel, as empresas poderiam direcionar esse recursos complementarmente aos outros instrumentos existentes na política e, nesse caso, não houve uso de instrumentos do lado da demanda.

No edital do Inova Energia de 2013 (BNDES, 2013a), foram aprovados 56 projetos de empresas líderes (BNDES 2013a), os quais se transformaram num total de 106 planos de negócio,¹²⁷ que, em alguns casos, envolveram parcerias com outras empresas ou instituições de pesquisa. Dos planos de negócios aprovados, 22 teriam subvenção econômica com crédito. Ainda, 10 planos de negócios receberiam recursos para interação ICT-empresa da Finep, sendo que apenas 2 com crédito, e 4 receberiam Funtec do BNDES, dos quais só 1 com crédito. Esperava-se que, no caso de cooperação entre diversos atores, pudesse haver maior

¹²⁷ As empresas líderes podem ter mais de um projeto aprovado para cada plano de negócio com diferentes parceiros ou sozinhas. Foram 56 planos de negócio de empresas líderes aprovadas com 106 projetos.

integração de instrumentos, dada a relevância do aprendizado interativo para novos conhecimentos. Com os recursos do P&D da Aneel, foram 20 projetos aprovados, sendo que 13 aprovados conjuntamente com crédito. Portanto, apenas 38 planos de negócio foram contemplados com mais de um instrumento, ou seja, a ideia central de integrar diferentes instrumentos não foi aplicada na maioria dos projetos.

No caso do Inova Aerodefesa, AEB e Ministério da Defesa participaram da formulação da política, mais uma vez interagindo diferentes atores. Sobre os instrumentos dessas instituições, o edital de 2013 assevera que:

Aquisição Estratégica – *Possibilidade de garantir demanda futura* para os equipamentos e serviços desenvolvidos, de acordo com a disponibilidade orçamentária dos órgãos e atendimento de requisitos aplicáveis, além de condições e normas determinadas pelo MD e pela AEB. O eventual apoio por parte do MD deverá ser inteiramente compatível com as prescrições da Lei nº 8.666/1993, da Lei nº 12.598 de 22.03.2012, e do decreto nº 7.970 de 28.03.2013, além de outras normas aplicáveis à espécie (FINEP, 2013a, p. 6 – grifo nosso).

Existia, portanto, a possibilidade de se utilizar o instrumento de compras públicas, como se verifica no trecho acima transcrito do edital (FINEP, 2013a). No entanto, em um setor que depende fortemente das compras do poder público (MOWERY, 2010), o fato de não ter a certeza, mas apenas a intenção, da implementação desse instrumento pode ter esvaziado as aspirações das empresas. O setor de defesa é de alta complexidade e tem capacidade de demanda por tecnologias que, posteriormente, poderão ter uso civil, como foi visto nos variados casos dos EUA.

O programa teve 12 planos de negócio aprovados (receberam as demandas por recursos nas variadas modalidades) e mais 80 planos de negócio aprovados e elegíveis, o que significa, na prática, que não existia garantia de receber recursos não reembolsáveis da Finep. Isto é, os projetos seriam contemplados, em sua maioria, somente na modalidade crédito.

No que se refere ao edital do Inova Agro (MCTI, 2013), não houve a participação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Foram aprovados 49 projetos, sendo que 28 foram contemplados com crédito do BNDES e 21 via crédito da Finep. Desses, 11 foram aprovados com recursos do Funtec do BNDES e 10 com subvenção econômica. Nessa área, observou-se que os projetos aprovados demonstraram a interação entre diferentes mecanismos.

No caso do edital do Inova Telecom Modalidade 1¹²⁸ (MCTI, 2013a), incluíram-se como instrumentos crédito de BNDES e Finep, subvenção econômica, recursos não reembolsáveis de interação ICT-empresa com recursos do Funtell e recursos não reembolsáveis do Ministério da Saúde. Foram aprovados 29 projetos, dos quais 8 com subvenção econômica, 7 com recursos não reembolsáveis do Ministério da Saúde e 6 com Funtell. Dos projetos que receberam subvenção, apenas um não apresentou a interação de crédito ou recursos não reembolsáveis. Do total, 14 projetos receberam crédito e mais alguma outra forma de apoio. Mais uma vez, constata-se que metade dos projetos apoiados não foi contemplada com mais de um instrumento, que é uma das premissas da política.

Na modalidade 2¹²⁹ do Inova Telecom (MCTI, 2013a), havia como instrumentos disponíveis: crédito, não reembolsável para cooperação ICT-empresa e foram aprovados 6 projetos, dentre eles, 3 com cooperativo.

Por fim, o edital para o Inova Sustentabilidade (MCTI, 2013b) foi executado por meio de uma parceria entre BNDES, Finep e Ministério de Meio Ambiente (MMA). O programa obteve 168 projetos aprovados que receberiam crédito do BNDES ou da Finep. Desses, 16 foram aprovados com cooperação ICT/empresa da Finep, 7 com cooperativo do Funtec do BNDES e 14 receberiam subvenção econômica (MCTI, 2013b). Portanto, a maioria foi aprovada apenas com apoio na forma de crédito.

A partir da análise do resultado dos editais, conclui-se que boa parte dos instrumentos utilizados é do lado da oferta e com grande predominância do crédito. Dos nove editais destacados, em oito não houve, de forma predominante, a integração de instrumentos, e os projetos foram contemplados majoritariamente apenas com recursos reembolsáveis.

A seguir, serão apresentados alguns dados sobre a contratação dos projetos e o uso de instrumentos de crédito, subvenção econômica e Funtec do BNDES que fomentam interação ICT-empresas. Dessa forma, será possível observar como de fato ocorreu a disposição financeira dos instrumentos.

¹²⁸ “4.3.1. Na Modalidade 1, serão considerados os Planos de Negócio apresentados obrigatoriamente por uma Empresa Líder (conforme item 7.1), podendo contar ainda com a participação de Empresas Parceiras (conforme item 7.2) e/ou com Instituições Científicas e Tecnológicas - ICT (conforme item 7.3)” (MCTI, 2013a).

¹²⁹ “4.3.2. Na Modalidade 2, serão considerados os Planos de Negócio apresentados por uma Concessionária de Serviços de Telecomunicações - CST (conforme item 7.4) visando o apoio de encomendas de desenvolvimento tecnológico de novos produtos/serviços com empresas brasileiras do setor de telecomunicações, podendo ainda contar com a participação de ICT” (MCTI, 2013a).

Tabela 30 – Valor por Instrumento em Projetos Contratados em Cada Ano
(R\$ constantes de dez/2015*)

Instrumento	2012	2013	2014	2015	Total
FINEP (Crédito)	284.702.717	7.464.227.243	9.285.114.125	319.923.834	17.353.967.919
BNDES (Crédito)		1.719.598.419	1.225.893.454	300.798.515	3.246.290.388
Total crédito	284.702.717	9.183.825.662	10.511.007.580	620.722.349	20.600.258.307
Subvenção Econômica (FINEP)		110.059.790	241.814.538	106.023.091	457.897.420
Funtec (ICT/Empresa) (não reembolsável)		4.230.753	23.602.898	70.661.460	98.495.112
Total Geral	284.702.717	9.298.116.205	10.776.425.016	797.406.900	21.156.650.838

*Deflator Implícito do PIB/BACEN

Fonte: elaboração própria a partir de BNDES e FINEP (Lei de Acesso à Informação).

A Tabela 30 mostra a evolução dos recursos do Plano Inova Empresa em projetos contratados em cada ano, por diferentes instrumentos. De 2012 até 2015, foram contratados R\$ 20,6 bilhões em projetos com crédito no total, o que representa uma quantidade substancial e demonstra a procura das empresas pelo Inova Empresa. Pode-se caracterizar como o auge da alocação de recursos reembolsáveis para a atividade de inovação. A redução dos juros para as empresas desenvolverem projetos de P&D, mesmo não sendo instrumento mais atraente, obteve grande aderência. Tal fato realça a importância das ações do governo para estimular a inovação.¹³⁰ Chama atenção também o fato de que, nos anos 2013 e 2014, houve grande contratação de projetos com mais de R\$ 9,1 bilhões e R\$ 10,5 bilhões com crédito, respectivamente, como apresentado na Tabela 30. Entretanto, o ano de 2015 apresentou grande queda para pouco mais de R\$ 600 milhões em crédito. Alguns fatores explicam isso. Primeiro, não houve abertura de chamadas para o Inova Empresa nesse período; segundo, um ambiente econômico e político conturbado no país pode ter levado muitas empresas a desistir de seus planos; terceiro, uma política de austeridade fiscal aplicada pelo governo federal pode ter dificultado ações implementadas para fomento à inovação.

Para a inovação ser o motor do crescimento econômico, é necessário que as ações para estimular o esforço inovativo durem por longos períodos de tempo e que não sejam apenas ações de curto prazo (MAZZUCATO, 2013; LAZONICK, 2011). A interrupção de ações, como no ano de 2015, gera um ambiente desfavorável ao investimento em inovação, pois proporciona incertezas quanto às medidas de apoio e ao fluxo de recursos existentes para

¹³⁰ A procura por financiamento com crédito demonstra que existe uma demanda reprimida por parte das empresas por projetos de inovação. O papel do Estado reduzindo juros para essa ação atraiu um contingente razoável de projetos. Assim, ações de Estado utilizando instrumentos de redução de risco poderiam ter um impacto ainda maior para estimular atividades de inovação nas empresas. O papel do poder público poderia ser ainda mais fundamental e capaz de induzir estratégias inovativas nas empresas.

diminuir risco. Como apresentado, no caso do setor de saúde dos Estados Unidos, a NIH investe durante mais de 20 anos uma soma grande de recursos para estimular inovação na área da saúde. Isso contribui para tornar os EUA um dos principais agentes mundiais em tecnologias ligados a biofármacos.

Quanto à queda, em 2015, entende-se ser prejudicial à criação de um ambiente favorável para as empresas inovarem, pois representa uma ruptura com o processo de aumento dos investimentos em inovação dos anos anteriores. Como é defendido neste trabalho, o Estado tem papel fundamental, com seus diferentes instrumentos, de estimular, induzir e manter as empresas investindo em inovação constantemente.

É motivo de atenção o fato de o Plano Inova Empresa ter previsto investimento de crédito da ordem de R\$ 24,3 bilhões¹³¹ e ter tido demanda para todo o programa superior a R\$ 90 bilhões (ARBIX, 2015), sendo que a contratação total de crédito ficou um pouco abaixo, totalizando R\$ 20,6 bilhões. Esses dados demonstram que, apesar da demanda em excesso à oferta, muitas empresas acabaram não contratando projetos ou não apresentaram os requisitos necessários para ter seus projetos aprovados. No Quadro 19, confirma-se o baixo aporte feito pelo Funtec em relação aos outros instrumentos. No entanto, a implementação desse aporte no âmbito do Inova Empresa demonstra uma visão sistêmica do processo inovativo ao buscar a integração dos instrumentos. Essa ferramenta, com recursos não reembolsáveis, fomenta a interação entre ICT-empresas, conforme já apresentado.

Cabe destacar que o programa previa R\$ 1,4 bilhão¹³² em subvenção, mas contratou apenas R\$ 496 milhões, ou seja, somente um terço do valor anunciado. Provavelmente, isso se deve mais à falta de recursos do governo do que à falta de demandas empresariais. Possivelmente, as empresas esperavam utilizar um *mix* de ferramentas que não ocorreu na prática, o que explica parcialmente o porquê de, apesar do volume de demanda existente, não ter sido possível contemplar a meta de contratações.

Analisando a Tabela 31, verificam-se os recursos de subvenção no Inova Empresa.

¹³¹ Esse valor está corrigido pelo defletor implícito do PIB para o ano de 2015. No ano de lançamento do programa (2013), a previsão era de 20,9 bilhões.

¹³² Esse valor está corrigido pelo defletor implícito do PIB para o ano de 2015. No ano de lançamento do programa (2013), a previsão era de 1,2 bilhão.

Tabela 31 – Percentual de Subvenção Econômica sobre o Crédito em Projetos Contratados no Inova Empresa (%)

	2013	2014	2015	Total
Percentual de subvenção/crédito	1,2	2,3	17,1	2,3

Fonte: Elaboração própria a partir de BNDES e Finep – Lei de Acesso à informação

Diante dos dados, pode-se constatar que o valor total de subvenção sobre o crédito em projetos contratados entre 2013 e 2015 é de 2,3%, bem abaixo dos 5,7% previstos. Isso é um ponto negativo da ação do governo federal, que não alocou recursos para esse instrumento pelo menos no montante que havia sido previsto. Tal fato demonstra que o Estado brasileiro não destacou subvenção como um dos componentes fundamentais para políticas de inovação do ponto de vista estratégico. Nesse contexto, parece oportuno afirmar que o papel do governo está limitado à alocação de recursos para estimular esforço inovativo nas empresas nacionais, concentrado fundamentalmente no crédito. Em 2015, o percentual foi alto não por haver grande soma absoluta de recursos de subvenção, mas em função de grande queda em crédito.

O papel do governo, conforme visto no capítulo 1, é criar políticas capazes de fomentar e induzir a inovação no país e, para isso, se utilizar dos diferentes instrumentos para fomento. Nota-se que não se atribuiu prioridade para o uso de subvenção econômica como propulsor de atividades inovativas ou pelo menos com maior participação nas fontes de recursos. O Inova Empresa tentou realizar um *mix* de instrumentos para estimular inovação (mesmo que de forma tímida), todavia acabou enfraquecido no uso de subvenção econômica. O Estado brasileiro, apesar do avanço na construção da política e de sua ideia de *mix* de instrumentos, não deu prioridade a essas ferramentas, demonstrando que o estímulo à inovação acabou não sendo estratégico.

A Tabela 32 mostra de forma detalhada como foram os projetos do Inova Empresa, contratados com crédito por setor.

Tabela 32 – Projetos Contratados BNDES e Finep com Crédito do Inova Empresa por Grande Área
(R\$ constantes de dez/2015*)

Inova Empresa	2012	2013	2014	2015	Total	Valor médio dos projetos	Total Projetos	% Total Geral
AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA		291.399.362	1.431.705.080	141.358.417	1.864.462.859	31.074.381	60	9,1
COMPLEXO AEROSPACIAL E DEFESA		353.710.152	30.682.817	172.103.942	556.496.912	61.832.990	9	2,7
COMPLEXO DA SAÚDE		667.004.198	1.915.172.415	77.630.498	2.659.807.111	75.994.489	35	12,9
ENERGIA (incluindo paiss)	284.702.717	3.004.821.089	2.634.759.107	14.616.406	5.938.899.318	98.981.655	60	28,8
MICRO PEQUENAS EMPRESAS		1.163.643.315	36.038.600	13.000.000	1.212.681.915	71.334.230	17	5,9
P&D, INOVAÇÃO E ENGENHARIA DE PRODUTOS E PROCESSOS		2.815.667.633	2.725.627.961	68.453.097	5.609.748.691	43.486.424	129	27,2
PETRÓLEO E GÁS		751.799.430	309.898.595	0	1.061.698.025	48.259.001	22	5,2
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO		135.780.483	1.274.691.983	111.225.989	1.521.698.455	46.112.074	33	7,4
INOVA SUSTENTABILIDAD E		0	152.431.023	22.334.000	174.765.023	21.845.628	8	0,8
TOTAL GERAL	284.702.717	9.183.825.662	10.511.007.580	620.722.349	20.600.258.307	55.228.575	373	100,0

* Deflator Implícito do PIB/BACEN.

Fonte: Elaboração própria a partir de BNDES e Finep – Lei de Acesso à Informação

Como demonstrado, o setor que mais efetivou contratação de projetos foi o de energia, com R\$ 5,9 bilhões aportados no período. Esse setor, no lançamento do plano, era aquele com maior previsão de destino de recursos. Como se sabe, o setor de energia tem grande potencial no Brasil devido à grande variedade de insumos da matriz energética brasileira, que trabalha com fontes hidrelétrica, biomassa, termoeletrica, entre outras. Foram contratados 60 projetos nos diversos editais ligados à área de energia, totalizando um valor médio por projeto de R\$ 98 milhões. Destaca-se o valor alto para projetos de inovação e que podem não ter resultados para a empresa no curto prazo. Provavelmente, boa parte desses recursos está sendo utilizada para pagar despesas de infraestrutura e capital da empresa.

Outro ponto que cabe destacar é o fato de a área de P&D, inovação e engenharia de produtos e processos estar em segundo lugar em termos de valor dos projetos contratados, com R\$ 5,6 bilhões. Os projetos são em áreas variadas, como engenharia, logística, química, serviços, têxtil, transporte, entre outros. Segundo o lançamento da política (BRASIL, 2013), esse segmento teria aporte de R\$ 1 bilhão fundamentalmente em duas ações:

- PSI-Inovação: apoio a investimentos em P&D, ao desenvolvimento de inovações em produto, processo e *marketing*; e

- PSI-Engenharia: apoio a projetos de engenharia no setor automotivo, de bens de capital, defesa, aeronáutico, aeroespacial, nuclear, petróleo e gás e petroquímico.

As ações citadas estão mais voltadas para engenharia e apoio a atividades ligadas à inovação que não envolvem tanto risco. Isso demonstra que o programa, pelo fato de estar fundamentalmente apoiado em crédito, conduziu as empresas a buscarem esse apoio do governo para projetos nos quais existe maior garantia de retorno no mercado no curto prazo, compensando o uso do instrumento. Tal fato seria um reflexo da estrutura produtiva nacional, que busca fazer inovações mais em projetos de engenharia e com menor complexidade tecnológica. A estrutura produtiva brasileira é predominantemente formada por setores de baixo conteúdo tecnológico e baixa capacidade de exportação em setores de maior intensidade tecnológica (FEIJÓ, 2012; GORDON E GRAMKOW, 2011; GRAMKOW E GORDON, 2015). Isso explica a demanda das empresas por projetos em que o risco e a incerteza são menores.

Atente-se para a situação da área de energia, somada a P&D, inovação e engenharia de produtos e processos. Juntas representam mais de 55% dos recursos de crédito. Setores como os de saúde e o agropecuário receberam quantias percentuais razoáveis (12,9% e 9,1%, respectivamente) de aportes em crédito, ou seja, bem menores que as anteriores.

De resto, destaca-se o fato de, no crédito, terem sido contratados 373 projetos com valor médio de R\$ 55 milhões. Projetos médios com esse valor são considerados altos para atividades de inovação, cuja essência é o conhecimento, assim, nesses projetos, deve estar envolvida grande quantidade de recursos para infraestrutura e capital.

Analisando-se onde os escassos recursos de subvenção foram alocados, destacam-se alguns pontos:

Tabela 33 – Projetos Contratados Finep com Subvenção Econômica do Inova Empresa por Grande Área (R\$ constantes de dez/2015*)

SETOR/TEMA	2013	2014	2015	TOTAL	% TOTAL GERAL
AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA			20.981.217	20.981.217	4,6
COMPLEXO AEROSPAÇIAL E DEFESA		104.892.880	19.139.788	124.032.668	27,1
COMPLEXO DA SAÚDE		69.552.450	31.285.707	100.838.157	22,0
ENERGIA	84.148.528	3.104.900	28.063.616	115.317.044	25,2
PETRÓLEO E GAS		3.139.761	2.285.837	5.425.598	1,2
SUSTENTABILIDADE			4.266.925	4.266.925	0,9
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	25.911.263	61.124.547		87.035.810	19,0
TOTAL GERAL	110.059.790	241.814.538	106.023.091	457.897.420	100,0

*Deflator implícito do PIB/BACEN.

Fonte: Elaboração própria a partir de BNDES e Finep – Lei de Acesso à Informação

Nos recursos de subvenção econômica, o setor que obteve maior percentual do valor total em contratos assinados foi o complexo aeroespacial e defesa (27,1%), que é um setor intensivo em tecnologia. Os recursos de subvenção representaram 23% dos recursos de crédito nessa área. Como são projetos que envolvem muito conhecimento, é essencial o uso de instrumentos de redução de risco complementarmente (COSTA et al., 2013). De igual modo, é apropriado afirmar que ocorreu, por parte da política, uma integração de instrumentos de forma positiva para estimular o desenvolvimento tecnológico nesse setor em particular. O que chama a atenção é o baixo apoio a projetos, por meio de crédito, para o setor, o que fez com que o percentual de subvenção fosse alto. Algumas hipóteses podem ser levantadas para explicar o baixo volume de projetos contratados nessa área: primeiro, por ser um setor altamente complexo e com risco, o que proporciona que o modelo de crédito não seja o mais atraente isoladamente; segundo, o principal componente de redução de risco nessa área são as compras do governo de equipamentos produzidos pelas empresas (MOWERY, 2010) e, de acordo com o Quadro 19, não havia garantia de compra pelo Ministério da Defesa, mas apenas a manifestação de que isso poderia ocorrer, o que pode ter diminuído a demanda geral dos projetos; terceiro, o período 2014-2015 foi marcado por ajustes significativos no orçamento do governo federal, o que gerou diminuição no orçamento do setor da defesa¹³³ e, com isso, arrefeceu o poder de demanda das Forças Armadas. Isso acarretou a redução das pretensões de investimento das firmas do setor.

¹³³ Em 2014, o orçamento discricionário recuou de R\$ 14,79 bilhões para R\$ 11,29 bilhões (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2014) e em 2015 recuou de R\$ 22,64 bilhões para R\$ 17,02 bilhões (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2015).

As outras áreas que recebem boa parte dos recursos de subvenção são as da saúde (22,0%) e de energia (25,2%). Esses valores representam, quanto ao crédito, 3,95% e 1,96%, respectivamente, e são considerados muito baixos, não indicando grande interação entre os instrumentos. Apesar de serem áreas em que o país tem grande potencial e empresas com capacidade de inovar, não foi dada prioridade para alocação de somas maiores de subvenção.

Os dados da Tabela 34 mostram em que áreas os recursos do Funtec foram alocados preferencialmente:

Tabela 34 – Projetos Contratados BNDES no Funtec
(R\$ constantes de dez/2015*)

SETOR/TEMA	2013	2014	2015
Inova Aerodefesa			52.800.000
Inova Agro			9.079.054
Inova Energia			8.782.406
PAISS	4.230.753	23.602.898	
Total Geral	4.230.753	23.602.898	70.661.460

*Deflator implícito do PIB/BACEN

Fonte: Elaboração própria a partir de BNDES – Lei de Acesso à Informação

A partir desses dados, infere-se que a área da defesa foi a que mais recebeu recursos pelo Funtec. Nessa área, em que o conhecimento está cada vez mais na fronteira (NELSON, 2006), é fundamental a troca de informações com instituições de pesquisa capazes de contribuir com empresas que têm capacidade de investir em inovação e, em grande medida, capacidade inovativa. Pode-se dizer que o setor de defesa recebeu montante razoável de recursos não reembolsáveis (subvenção e Funtec) em relação ao crédito. Esse modelo parece ser o mais próximo do que seria uma política sistêmica, com tecnologias prioritárias para o setor de defesa e a interação entre diferentes instrumentos. A área de energia, que engloba o Inova Energia e o PAISS, foi a segunda em volume de recursos do Funtec para projetos contratados. No entanto, os valores são muito pequenos se comparados com o total de crédito.

4.2.2.3 Considerações finais sobre o Plano Inova Empresa

Analisando o Plano Inova Empresa, há de se considerar que ele foi um grande avanço no modelo de elaboração de política de inovação no Brasil em razão de ter procurado estabelecer setores prioritários relacionados ao potencial do país para competir no âmbito nacional e internacionalmente. Da mesma maneira, conseguiu-se alocar uma soma de recursos

que antes não havia sido disponibilizada em política de inovação no Brasil, além de ter sido elaborado para estabelecer relação entre diferentes atores do sistema de inovação brasileiro, como agências de fomento, ministérios setoriais, agências reguladoras etc. Procurou-se também utilizar um *mix* de instrumentos de forma que pudessem ser complementares, e várias ferramentas foram destacadas, como crédito, subvenção econômica, recursos não reembolsáveis, interação ICT-empresa, renda variável e compras públicas, em alguns casos, o que demonstra grande amadurecimento e avanço nas políticas de inovação do país.

No entanto, no que concerne à sua execução, a política se implementou diferentemente de algumas das características principais. Os vários instrumentos acabaram se reduzindo ao uso de crédito com equalização de juros. Como destacado, o crédito funciona como redução de custo fundamentalmente, e não como mecanismo de redução de risco. Outrossim, como as empresas têm de pagar pelo empréstimo, acabam se dedicando a ações que tenham maior garantia de retorno imediato e não realizam esforços inovativos que exigem maior conhecimento e, conseqüentemente, que têm maior taxa de insucesso. Outros instrumentos de redução de risco, como subvenção econômica e não reembolsável, foram relativamente pouco aplicados como formas complementares ao crédito. Além de serem percentualmente baixos em valores no momento do lançamento da política, verificou-se que na implementação o percentual diminuiu ainda mais. A maioria das ferramentas foi do lado da oferta e, do mesmo modo, não se apresentou o uso de instrumentos de demanda para induzir empresas a inovarem em atividade de maior risco e incerteza.

Poucas ações foram colocadas para estimular a interação entre os diferentes agentes da economia. Os recursos não reembolsáveis, que são os principais instrumentos para integração entre ICT-empresas, foram pouco aplicados, o que indica a incapacidade do Estado de estimular o processo de cooperação na economia. No caso de interação entre empresas, praticamente não se verificou qualquer medida concreta para estimular a relação entre produtores e usuários, por exemplo.

Apesar de tentar criar uma ação voltada para estimular a interação de instrumentos, o plano acabou reduzindo-se, primordialmente, ao crédito e, nesse aspecto, a análise sugere que o Estado brasileiro ainda tem uma visão limitada e de curto prazo do papel do governo como agente propulsor, indutor e fomentador de inovações na prática. A falta de prioridade no uso de outros instrumentos demonstra que essa agenda de política de inovação acaba sendo deixada de lado pelo país, apesar de todos os avanços no desenho da política.

4.2.3 Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – Embrapii

Nesta seção, será analisada a criação da Embrapii, novo ator do Sistema de Inovação Brasileiro, e como o Estado estruturou uma nova instituição para contribuir com o fomento à atividade de inovação.

4.2.3.1 A criação da Embrapii

A Embrapii tem sua origem determinada por algumas premissas para contribuir com o esforço inovativo nacional e, assim, melhorar sua competitividade e produtividade. Nesse sentido, seria necessário:

- Ampliar o investimento privado em inovação no Brasil, aumentando o risco e a complexidade dos projetos realizados pelas empresas;
- Fomentar projetos focados na demanda por soluções das empresas;
- Fortalecer a interação ICT-empresas de forma a intensificar a troca de conhecimento na economia;
- Utilizar a capacidade de infraestrutura e de pessoal investida durante anos pelo Estado para trabalhar em parceria com as empresas;
- Aumentar a intensidade tecnológica/conhecimento dos projetos de PD&I da indústria;
- Buscar um modelo de fomento que o Estado pudesse apoiar com recursos uma parte do projeto de inovação de forma a alavancar recursos das empresas; e
- Explorar um modelo mais ágil e flexível de fomento.

Três premissas eram fundamentais para a criação dessa nova instituição. A primeira é que o Estado tem papel fundamental para induzir a atividades de inovação nas empresas e, para isso, precisa utilizar seus instrumentos. A segunda é que, cada vez mais, o esforço inovativo é interativo e se faz necessário aumentar as colaborações entre instituições de pesquisa e empresas no país. E, finalmente, a terceira é que, na interação ICT-empresa, o projeto deveria ser de interesse da empresa. Mesmo sabendo que o principal lócus da inovação é a empresa, a cooperação entre instituições de pesquisa e empresa é limitada e insuficiente para impor uma dinâmica favorável ao desenvolvimento de inovações no país (SUZIGAN, 2011). Igualmente, era preciso criar uma instituição que alavancasse recursos privados para inovação adicionalmente aos recursos públicos investidos para esse fim, buscando criar um novo modelo que rompesse com a tendência histórica do país de o governo

federal aportar mais recursos em inovação do que o setor empresarial,¹³⁴ bem como desenhar, dessa maneira, um novo modelo que pudesse contribuir para a solução desses desafios.

Como já ressaltado, no caso dos EUA e, principalmente, no caso da Alemanha, com o exemplo da Fraunhofer, fazia-se necessário direcionar a agenda das ICT para se tornarem mais próximas das necessidades de inovação do país e do setor industrial (SUZIGAN, 2011). Muitas ICT, apesar de contarem majoritariamente com financiamento público para pesquisa, não apresentavam planejamento de suas ações e não procuravam alcançar quaisquer metas.¹³⁵ Boa parte das pesquisas realizadas nos laboratórios de universidades e em muitos centros de pesquisa era direcionada para si mesma e sem estar relacionadas a demandas públicas ou de empresas (SUZIGAN, 2011), estando desobrigadas de contribuir com o desenvolvimento econômico e social do país. O Estado, muitas vezes, o principal fomentador dessas instituições, não era capaz de direcionar as pesquisas para áreas de seus interesses ou para ir ao encontro das demandas empresariais (BRASIL ECONÔMICO, 2015). Isso faz crer que faltava um direcionamento mais claro e objetivo para desenvolver competências tecnológicas que contribuíssem para o aumento da competitividade nacional.

Ademais, era necessário ter um modelo mais ágil e flexível,¹³⁶ compatível com a atividade inovativa das empresas e que facilitasse a interação entre instituições de pesquisa e o setor produtivo. As instituições existentes eram consideradas muito morosas nos processos de avaliação para contratação de projetos e muito burocráticas no uso dos recursos para inovação. Instituições como BNDES e Finep têm um tempo longo de aprovação. Por exemplo, o Funtec do BNDES demorava cerca de 290 dias para o julgamento das propostas (BNDES/Funtec). Como inovação envolve risco e incerteza, as amarras tradicionais da burocracia pública no uso dos instrumentos dificultavam a execução dos projetos, tornando o processo lento. Do mesmo modo, as necessidades de preencher vastos documentos de projetos criam burocracias geradoras de maiores custos de transação para empresas. Muitas PME têm grande dificuldade com esse modelo e muitas vezes precisam contratar consultorias especializadas para ajudá-las, o que provoca custos para as empresas.

Diante desse cenário, para alcançar os objetivos propostos para a Embrapii, era fundamental que o Estado aportasse parte dos recursos para subvencionar os projetos. Assim,

¹³⁴ O total em 2013 de dispêndio nacional em P&D em relação ao PIB é de 1,24%, dos quais o setor público é responsável por 0,71% e os dispêndios empresariais por 0,53% (MCTI/Indicadores).

¹³⁵ “Os centros tecnológicos muitas vezes fazem o planejamento com base na vontade individual de seu conjunto de pesquisadores. E isso acontece não só no Brasil. O que a Embrapii trabalha é pela introdução de um tipo de planejamento *top-down* nas organizações” (BRASIL ECONÔMICO, 2015).

¹³⁶ “O que há de diferente na maneira como a Embrapii atua? O principal ponto é a velocidade e flexibilidade com que as propostas para o financiamento de projetos são analisadas” (FOLHA DE S. PAULO, 2016).

decidiu-se utilizar o instrumento de recursos não reembolsáveis para fomentar a interação entre diferentes atores do sistema e, nesse caso, o Estado pagaria no máximo 1/3 dos valores dos projetos, e o restante seria dividido entre empresas e instituições de pesquisa (posteriormente, o modelo será mais bem explicado).

Diante dessa realidade, o governo criou um projeto-piloto no final de 2011 para testar um novo modelo cuja implantação deu-se a partir de três instituições, cada uma com áreas de competência tecnológicas específicas: o IPT, na área de nanobiotecnologia; o INT, na área de energia e saúde; o Senai/Cimatec, na área de automação e manufatura.

A ideia era utilizar as instituições de pesquisa existentes no país e potencializar a interação destas com empresas a partir de recursos não reembolsáveis para pagar parte do projeto em parceria entre empresas e ICT. O modelo era de fluxo contínuo, ou seja, não era necessário um edital, de forma que, a qualquer momento, na estratégia da empresa, em que ela tivesse interesse de investir em inovação, seria possível construir uma parceria. Aliás, buscou-se criar foco tecnológico nas instituições de maneira que elas teriam competências técnicas específicas para atender às firmas. Essas três instituições, em um período de dois anos e meio, contrataram 66 projetos com empresas com o valor total de R\$ 188 milhões, sendo que o governo aportou no modelo R\$ 62 milhões (EMBRAPII, 2014). Assim, os recursos do governo alavancaram investimentos privados em inovação em projetos maiores e com maior complexidade tecnológica, fazendo com que o setor privado aportasse recursos em atividades de inovação. Em grande medida, isso se deve ao novo modelo, que se mostrou mais ágil, menos burocrático e flexível e com instituições de pesquisa com reconhecida competência, que eram cobradas por seus projetos.

A evolução de algumas instituições e a interação com o setor industrial podem ser observadas no Gráfico 18.

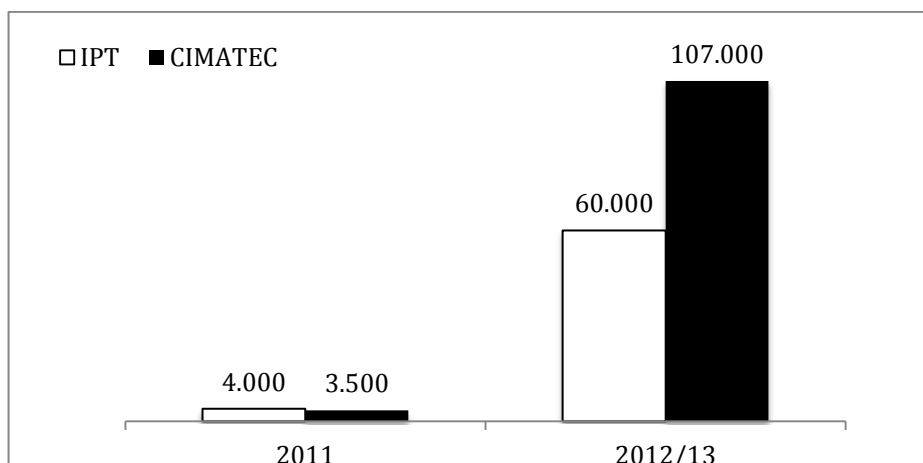


Gráfico 18 – Recursos em Projetos de PD&I em Parceria com Empresas antes (2011) do Projeto-piloto *versus* durante o Projeto-piloto (2012/2013) – R\$ (valores correntes)

Fonte: EMBRAPII

O Gráfico 18 demonstra a evolução em projetos de P&D com empresas de duas instituições do projeto-piloto nas suas respectivas áreas tecnológicas. Observa-se que as instituições evoluíram de forma significativa no atendimento às demandas por soluções das empresas. Tanto IPT quanto Senai/Cimatec conseguiram realizar um valor maior de projetos para empresas no período.

Em função de o modelo ter apresentado sucesso de atração de projetos das empresas, o governo decidiu institucionalizar a Embrapii. Além disso, em avaliação dos projetos-piloto, observa-se, pelo Gráfico 19, que, para as empresas, a existência do projeto-piloto da Embrapii foi fator importante para a realização dos projetos das firmas.

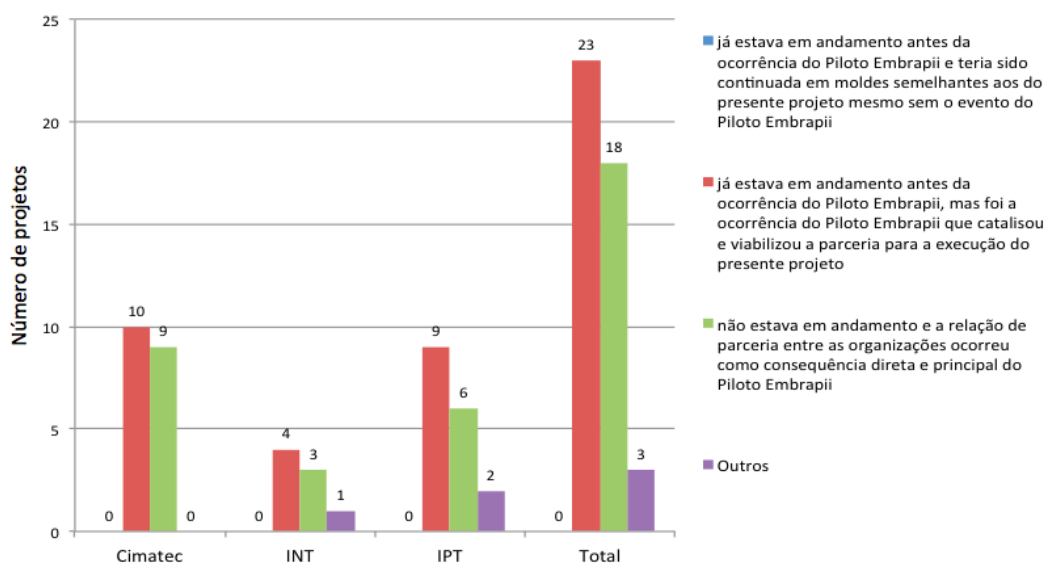


Gráfico 19 – Avaliação do Impacto do Projeto-piloto da Embrapii para a Decisão sobre a Realização dos Projetos de Inovação segundo as Empresas

Fonte: EMBRAPII, 2016a

Em função do relativo sucesso do projeto-piloto, foi oficialmente criada a Embrapii, de forma a fomentar a interação entre empresas e ICT credenciadas. A Embrapii foi criada como associação privada sem fins lucrativos no dia 10/03/2013 e, posteriormente, foi reconhecida pelo governo federal como organização social (OS) (Lei nº 9637/1998), no dia 02/09/2013.¹³⁷ Dessa maneira, é uma organização privada sem fins lucrativos que mantém contrato de gestão com o MCTIC e o MEC (assinado no dia 02/12/2013) no valor de R\$ 1,5 bilhão para o período de seis anos (2013-2019).

No modelo de OS, os recursos oriundos do setor público perdem as características públicas e não precisam seguir a Lei nº 8666/1993 (Lei de Licitações). Assim, a instituição segue suas próprias regras, mais compatíveis com o uso do recurso para fomento a atividades de inovação (EMBRAPII, 2016). Nesse contexto, o uso dos recursos fica mais compatível com a atividade de inovação que envolve risco e incerteza. O recurso não fica carimbado por rubrica ou qualquer outro impedimento, podendo ser utilizado no escopo do projeto, conforme necessário e as regras da Embrapii (EMBRAPII, 2016). Parte-se da visão de que, no esforço inovativo, não se podem prever *ex ante* resultados esperados devido ao risco e às incertezas inerentes ao processo. Nesse universo, cria-se um instrumento diferenciado de uso de recursos na modalidade não reembolsável para interação ICT-empresas.

¹³⁷ “A Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – EMBRAPII – foi formalmente constituída em maio e qualificada como Organização Social pelo Poder Público Federal em setembro de 2013 (Decreto nº. 170, de 02/09/2013) (EMBRAPII, 2014, p. 4).

4.2.3.2 O modelo Embrapii

Para contribuir com a intensificação do esforço inovador da indústria no país, a Embrapii assumiu um modelo de atuação distinto, baseado na formação de uma rede de ICT¹³⁸ qualificadas para cooperar com o setor industrial. As ICT credenciadas no modelo Embrapii são chamadas de Unidades Embrapii (UE) e devem apresentar (EMBRAPII, 2015): grande capacidade técnica; infraestrutura de ponta; histórico de atender empresas; e foco tecnológico.

A instituição deve, em sua missão (EMBRAPII, 2014), implantar nas UE: gestão de processos e financeira dos projetos; agilidade de contratação de projetos com empresa; capacidade de prospecção de empresas para atender demandas por projetos de inovação.

As ICT que cumprem essas obrigações são credenciadas pela Embrapii e passam a operar e receber recursos no modelo Embrapii. O processo de credenciamento ocorre por meio de chamadas públicas em que as instituições são avaliadas se cumprem as exigências para ser uma UE. Para tanto, faz-se necessária a submissão à Embrapii de um plano de ação no qual demonstram competências tecnológicas, histórico de trabalho com empresas e estabelecem metas que vão cumprir, como total de projetos com empresas por ano, total de empresas prospectadas por ano, entre outros (EMBRAPII, 2016). Além disso, apresentam sua demanda por recursos da Embrapii e quanto será captado das empresas. A Embrapii avalia as candidatas e credencia as mais bem avaliadas.¹³⁹ Cada UE deve apresentar um foco claro em uma área de competência tecnológica e um plano de ação adequado para o atendimento das demandas empresariais por inovação (EMBRAPII, 2016). Isso faz com que as UE tenham maior capacidade de planejamento e organização interna.

Portanto, existe preocupação com os focos tecnológicos das UE para que possam ser áreas capazes de contribuir com as necessidades por inovação do setor empresarial nacional. As empresas passam a reconhecer nas instituições o potencial tecnológico nas áreas focais de forma que se possa ter referência.¹⁴⁰

¹³⁸ Disponível em: < <http://embrapii.org.br/inicio-da-operacao-das-10-novas-unidades-embrapii/>>.

¹³⁹ Ocorreu até final de 2015 um total de 4 chamadas públicas:

Chamada Pública 01_2014: 13 Unidades credenciados no final de 2014 (87 candidaturas).

Chamada Pública 02_2014: 5 Polos credenciados no final de 2015 (25 candidaturas).

Chamada Pública 01_2015: 3 Unidades credenciadas em meados de 2016 (38 candidatos) – chamada específica para área de saúde e biotecnologia.

Chamada Pública 02_2015: 7 Unidades Credenciadas em meados de 2016 (72 candidatos).

¹⁴⁰ “Os centros de P&D precisam ter capacidade de oferecer um aprofundamento para que as empresas possam pescar essas competências nas Unidades EMBRAPII. E vale destacar que se tratam de competências estratégicas para o desenvolvimento nacional” (VALOR ECONÔMICO, 2014).

Outro ponto do modelo Embrapii é que ele surge para operar na fase que muitos chamam de “vale da morte” ou “pré-competitiva” (EMBRAPII, 2016), quando o risco é alto e, em alguns casos, é fundamental que as empresas busquem ajuda de parceiros externos. A Embrapii fomenta projetos que devem pertencer ao grau de maturidade tecnológica de 3 a 6¹⁴¹ (EMBRAPII, 2016). Tal fato demonstra foco da instituição operacional na cadeia de valor no sistema de inovação brasileiro.

A expectativa é que as empresas sejam atraídas pelos recursos alocados pelo Estado para diminuir risco e custo e pela forte base de conhecimento existente nas instituições credenciadas com sua capacidade de geração de soluções tecnológicas. As UE são potencializadas pelos mecanismos de eficiência operacional e de compartilhamento de custos e risco introduzidos pelo modelo da Embrapii. A instituição criou, até meados de 2016, 13 UE e 5 Polos Embrapii¹⁴² credenciados.¹⁴³

O modelo parte da premissa de que os projetos só podem ser realizados se houver uma empresa envolvida (EMBRAPII, 2016), ou seja, com base na concepção de que deve haver demanda do setor industrial pelo desenvolvimento do projeto. Essa forma de estruturar se aproxima muito daquilo que é feito na Fraunhofer, na Alemanha, que foi uma das bases para estruturar o modelo da Embrapii (CARTA CAPITAL, 2015). Espera-se que a interação das empresas com as UE, ao longo do tempo, possibilite o desenvolvimento de soluções diferenciadas, personalizadas e específicas para os desafios das firmas. Muitas vezes, as empresas apresentam visão limitada das possibilidades que existem para solucionar seus problemas, ou estão em *lock-in* tecnológico. Ao mesmo tempo, as ICT apresentam baixa capacidade de entender o mercado e as idiossincrasias setoriais. Assim, a interação pode ser proveitosa para ambas. As empresas, com seus conhecimentos e visão de mercado, e o conhecimento e a experiência técnica das ICT, geram potencialmente um resultado ganha-ganha.

Pelo Quadro 20, o governo somente pode realizar aporte de até 1/3 do valor total do portfólio de projetos da UE. Isso gera outros 2/3 em projetos que serão oriundos de recursos das unidades credenciadas e, principalmente, das empresas. As UE podem aportar sua contrapartida com recursos não financeiros, ou seja, horas-homem e horas-máquina, que estão

¹⁴¹ Ver ISO/FDIS 16290:2013(E) Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment. International Organization for Standardization, Switzerland, 2013. 12p.

¹⁴² Essa é a denominação dada aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do MEC credenciados na Embrapii devido a uma demanda específica do Ministério da Educação à Embrapii (EMBRAPII, 2014a) para potencializar esses para cooperarem com empresas.

¹⁴³ Em meados de 2016, foram credenciadas mais 10 UE a partir da chamada 01_2015 e 02_2015. Como o trabalho aqui proposto pretende abarcar principalmente os anos de 2007 a 2015, não se consideraram essas instituições recém-credenciadas na análise.

nos custos da instituição (EMBRAPII, 2016). Esse é o mais comum de ocorrer, mas nada impede que a UE aporte também recursos financeiros.

O modelo de apoio financeiro da Embrapii funciona como apresentado no Quadro 20.

Quadro 20 – Unidades Embrapii e Polos Embrapii IF144

Instituição financiadora	Proporção de recursos a serem aportados	Recursos
EMBRAPII	Máximo de 1/3	Financeiro (não reembolsável)
EMPRESAS	Mínimo de 1/3	Financeiro
UNIDADES Credenciadas	Valor restante	Não Financeiro e/ou Financeiro

Fonte: EMBRAPII, 2016

Para assegurar o compromisso das empresas com o desenvolvimento dos projetos e estimular o aumento do gasto privado em inovação, sua participação financeira é obrigatória, seja com recursos próprios ou com recursos obtidos por meio de financiamento (podem ser recursos de empréstimos de BNDES, Finep ou qualquer outra fonte que promova a interação entre diferentes instrumentos) (EMBRAPII, 2016). Além disso, o modelo permite que recursos oriundos de regras de obrigatoriedade de gasto sejam utilizados como contrapartida das empresas, caso do setor elétrico (Aneel) e do setor de petróleo (ANP). Adicionalmente, empresas que se beneficiam de incentivos fiscais com obrigatoriedade de gastos em P&D, como o caso da Lei de Informática, podem aplicá-los como contrapartida da firma. Isso significa que se procura complementar, com os recursos não reembolsáveis da Embrapii, outras fontes de recursos, o que contribui para maior coordenação entre diferentes instrumentos, aumentando potencialmente sua efetividade. O fato de a empresa ter que aportar recursos faz com que ela tenha comprometimento com inovação.

De tal modo, o modelo torna-se alavancador de gastos privados em inovação. Todos os projetos apoiados no âmbito do Sistema Embrapii devem prever contrapartidas previamente estabelecidas tanto pelas UE quanto pelas empresas parceiras.

Outro ponto de destaque é que os recursos dos projetos da Embrapii, sejam eles de qualquer uma das fontes, não podem ser gastos com compra de infraestrutura laboratorial. Só é admitida essa hipótese no caso de equipamentos diretamente ligados ao projeto, ou seja,

¹⁴⁴ “No caso dos Polos EMBRAPII o modelo de apoio é um pouco diferenciado, pois são instituições ainda muito novas e que precisam aprender como trabalhar com as empresas. Nesse caso, a EMBRAPII aporta 50% do valor do projeto, o Polo EMBRAPII 40% do valor do projeto e as empresas 10%” (EMBRAPII, 2016b).

incorporados no desenvolvimento (EMBRAPII, 2016). Os recursos devem ser utilizados essencialmente nos custos do projeto (pessoal e insumos), que são os principais ativos de um projeto de inovação. Essa postura de uso dos recursos é relevante, pois existe tendência a se equiparem laboratórios de pesquisa sem necessidade, o que acaba gerando custos para as instituições de pesquisa. O resultado são laboratórios subutilizados e pouca inovação. No entanto, como em alguns casos é necessária a compra de infraestrutura, a Embrapii tem realizado acordos de parceria com instituições estaduais para que arquem com os custos de capital quando necessário.

De modo igual, existem acordos com algumas fundações de apoio à pesquisa, como a Fapesp e Fapesc, para que possam alocar seus recursos para compra de equipamentos e para que possam ser disponibilizados como contrapartida da UE. Tal postura indica que começa a se criar uma forma de relacionar diferentes instrumentos e instituições de fomento.¹⁴⁵ Além disso, como no caso da Farunhofer (analisado no capítulo 2), é necessário que recursos dos estados contribuam para fomentar projetos de inovação. Dessa forma, constrói-se uma ação sistêmica de forma que estados e governo federal interajam para realização de projetos de inovação para as empresas.

Outra inovação institucional que visa dar maior agilidade e flexibilidade é que, no modelo de operação da Embrapii, ocorre a antecipação dos recursos para a implementação do plano de ação da UE. Essa característica do modelo gera maior dinamismo ao processo, porque os recursos já estão na UE, que tem autonomia decisória para contratar e usar os recursos dos projetos com empresas. As unidades, ao assinarem contrato com a Embrapii, recebem um aporte entre 5% a 10% de sua demanda financeira no plano de ação para utilizá-lo somente com projetos. À medida que vão sendo utilizados, a Embrapii faz novo aporte, com base nas suas regras, para não faltar recurso para os projetos em andamento e novas contratações (EMBRAPII, 2016).

Além de tudo, as UE têm autonomia decisória para contratar, negociar e aprovar os projetos que vão realizar com as empresas. Nesse contexto, incentiva a interação das UE com empresas no desenvolvimento de projetos de P&D, pois torna-se célere a contratação do projeto. O fato de o modelo ter uma série de instituições com autonomia decisória sobre os projetos que vão contratar com as empresas é atrativo, porque intensifica a relação direta entre

¹⁴⁵ No início de 2017, foi assinado o acordo de parceria com o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BMDG – para que projetos entre Unidades Embrapii de Minas Gerais e empresas que tenham prioridade na análise no banco em busca de crédito. No início do mesmo ano, foi assinado também acordo entre Embrapii, Capes e CNPq para que as duas últimas destinem bolsas de estudos para pesquisadores participarem de projetos das empresas nas UE.

empresas e UE. Não é necessário o preenchimento de documentos de edital e a aprovação pela instituição de fomento.

As unidades credenciadas estão espalhadas por dez estados brasileiros, o que gera um modelo descentralizado de atores no país, com competências diferenciadas, capazes de atender uma gama variada de empresas.

Como se observa no Quadro 21, as 13 UE e os cinco Polos Embrapii apresentam focos tecnológicos específicos visando a relacioná-los às prioridades da política de ciência, tecnologia e inovação do país. Assim, tem-se uma perspectiva de organizar um sistema mais robusto para atender às empresas.

Quadro 21 – Unidades e Polos Embrapii

Unidades Embrapii	Área de competência credenciada
CEEI / UFCG	<i>Software</i> e Automação
CERTI	Sistemas Inteligentes
CNPEM	Processamento de Biomassa
COPPE	Engenharia Submarina
CPqD	Comunicações Ópticas
IF Ceará	Sistemas Embarcados e Mobilidade Digital
IF Espírito Santo	Metalurgia e Materiais
IF Bahia	Tecnologia em Saúde
IF Fluminense	Monitoramento e Instrumentação para o Meio Ambiente
IF Formiga	Sistemas Automotivos Inteligentes
INT	Tecnologia Química Industrial
IPT	Materiais de Alto Desempenho
ITA	Manufatura Aeronáutica
LACTEC	Eletrônica Embarcada
LAMEF/ UFRGS	Tecnologia de Dutos
Polo UFSC	Tecnologias em Refrigeração
Senai CIMATEC	Manufatura Integrada
Senai Polímeros	Polímeros

Fonte: EMBRAPII, 2016

O Gráfico 20 mostra, nos primeiros anos de contratação da Embrapii, o aporte de recursos do governo federal por meio da instituição e a alavancagem de recursos privados. A Embrapii, de final de 2014 até meados de 2016, contratou 127 projetos, somando um total de R\$ 234 milhões para 18 unidades credenciadas, em parceria com 99 empresas (EMBRAPII, 2016c). Pelos números, aponta-se que existem empresas que têm mais de um projeto, o que, de certa forma, representa que as firmas estão satisfeitas e realizam novas parcerias.

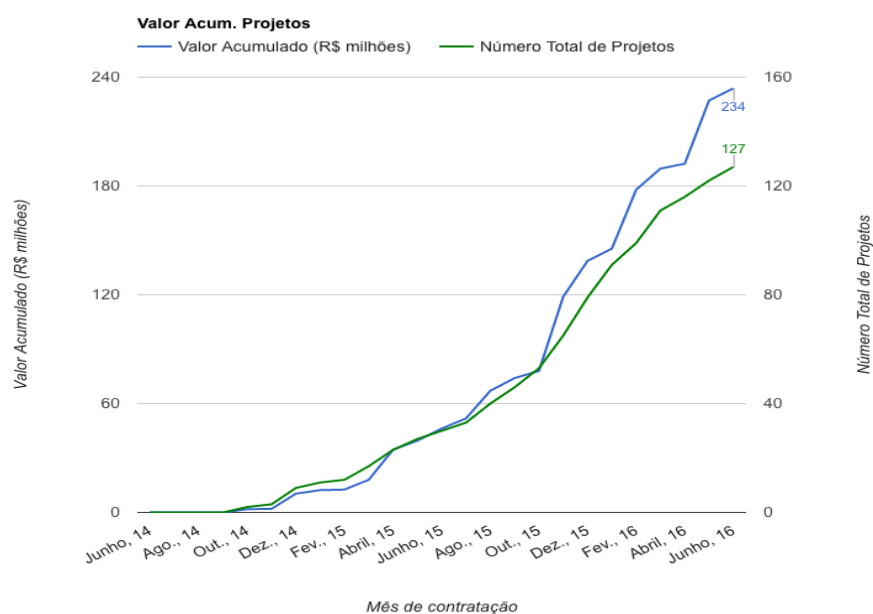


Gráfico 20 – Evolução de Projetos Contratados (total de projetos e valor corrente em R\$) – Acumulado Mensal

Fonte: EMBRAPII

Pelo Gráfico 20, salienta-se que tem havido procura por projetos no modelo Embrapii, obviamente, não em valores, como os do Inova Empresa, por vários motivos. Primeiro, a inovação colaborativa não é o principal mecanismo de atividade de inovação, mas complementa o esforço interno da firma. Segundo, porque muitas empresas ainda não conhecem o modelo da Embrapii, que é recente e começa a ganhar confiança dos empresários. E, terceiro, pelo fato de não se financiar compra de equipamentos, o valor dos projetos é reduzido. No mais, a criação da instituição ocorreu no meio de um cenário econômico não favorável a grandes investimentos em inovação por parte das empresas. Mesmo diante dessa constatação, conforme o Gráfico 20, existe interesse crescente pelo modelo da Embrapii.

Nos projetos contratados pela Embrapii, verifica-se como está o aporte das empresas, de acordo com Gráfico 21.

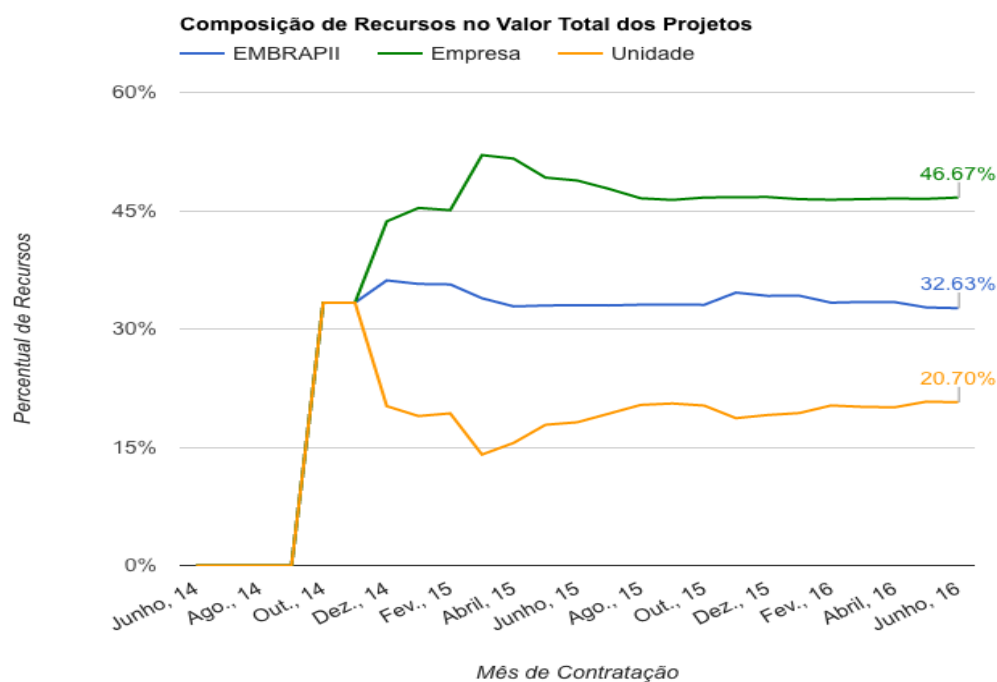


Gráfico 21 – Percentual de Recursos Aportados por Fonte no Modelo Embrapii

Fonte: EMBRAPPII

Conforme o Gráfico 21, as empresas têm aportado valores superiores a 45% dos recursos dos projetos realizados. Tal fato é superior ao mínimo exigido, de 33%, ao mesmo tempo em que a Embrapii tem aportado menos que os 33% máximos que teria de alocar. Esse dado pode ser um bom indicativo de que o modelo tem cumprido uma das principais funções, que é gerar um sistema no qual as firmas realizem projetos de inovação em parceria com UE e se alavanquem recursos do setor produtivo. Algumas UE já têm mostrado evolução grande com projetos de P&D com empresas no modelo Embrapii.

Seguidamente, aqui serão destacadas quatro das UE que mudaram sua relação com empresas posteriormente e começaram a trabalhar no sistema da Embrapii.

A primeira unidade é o CEEI/UFCG,¹⁴⁶ unidade na área de *software* e automação. No ano de 2014, a instituição havia realizado R\$ 4 milhões em projetos com empresas (EMBRAPII, 2017). De dezembro de 2014 até julho de 2016, contratou R\$ 20 milhões em projetos (31 projetos) com 21 empresas (EMBRAPII, 2016c).

A segunda instituição é o Senai/Cimatec, situado na Bahia, da área de manufatura integrada. A instituição fez parte do projeto-piloto e, posteriormente, foi credenciada com o encerramento da fase inicial. Na nova fase, a instituição realizou, entre dezembro 2014 e julho

¹⁴⁶ Universidade Federal de Campina Grande.

de 2016, 27 projetos (18 empresas), no valor de R\$ 70 milhões (EMBRAPII, 2016c). Mais de 50% dos projetos da instituição (EMBRAPII, 2017), em geral, estão relacionados à Embrapii, o que demonstra o papel da Embrapii na geração de parcerias entre a UE e as empresas.

Outra instituição é o IPT, da área de materiais de alto desempenho. A instituição, que também fez parte do piloto e depois foi credenciada, tem na nova fase seis projetos com cinco empresas, num valor total de R\$ 12 milhões (EMBRAPII, 2016c). A Tabela 35 demonstra a importância da Embrapii para a instituição.

Tabela 35 – Percentual do Faturamento do IPT com Projetos¹⁴⁷

Ano	BNDES	Embrapii	FINEP	Outras fontes P&D	Serviços Tecnológicos
2010	10%	0%	0%	11%	78%
2011	13%	0%	0%	21%	67%
2012	20%	1%	0%	12%	67%
2013	21%	6%	1%	11%	60%
2014	16%	26%	0%	11%	47%
2015	11%	44%	0%	12%	33%
2016	19%	51%	1%	4%	25%

Fonte: EMBRAPII

Com base nesses dados, verificam-se a importância e o crescimento do modelo Embrapii para uma instituição centenária. O modelo Embrapii proporcionou que a instituição realizasse mais projetos com empresas e atualmente ocupa metade das receitas da instituição, sendo que as outras fontes não são necessariamente projetos em parceria com firmas.

Por fim, destaca-se a Fundação Certi, da área de sistemas inteligentes. A instituição tinha, de dezembro de 2014 até julho de 2016, um total de 12 projetos contratados com 9 empresas, totalizando R\$ 34 milhões.

Tabela 36 – Percentual de Fonte de Recursos do Faturamento Fundação Certi – %

FONTE RECURSO	2013	2014	2015	2016
EMBRAPII	0,0	0,0	21,8	29,0
FINEP	26,1	34,7	23,0	13,1
ANP	0,0	1,1	1,0	4,3
BNDES	4,4	6,1	0,4	2,7
ANEEL	2,8	6,4	4,7	6,8
OUTROS	66,7	51,7	49,1	44,1

Fonte: EMBRAPII

¹⁴⁷ Nesses dados, contam alguns dos projetos da fase piloto da Embrapii.

Analisando a Tabela 36, é visível que a instituição está ampliando a quantidade de projetos por meio da Embrapii, que ocupa boa parte dos faturamentos da instituição com projetos de P&D. Cumpre lembrar que boa parte das outras fontes não são necessariamente projetos em parceria com empresas, conforme já mencionado.

4.2.3.3 Considerações finais sobre a Embrapii

A Embrapii surgiu como um instituição que procura, por meio de seus instrumentos de recursos não reembolsáveis, alavancar interação entre empresas e ICT credenciadas de forma a fortalecer a colaboração no Sistema de Inovação Nacional. Nesse âmbito, os projetos que as UE têm de desenvolver devem estar relacionados diretamente à demanda das empresas e, consoante demonstrado, o modelo procura incentivar a interação entre o setor público e o setor privado. Portanto, apesar de ser um modelo de recorte ofertista com recursos não reembolsáveis, busca atender demandas empresariais. Como as empresas têm que aportar pelo menos 1/3 do valor do portfólio de projetos (e, como vimos, têm aportado mais de 45%), esses projetos são, em sua maioria, de interesse das firmas. Tal fato demonstra tentativa de mudança na forma de interação entre esses entes no país, fundamentalmente ofertistas, ou seja, a ICT era a detentora do conhecimento e impunha à empresa o que tinha de conhecimento (SUZINGAN, 2011). Algumas instituições de pesquisa não buscavam trabalhar nas necessidades das empresas ou adicionar conhecimentos para contribuir com os projetos. Ainda existe prioridade de recorte tecnológico: as UE não trabalham em qualquer tecnologia, e sim focalizando em áreas consideradas prioritárias pela política pública.

No entanto, observa-se que, no modelo das demandas públicas por inovação, a inserção da Embrapii nas grandes políticas, como o Inova Empresa, não ocorreu. De certa maneira, a instituição opera apartada das grandes agendas de Estado.¹⁴⁸ Não existe direcionamento maior do governo federal para projetos estruturantes capazes de gerar inovações cada vez mais complexas e ancoradas no desenvolvimento econômico e social do país. Não obstante, a instituição foi criada para fomentar a interação entre empresas e ICT e tem realizado isso com relativo sucesso. No entanto, poderia estar inserida em agendas mais estruturantes de projetos de maior impacto econômico e social.

¹⁴⁸ No capítulo 2, nos casos dos EUA e da Alemanha (Fraunhofer), notou-se que muitas das interações estão ancoradas nas demandas do Estado.

Apesar disso, a instituição realiza parcerias com o objetivo de estruturar a interação entre diferentes instrumentos, como no caso da parceria com a Fapesc e Fapesp. Pelo relatório gerencial (EMBRAPII, 2016), é visível que a instituição está construindo parcerias com o Ministério da Saúde para fomentar projetos estruturantes na área e, assim, funcionar como instituição promotora de projetos de maior complexidade. Pelo mesmo relatório, verificou-se que a instituição busca construir parceria com o Sebrae para fomentar projetos de PME. No entanto, esses projetos estavam em construção.

4.3 Conclusões preliminares

A capacidade inovativa do Brasil sofreu com a falta de um Estado atuante e capaz de elaborar políticas de inovação durante o final da década de 1980 até início de 2000. A partir de 2003, procurou-se introduzir nas agendas de políticas públicas ações para construir uma política de inovação (LAPLANE, 2015; FERRAZ et al., 2015). Desde então, o processo vem evoluindo, principalmente com o avanço das ações, com o intuito de impulsionar atividades de inovação.

Essa parte do trabalho pretendeu analisar duas políticas (PDP e Plano Inova Empresa) e a criação da Embrapii, as quais fazem parte da tentativa do Estado de se estruturar como um agente do SNI mais atuante a partir de política de inovação.

A análise começou pela PDP (2008-2010), introduzida em um momento em que a economia do país vinha crescendo e precisava de novos impulsos para manter o ritmo. No entanto, logo depois de seu lançamento, no final de 2008, iniciou-se uma das maiores crises internacionais, o que obrigou a PDP a ter como meta contribuir para o enfrentamento da crise. Para isso, foi criado o PSI, que aportou recursos públicos para estímulo ao investimento por meio de crédito subvencionado.

A PDP foi elaborada, portanto, para ser uma ação coordenada do governo federal e impulsionar, entre outras metas, a atividade de inovação no país. Para isso, elencou uma série de medidas e instrumentos, objetivando fomentar a atividade de inovação. No entanto, não se verificou, na prática, interação robusta entre os agentes públicos que implementaram a política no sentido de que seus variados instrumentos não foram utilizados de forma coordenada, ainda que a política tenha sido estruturada para uma centralidade, mas a prática demonstrou que não ocorreu integração entre os diferentes instrumentos e instituições. Ademais, as prioridades não estavam bem estabelecidas, dado que a política apresentava mais de 25 setores a serem contemplados e não houve, nesse sentido, ação estruturada para

fomentar as empresas em nichos em que o país poderia ter capacidade produtiva e inovativa e, desse modo, fortalecer os elos da cadeia na estrutura produtiva.

Segundo demonstrado ao longo do capítulo, a maioria dos instrumentos para fomentar atividades de inovação foi de redução de custo, e não de risco, e a política se centrou prioritariamente em crédito. Ações do lado da demanda, coordenadas com ações do lado da oferta, não foram realizadas, assim, o *mix* de instrumentos (que tem papel de contribuir em impulsionar a inovação) não se verificou. Também não se notaram ações para fortalecer as atividades colaborativas do sistema de inovação e não houve prioridades no intuito de fomentar ou induzir atividades de inovação nas empresas de forma colaborativa.

Diante de tal situação, observou-se que não houve um papel estruturante do Estado com o objetivo de induzir e fomentar a capacidade inovativa no âmbito da PDP, o que leva a crer que foi uma política incapaz de coordenar as atividades do Estado e que impossibilitou mudança estrutural no país a partir de estímulo às atividades de geração e difusão de novos conhecimentos endogenamente.

Posteriormente, em 2013, o Plano Inova Empresa começou a ser implementado como ação direcionada para a área de inovação. O plano tem o mérito de visar a uma coordenação das ações que estavam sendo realizadas por diversas instituições, principalmente MCTI, Finep e BNDES, que agregaram à elaboração e execução uma série de outras instituições. A partir disso, ocorreram ações focadas em setores prioritários com agendas específicas consideradas estratégicas. Outro ponto foi a concepção da política de realmente integrar o uso dos diferentes instrumentos: subvenção econômica, recurso não reembolsável, renda variável, crédito, obrigatoriedade de gastos em P&D e, em alguns casos, compras públicas. Esse fato foi colocado em prática com os editais do Plano Inova Empresa, que eram lançados de forma centralizada, incorporando todos os instrumentos disponíveis para a ação específica, sendo que a sua elaboração era realizada de forma integrada com outros agentes, como o Ministério da Saúde, o Ministério do Meio Ambiente, a Aneel, entre outros.

Na ocasião do lançamento do plano, alocavam-se recursos significativos para variados instrumentos, demonstrando evolução da política de inovação brasileira em relação aos períodos anteriores. Havia, desse modo, recursos para subvenção econômica, não reembolsáveis para interação ICT-empresa e, predominantemente, para crédito.

Na análise da execução das ações dos diferentes instrumentos do Inova Empresa, compreendeu-se que a disparidade inicial no uso do instrumento de crédito em relação a outros, como subvenção e não reembolsável, tornava-se ainda maior que do lançamento da política. Esses instrumentos de redução de risco têm seus valores nos projetos contratados

menores em relação à dotação inicialmente anunciada. Isso realça que o Estado deixou de lado os mecanismos capazes de apoiar atividades mais complexas de geração de inovações. As prioridades do poder público acabam sendo dadas para o crédito em detrimento desses instrumentos. Como os recursos reembolsáveis retornam ao agente concedente, mesmo que com juros subsidiados, o impacto nas contas públicas no curto prazo é menor. No entanto, essa é uma visão restritiva, pois atividades de inovação têm impacto de longo prazo e são duradouras no sentido de fortalecer a economia de um país. Dessa maneira, o poder de gerar mudança estrutural acaba diminuído.

O governo federal implementou, no âmbito do Plano Inova Empresa, uma política de inovação com pouca capacidade de impulsionar as atividades de inovação no Brasil. A não utilização de forma mais impactante de instrumentos como subvenção e compras públicas comprometeu a efetividade da política e demonstrou que inovação não se tornara prioridade na agenda de Estado.

Além disso, mais uma vez, observou-se que os instrumentos do lado da demanda são pouco utilizados pelo poder público. Instrumentos que poderiam ser o eixo de condução em algumas áreas, foram praticamente deixados de lado, utilizados de forma tímida apenas no caso de inovações na área de saúde. A interação entre instrumentos de oferta e demanda poderia ser um eixo norteador da construção dessas ações, por exemplo, a partir de grandes desafios nacionais, como energia renovável, mobilidade urbana, saúde, entre outros.

Notou-se que, na PDP e no Plano Inova Empresa, houve um ponto fundamental do processo de inovação, que foram as atividades de colaboração, embora não tenham apresentado grandes destaques nas ações implementadas.

As políticas não se constroem com base na estratégia de fortalecer relações de longo prazo entre diferentes atores. A busca contínua desses processos que mantenham a atividade de formação de capacidade inovativa influencia a construção de uma dinâmica de geração e difusão de tecnologias endógenas no longo prazo. Em grande medida, isso é reflexo dos instrumentos utilizados, pois, como o crédito é reembolsável, o impacto fiscal de curto prazo para o Estado é menor que recursos não reembolsáveis já que, mesmo que com juros subsidiados, o Estado recebe o que foi alocado para inovação. O uso dos instrumentos não reembolsáveis significa priorização do Estado e alocação de recursos que, no curto prazo, pode não trazer retorno imediato e é muito mais complicado medir rapidamente o impacto. Dessa maneira, o poder público não é capaz de estruturar ações de longo prazo e estruturantes que terão maior capacidade de gerar desenvolvimento econômico e social. A percepção de curto prazo e preocupações fiscais acabam pautando as ações para um crescimento puxado

por inovação. Um reflexo das expectativas de curto prazo do Estado é que essas ações, em geral, têm duração de curto período: a PDP foi de 2008 a 2015, e o Inova Empresa começou em 2013 e teve seu auge de contratação diminuído em 2015.

A criação da Embrapii, em 2013, tendo como ponto principal a interação entre empresas e instituições de pesquisa, com o compartilhamento de custo e risco, pode gerar frutos para contribuir com uma agenda de inovação no país. Utilizam-se recursos não reembolsáveis para atrair empresas para formação de parcerias com ICT a fim de promover trocas de conhecimento e, uma vez que as empresas arcam com parte do projeto, incentiva-se que invistam mais em atividades de inovação. O número crescente de instituições contempladas demonstra que a Embrapii vem evoluindo e atraindo mais projetos e alavancando recursos privados. Ainda assim, não se observou que a estratégia de lançamento da instituição estivesse ancorada na política nacional do período, no caso, o Inova Empresa. A instituição poderia estar inserida na estratégia nacional de fomento à inovação e poderia integrar os diferentes instrumentos existentes com o modelo da Embrapii para potencializar ações de colaboração entre os diferentes atores do sistema de inovação.

Ante as questões apontadas, torna-se evidente que houve evolução na elaboração de ações de política de inovação no país. Pode-se caracterizar o período como o auge das políticas de inovação, tanto na questão de instrumentos disponíveis quanto na soma total de recursos alocados para impulsionar o esforço inovativo. No entanto, essas políticas ainda não se apresentam de forma robusta, já que não integram os diferentes instrumentos existentes para atingir a estratégia de política nacional. Além do mais, o modelo de apoio tem sido ancorado majoritariamente em crédito, deixando praticamente fora da agenda outros instrumentos com capacidade de impulsionar projetos de maior risco do lado da oferta e, principalmente, do lado da demanda.

Por fim, com base nas análises realizadas ao longo do capítulo, é pertinente enfatizar que cabe ao Estado brasileiro priorizar suas ações de forma que a agenda de inovação esteja no centro da estratégia de desenvolvimento econômico e social.

Conclusão

O trabalho aqui realizado procurou demonstrar como o Estado tem sido um agente estruturante para o processo de geração e difusão de novos conhecimentos endógenos em cada país. A análise procurou destacar o papel do governo como uma variável-chave para o processo de desenvolvimento econômico e social puxado pela atividade de inovação.

Para isso, foi feita uma análise focada no papel do poder público como agente sustentador do desenvolvimento. Foi apresentado que as políticas públicas, em especial aquelas voltadas para inovação, são componentes relevantes para a agenda de mudança estrutural. Enfatizou-se que as políticas podem ter um caráter indutor de atividades de inovação nas empresas. Assim, a interação entre setor público e privado é considerada variável relevante para o estímulo das atividades de geração e difusão de novos conhecimentos como motor do crescimento.

As ações de política de inovação podem ser capazes de mudar dinâmicas nas rotinas das empresas, muitas vezes, diminuindo riscos e incertezas inerentes ao processo inovativo. Portanto, o papel do Estado no SNI não se resume a criar um ambiente favorável apenas para o investimento privado, mas também para construir um ambiente simbiótico entre poder público e empresas de forma a fomentar atividades de inovação. Nesse contexto, as políticas públicas poderiam ser estruturadas de forma a reforçar os estímulos e a indução ao esforço inovativo e, dessa maneira, modificar trajetórias e rotinas das firmas para que se insiram em atividades de maior complexidade e sofisticação tecnológica.

Para conseguir aplicar suas políticas, o governo dispõe de uma série de instrumentos a serem utilizados. Cada um apresenta diferentes formas de implementação, de impacto e características. No trabalho, dividiram-se os instrumentos em duas principais características: instrumentos do lado da oferta e instrumentos do lado da demanda. Os do lado da oferta são mais ligados a atividades de redução de custo e risco das atividades de P&D, no entanto existem diversos instrumentos com diferentes características: crédito, incentivo fiscal, não reembolsável e subvenção econômica. Os do lado da demanda são relacionados à diminuição dos riscos das atividades de difusão e de P&D. Os instrumentos do lado da demanda têm como característica alterar, de forma mais robusta, as rotinas das empresas, pois podem garantir demandas para as empresas, como compras públicas e encomendas tecnológicas.

Cada um dos instrumentos tem características e particularidades que devem ser levadas em consideração na implementação das políticas. A priorização, a intensidade de cada

um está diretamente relacionada com as estratégias de cada país, com as características institucionais, produtivas de cada nação e com os objetivos finais.

Um ponto importante sobre o papel do governo na sua formulação de políticas é como realiza o *mix* de diferentes instrumentos para estimular mais as atividades de inovação. Como existe um conjunto variado de instrumentos, tanto de política implícita quanto de políticas explícitas de inovação, a combinação tem impacto no sucesso das ações construídas. No âmbito dos instrumentos relacionados a políticas explícitas de inovação, pode-se dizer que a interação, por exemplo, daqueles do lado da demanda com os de oferta pode produzir efeitos positivos e mais robustos quando bem estruturados diante de uma estratégia nacional.

Assim, um componente importante para as políticas públicas com seus diferentes instrumentos é que, quando inseridos na estratégia nacional, as possibilidades de influenciar as atividades inovativas é maior, como apresentado no caso dos EUA e da Alemanha. Seja por meio de modelos *mission oriented* ou de desafios nacionais, as prioridades são essenciais para pautar e induzir a geração e difusão de novos conhecimentos. O papel do Estado não se limita a fomentador e deixar para o mercado a decisão sobre as atividades de inovação. O poder público tem papel estruturante no processo, pois, com sua estratégia, é capaz de mudar rotinas e trajetórias das empresas e, muitas vezes, tirar as empresas de *lock-in* e introduzir novos atores em esforços inovativos. Em cada país, a forma de implementar esse processo é variada, pois as características nacionais são distintas.

No trabalho, foram analisados os casos de EUA e Alemanha, duas das principais economias do mundo e que têm um Estado atuando de forma estruturante para fortalecer a capacidade inovativa. No caso dos EUA, as ações do poder público acontecem por meio de um modelo descentralizado nos ministérios e agências governamentais que têm poder robusto de direcionar atividades de inovação. Esse processo é pautado por grande soma de recursos, administrada por cada instituição, de forma a diminuir riscos e incertezas dos processo inovativos. Pelo que foi apresentado, o modelo americano é direcionado por um governo atuante que fomenta e induz atividades de inovação na fronteira do conhecimento de forma a gerar inovações com alto conteúdo tecnológico e que sejam disruptivas. Nesse modelo, o poder público tem papel estruturante e considerado *mission oriented* em muitos casos. O Estado apoia o desenvolvimento de tecnologias capazes de gerar mudanças tecnológicas na ponta do conhecimento e que permitem ao país continuar liderando o desenvolvimento tecnológico. Analisando alguns casos, como o da NIH, nota-se que o desenvolvimento de tecnologias ligadas à biotecnologia ou à área médica é induzido por uma grande soma de recursos para P&D nessa área. Além disso, nos últimos 20 anos, ocorreu crescimento

praticamente constante dos recursos, o que demonstra uma política de longo prazo. Isso se deve ao fato de não se poder, dadas as características da inovação, trabalhar prioritariamente com retornos dos investimentos em inovação no curto prazo. Foi apresentado o uso predominante de recursos não reembolsáveis, subvenção econômica e, em alguns casos, compras públicas. Mas todos esse instrumentos são utilizados segundo as prioridades estratégicas estabelecidas pela NIH e/ou pelo ministério e de forma interativa, muitas vezes.

Outro caso analisado nos EUA é a Darpa, agência ligada ao DOD, cujo objetivo estruturante é direcionar atividades de P&D para o setor de defesa, mas que, em muitos casos, acabam tendo uso civil. Como analisado, essa instituição estimula e induz o desenvolvimento de tecnologia para o interesse de seus clientes, que são as instituições da área. Esse processo é pautado pelo uso de instrumentos de redução de risco, como subvenção econômica e recursos não reembolsáveis para pesquisa entre empresas e ICT. Assim, integram-se instrumentos da demanda, como compras públicas e encomendas tecnológicas, com subsídios ao desenvolvimento tecnológico. Esse processo é diretamente relacionado com as prioridades de Estado, constituindo uma visão sistêmica do processo de inovação. O poder público, nesse caso, pauta o desenvolvimento tecnológico segundo suas necessidades de curto e longo prazo, direcionando as empresas para suas necessidades.

Outro caso analisado é o SBIR, programa que impõe a condição obrigatória de que agências que desenvolvem atividade de fomento têm que investir um percentual em projetos com pequenas empresas. Esses recursos, que são diretamente aplicados como subvenção a projetos, têm papel estruturante na economia americana, pois possibilitam que um conjunto grande de PME possa ser beneficiado. Cada instituição que aplica esse programa tem autonomia decisória de como utilizá-lo e, dessa maneira, cria-se um mecanismo poderoso de recursos diretos nas empresas que diminui riscos dos projetos e que, muitas vezes, é casado com as demandas públicas. Isso é comum, por exemplo, na defesa, área que mais utiliza esse instrumento, pois integra o subsídio do SBIR com as compras das diversas agências ligadas à área. Assim, com esse programa, o Estado atrai uma variedade muito grande de empresas para o processo inovativo, subsidiando, muitas vezes, 100% do projeto. Com esse mecanismo, muitas novas tecnologias são criadas devido ao baixo risco que o modelo impõe aos esforços inovativos.

Na Alemanha, há um modelo de estratégia de política diferente do modelo americano. No caso alemão, nota-se a estratégia de fortalecer as atividades de um conjunto de empresas de pequeno e médio porte, principalmente as chamadas *Mittelstand*, de forma que continuem como base da estrutura produtiva do país. Esse nicho de firmas está concentrado em setores

tradicionais da economia alemã, como mecânica, química, entre outros. As empresas são apoiadas constantemente para se manterem inovadoras e continuarem competitivas em nível internacional. O Estado apoia, de forma constante e recorrentemente ao longo de anos, o desenvolvimento tecnológico dessas empresas. A forma de apoio a atividades dessas corporações se concentra primordialmente no fortalecimento a partir do paradigma tecnológico vigente. Dessa maneira, pode-se dizer que atividades são mais incrementais, mas com alta complexidade e sofisticação. O Estado tem atuado de forma ativa para que as empresas mantenham em suas rotinas a atividade de inovação.

No caso do AiF, que recebe recursos de fontes governamentais, fomentam-se projetos de P&D das empresas com diferentes parceiros. Com o uso de recursos não reembolsáveis, fomenta-se a cooperação entre empresas e ICT. Outra modalidade é recursos subsidiados para projetos conjuntos entre firmas, o que fortalece os elos da cadeia na estrutura produtiva. A realização de projetos entre diferentes firmas é uma forma de o Estado criar uma estrutura produtiva que recorrentemente inova. Assim, usando os instrumentos existentes, diminuem os riscos e as incertezas dos projetos e as firmas podem manter, nas suas rotinas e trajetórias, constantemente, a atividade de inovação.

Uma instituição importante do sistema alemão de inovação e que tem a função de ajudar as empresas a inovar é a Fraunhofer, reconhecida como porta de entrada das firmas para atividades de cooperação com instituições de pesquisa capazes de contribuir com o P&D. A instituição recebe *basic funding* do governo para manter sua estrutura básica e cumprir sua missão, que é atender demandas do setor produtivo alemão. Além disso, o governo encomenda projetos de desenvolvimento tecnológico de longo prazo para que a instituição desenvolva tecnologias que possam, no futuro, ser utilizadas pela indústria. Assim, em média, 2/3 dos recursos da Fraunhofer são oriundos do setor público, a maioria federal, mas existe recurso dos *landers* e da União Europeia. O outro terço dos custos da instituição tem de ser conseguido com projetos com empresas. A instituição tem que trabalhar com as empresas e captar parte dos seus custos. No entanto, como as fontes de origem pública são a maioria, os custos para o setor privado são menores. No sistema nacional de inovação alemão, essa instituição é reconhecida pela competência de trabalhar com demandas do setor empresarial.

Assim, pode-se dizer que o modelo alemão é estruturado para ser amigável à indústria. As ações têm por objetivo principal ajudar as empresas, principalmente as *Mittelstand*, a se manterem competitivas nos nichos produtivos em que atuam, de forma a manter a economia alemã entre as principais do mundo. As ações do governo são, na maioria, com recursos não reembolsáveis e subvenção econômica. Assim, o poder público é atuante e ativo de forma

sistêmica e estruturante, segundo as características institucionais, produtivas, científicas e tecnológicas do país.

Portanto, foi apresentado, no caso de EUA e Alemanha, um Estado atuante e indutor de atividades de inovação. Em cada país, a forma como o setor público atua é variada e são utilizados instrumentos considerados mais adequados para suas estratégias, mas com grande foco em redução de risco e incerteza.

A análise sobre o caso do Brasil foi feita na tentativa de compreender como o Estado tem exercido seu papel a partir das políticas públicas. Para isso, analisou-se como isso tem sido feito, utilizando-se diferentes instrumentos existentes. Dessa maneira, analisaram-se, primeiramente, as principais ferramentas existentes para as políticas de inovação, com suas características e sua implementação. Posteriormente, por meio da análise da PDP, do Plano Inova Empresa e da Embrapii, buscou-se compreender como o Estado construiu sua estratégia de indutor e fomentador de atividade de inovação no período 2007- 2015.

O Estado passou, ao longo dos últimos anos, principalmente após 2003, a exercer uma função mais ativa na economia brasileira. Esse processo se tornou mais robusto a partir de 2007 (segundo mandato do presidente Lula). A partir desse período, ações se intensificaram com o governo como agente promotor do desenvolvimento econômico e social. Na agenda de inovação, isso também aconteceu de forma mais clara. O Estado passou a atuar de forma mais intensa e robusta, procurando fomentar atividades de inovação na economia. Ocorreu grande crescimento dos recursos alocados para estimular P&D, fundamentalmente a partir da disponibilização de crédito subsidiado para as empresas, o que demonstra que o governo realizou ações cada vez maiores para potencializar o esforço inovativo. Como as taxas de juros no país são altas, a equalização de juros pelo governo torna-se atrativa para as empresas, pois se apresenta praticamente como a única solução.

No entanto, como destacado, o instrumento de crédito é de redução de custo para as empresas, que não tem como uma de suas principais características a redução de riscos e incertezas para as empresa. Como as firmas têm que retornar o empréstimo para o governo, mesmo com taxas subsidiadas, o instrumento não tem grande impacto na redução do risco do processo inovativo. Com esses recursos, as empresas tendem a investir em projetos com menor incerteza, pois precisam ter o retorno daquilo que foi investido. Além disso, esse retorno não pode ser em longo prazo devido à necessidade de quitar sua dívida.

Portanto, o Estado tem utilizado um instrumento que isoladamente tem um papel menos efetivo de induzir atividades de inovação nas empresas. Como é um empréstimo, a capacidade do Estado de induzir os investimentos das firmas é menor, pois as empresas terão

que devolver os recursos. Assim, o papel estruturante do poder público fica reduzido. A empresa não correrá risco com tecnologias consideradas importantes pelo governo caso ela não enxergue resultado, de forma que não comprometerá seu saldo financeiro e sua capacidade de pagamento do empréstimo.

Chama atenção o fato de o governo utilizar cada vez mais o crédito como principal fonte de estímulo às empresas. Outros instrumentos do lado da oferta que têm papel mais poderoso de alterar rotinas e trajetórias tecnológicas das empresas têm sido marginalmente utilizados, como subvenção econômica e recursos não reembolsáveis. Devido a características desse último, acabam contribuindo mais para o processo inovativo das empresas, pois as firmas podem arriscar em projetos de maior complexidade de conhecimento envolvida e onde a taxa de sucesso é menor. Estes podem ter papel de gerar conhecimentos que contribuam mais com a capacidade inovativa do sistema produtivo de forma a ocasionar mudanças estruturais. O Estado brasileiro, ao longo dos anos, diminuiu a quantidade de recursos dessas modalidades (subvenção e recursos não reembolsável) na implementação das políticas. Assim, nota-se que o poder público brasileiro tem exercido um papel menos estruturante. Em boa medida, essa maneira de conduzir a política é fruto de uma visão de curto prazo, pois, ao utilizar recursos não reembolsáveis e subvenção, o retorno imediato para as finanças públicas não é notado. O crédito, por sua vez, garante retorno aos cofres públicos, pois é um empréstimo. No entanto, do ponto de vista de longo prazo e estrutural, uma ação mais robusta utilizando instrumentos mais poderosos gera uma indústria mais competitiva e produtiva. Dessa maneira, produz uma dinâmica econômica que gera mais empregos, mais impostos, balança comercial mais favorável e maior sustentabilidade para a economia nacional.

Na análise das duas principais políticas de inovação entre 2007 e 2015, notou-se evolução na capacidade de planejamento para elaboração das ações. A PDP, como política de inovação, constitui-se mais como uma política de fomento em que o Estado apresenta diferentes instrumentos, mas deixa a decisão de investimento para as empresas. A política não se constituiu de forma a gerar uma coordenação a partir de uma estratégia do que é prioridade para o país. Apesar de ter aglomerado uma série de ações no guarda-chuva da política, o que se pode notar na implementação é que cada instrumento, em cada instituição, era operado separadamente. Nota-se que, numa mesma instituição, os editais não eram realizados de forma conjunta, por exemplo, na Finep, o edital de subvenção não era implementado em consonância com o crédito. Assim, não havia uma estratégia de fortalecer a utilização de um *mix* de instrumentos e muito menos de como realizar isso coordenadamente. Dessa maneira, a PDP se tornou apenas uma ação em que várias ações dispersas eram alocadas. Com a criação

do PSI-Inovação para enfrentamento da crise, a alocação de recursos, fundamentalmente crédito, passou a ganhar contornos mais expressivos. Dessa forma, ocorreu aumento de crédito para apoio à inovação. O ano de 2009, com o PSI, marcou uma guinada para o aumento de recursos para a inovação que vai até 2014, sobretudo calçada no crédito.

Apesar de o período da PDP ter sido marcado pelo auge de recursos alocados para subvenção econômica, a política foi implementada por meio de editais que, em grande medida, tinham fins em si mesmos. Não estavam ancorados na política nacional ou em editais conjuntos com outros instrumentos, como crédito e não reembolsável, para cooperação ICT-empresa. Assim, não se realizou uma ação discricionária do uso desse instrumento.

No caso do Plano Inova Empresa, a elaboração esteve mais perto de uma ação estruturante e sistêmica. A política tinha prioridades setoriais, centralização e coordenação das ações, e envolvia uma série de atores, como Finep, BNDES, ministérios, agências reguladoras e empresas públicas. Além disso, procurava integrar os diferentes instrumentos: crédito, subvenção econômica, não reembolsável, capital de risco e, em alguns casos, compras públicas.

Apesar de a execução da política apresentar muitas dessas características, o principal ponto, que seria um *mix* de diferentes instrumentos, não ocorreu de fato. Os recursos não reembolsáveis que não eram uma fatia grande do programa, mas eram superiores a anos anteriores, praticamente não foram alocados na política de fato, e mais uma vez se concentraram em crédito. A utilização de diferentes instrumentos combinados para buscar projetos de maior complexidade de conhecimento acabou não sendo implementada. Recursos não reembolsáveis e subvenção econômica foram utilizados de maneira muito tímida e em menor montante do que foi previsto no lançamento da política. Assim, não foi possível fazer uma ação mais estruturante, capaz de conduzir o setor empresarial a realizar projetos com maior capacidade de gerar mudanças de longo prazo.

Uma característica comum entre PDP e o Plano Inova Empresa é o fato de ambos terem tido curto tempo de implementação. Assim, o Estado construiu políticas que acabaram tendo pequeno período de vigência e não criaram ambiente favorável às atividades de P&D.

Outro ponto comum das políticas analisadas é o fato de não se estimular a interação entre os diferentes atores do sistema. Não existia prioridade para estruturar a cooperação entre empresas ou entre estas e ICT, de forma a fortalecer o aprendizado interativo. A indução do Estado para essas atividades poderiam ser realizadas utilizando instrumentos como subvenção, não reembolsável, compras públicas, mas esses instrumentos, praticamente, não foram implementados. Ações estruturantes para fortalecer o aprendizado interativo e reforçar

relações entre diferentes atores da economia poderiam ser um foco das políticas, mas, para criar essa dinâmica, o poder público precisaria ter ação mais efetiva e utilizar instrumentos capazes de mudar a rotina das empresas.

A Embrapii foi criada em 2013 no intuito de estabelecer a relação entre empresas e ICT de forma a fomentar projetos interativos. Utilizando recursos não reembolsáveis, a instituição procura fomentar parcerias, de maneira que parte do projeto é financiado com recursos do governo federal. O restante é arcado pela instituição de pesquisa e pelas empresas. Pelos dados da instituição, tem se verificado intensificação das relações entre empresas e ICT e alavancagem de recursos privados no projetos. Portanto, o modelo tem conseguido aproximar os dois agentes do sistema com recursos não reembolsáveis que facilitam atrair o setor privado para essas interações. Além disso, é um modelo mais ágil e flexível, compatível com incertezas e riscos do processo inovativo. Uma ação que deveria ser alterada na instituição é que esta poderia estar mais direcionada para os desafios nacionais, dessa maneira, a instituição ainda está isolada das ações mais robustas de política.

Uma característica marcante das ações elaboradas no Brasil no período analisado é que ocorreu evolução da constituição de uma gama variada de instrumentos do lado da oferta, mas com pouca implementação da maioria desses instrumentos. Existe um foco prioritário no crédito, que pode se justificado, em parte, por uma postura mais de fomentador do Estado e menos de indutor. Essa forma de agir é reforçada pelo fato de instrumentos da demanda serem praticamente inutilizados para induzir atividades de inovação. Compras públicas ou encomendas tecnológicas poderiam ter o papel de gerar inovações com maior conhecimento e que pudessem fortalecer as atividades de aprendizado interativo. O uso de instrumentos da demanda tem como característica o fato de o Estado conseguir alterar e criar novas rotinas nas empresas e inserir novas empresas no sistema inovativo etc.

Ocorrem muitos avanços na capacidade de planejamento do Estado de criar políticas mais estruturantes, mesmo sem instrumento do lado da demanda. Mas a execução das medidas ainda segue a rotina tradicional de ações menos focadas em características fundamentais do processo inovativo, como cooperação, diminuição de risco, intensificação de nichos estratégico, a partir de desafios nacionais. Portanto, o Estado brasileiro precisa assumir um papel mais estruturante e sistêmico, utilizando instrumentos mais poderosos para diminuir risco e contribuir com a geração e difusão de novos conhecimentos que poderão criar um crescimento impulsionado pela inovação.

Pode-se dizer que a política de inovação no Brasil foi incapaz de avançar numa agenda mais estruturante para induzir mudanças nas empresas de forma a que o país fosse mais

inovativo e conseqüentemente mais competitivo. Em grande medida, faltou construir agendas de política de longo prazo ancoradas em desafios nacionais capazes de conduzir a um desenvolvimento econômico e social. A dificuldade de articular ações capazes de impulsionar o setor privado em agendas de maior risco e maior complexidade é uma característica das ações implementadas nos últimos anos no país. Como definido ao longo desta tese, o papel do Estado tem que ser mais atuante e indutor, como em países como Alemanha e EUA, onde se nota essa postura dos governos. No entanto, no Brasil, existe uma dificuldade por parte do poder público de estruturar ações capazes de construir uma agenda que induza e direcione o setor empresarial para atividades de inovação.

Ao longo do que foi analisado, notou-se que as políticas públicas no Brasil estão fundamentalmente ancoradas em um Estado com características mais próximas de fomentador e muito menos estruturante. A falta de definição de quais são as prioridades estratégicas capazes de gerar mudança estrutural fica clara pela análise realizada. Não se consegue definir quais são os desafios nacionais em que o país poderia desenvolver competências capazes de ter competitividade em nível internacional. A estruturação de nichos em que as empresas nacionais pudessem competir em nível nacional e internacional seria imperioso. A utilização do mercado interno como parâmetro inicial poderia ser uma forma de construir competência nas firmas para que pudessem posteriormente competir em nível internacional. O desenvolvimento de tecnologias que respondessem aos desafios internos, como energia, mobilidade urbana, tecnologias para regiões de difícil acesso, como a Amazônia. Outras opções poderiam ser doenças tropicais, tecnologias para a agroindústria, desenvolvimento de tecnologias ao setor mineral, como novos materiais e controle do processo produtivo, além de outras áreas, como biodiversidade e petróleo e gás. A escolha de desafios nacionais, ancorada em investimentos públicos e privados e ligadas à capacidade de demanda pública e privada, seria uma fórmula para contribuir com o desenvolvimento do país.

Em grande medida, a dificuldade de estruturar instrumentos de demanda e encomendas públicas, capazes de alterar a rotina das empresas, é uma característica negativa do Estado brasileiro. Ao longo dos últimos anos, o governo foi incapaz de criar uma lei específica para estimular o desenvolvimento tecnológico a partir de compras públicas. A dificuldade de sair do arcabouço da Lei nº 8.666/1993 demonstra que não foi definida por parte do poder público a prioridade de melhorar a capacidade do Estado de utilizar um instrumento mais importante para reduzir risco e incerteza da dinâmica de inovação.

Mesmo os instrumentos do lado da oferta que têm capacidade de reduzir risco e incerteza e poderiam ser utilizados para induzir as empresas foram utilizados de forma tímida

ao longo do tempo. A redução de alocação de recursos não reembolsáveis e de subvenção econômica demonstra que o poder público atribuiu pouca prioridade para induzir as firmas. No caso específico da subvenção econômica, além do baixo uso do montante de recursos, a necessidade de operar esse instrumento por meio de chamamento público dificulta o uso de forma discricionária, ou seja, de forma estruturante. Assim, mesmo que os recursos tivessem aumentado, o governo teria dificuldade de implementar o instrumento de forma mais induzida dadas as dificuldades burocráticas existentes. Ao longo dos anos, o poder público foi incapaz de melhorar a forma de implementação desse instrumento.

Por outro lado, o instrumento de recursos não reembolsável que pode ser utilizado para fomentar atividades de interação entre empresas e ICT também foi pouco utilizado, o que demonstra a incapacidade do Estado de fortalecer interação entre diferentes atores do sistema.

O Estado tem sido incapaz de utilizar recursos não reembolsáveis e subvenção econômica para diminuir riscos e incertezas da atividade de inovação. Poder-se-ia implementar a aplicação desses recursos de forma a serem um alavancador de investimentos das empresas. Isso poderia se dar em um modelo próximo do alemão, em que o governo não arca com 100% dos gastos do projeto com esses instrumentos, mas apenas um percentual é fomentado e o restante é arcado pela própria empresa, seja com recursos próprios ou com empréstimos. Assim, poder-se-ia juntar o crédito com os recursos não reembolsáveis e, assim, estimular projetos de maior risco. O percentual do valor de um projeto financiado com recursos não reembolsáveis pode variar segundo as prioridades de Estado de forma a se estimularem projetos estratégicos. Essa seria uma forma de o governo induzir aquilo que considera prioritário e mudar rotinas e estratégias das firmas.

Outro ponto é a incapacidade do Estado de estimular atividades de cooperação entre diferentes atores do sistema para aumentar o aprendizado interativo e a troca de conhecimentos. No âmbito de interação entre diferentes empresas, as ações de política têm sido nulas, inviabilizando parcerias entre firmas que fortaleçam relações mais duradouras de busca de soluções conjuntas.

Assim, caberia ao governo, com seus diferentes instrumentos, estimular e induzir as empresas nas atividades de inovação, como se vê em países como Alemanha e EUA. Ancorar os diferentes instrumentos em ações mais estruturantes de desafios nacionais capazes de mobilizar investimentos públicos e privados, demanda pública e privada e instrumentos de redução de risco é uma forma de construir uma ação mais robusta de políticas capazes de conduzir a uma dinâmica de geração de inovação endógena que propicie mudança estrutural.

Referências

- AiF (2015). Research for SMEs – AiF at a Glance, 2015.
https://www.aif.de/fileadmin/user_upload/aif/service/mediathek_PDF/aif-info-flyer-engl.pdf
- AMIS (2016). Agricultural Market information system. Fonte: <http://statistics.amis-outlook.org/data/index.html#>
- ANDRADE, A. Z. B. (2009). Estudo comparativo entre a Subvenção Econômica à Inovação operada pela FINEP e Programas correlatos de subsídio em países desenvolvidos; Dissertação de Mestrado em Administração Pública apresentada a Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, 2009.
- ANTUNES, D., de C. (2013). A contrapartidas na política industrial do governo Lula. Dissertação de mestrado. Instituto de economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.
- ALVES, E., SOUZA, G da S., MARRA, R. (2013). Papel da EMBRAPA no desenvolvimento do agronegócio, 2013.
- ARBIX, G., DE NEGRI, J. A. (2015). Avançar ou Avançar na Política de Inovação. In Dez anos de política industrial: balanços e perspectivas. Organizador Jackson De Toni, ABDI. Brasília, Brasil, p. 41-60, 2015
- ARRUDA, M, VERMULM, R, HOLLANDA, S (2006). Inovação tecnológica no Brasil: A indústria em busca da competitividade global. São Paulo: Editora Anpei.
- BASTOS, V.D. (2012). 2000-2010: uma década de apoio federal à inovação no Brasil. Revista do BNDES, v. 37, p. 127-176, jun. 2012.
- ATKINSON, R.D.; EZELL, S. J.(2012) Innovation economics: the race for global advantage. Yale University Press, 2012.
- BARBOSA, N. & PEREIRA, S.J.A. (2010). A Inflexão do Governo Lula: política econômica, crescimento e distribuição de renda in: SADER, E & GARCIA, M.A. (orgs) Brasil entre o Passado e o Futuro São Paulo: Boitempo & Ed. Perseu Abramo, 2010.
- BELL, M., PAVITT, K. (1993). “Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries”. Industrial and Corporate Change, V.2, N^o2, p.157-210, 1993.
- BIENKOWSKA, D; LARSEN, K.; SVERKER, S. (2010). Public–private innovation: Mediating roles and ICT niches of industrial research institutes. In INNOVATION: MANAGEMENT, POLICY & PRACTICE, C12, N^o2, p.2006-216, agostos, 2010
- BINKS, J. (2006) Using public procurement to drive skills and innovation: a Report for the Department of Trade and Industry. Londres, 2006.
- BCG, 2015: The most Innovative Companies 2015: Four Factors that differentiate leaders. In <https://www.bcgperspectives.com/most-innovative-companies-2015/>

BLOCK,F, (2011). Where do Innovations Come From? Transformations in the U.S. Economy, 1970-2006. Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics. The other canon foundation, Norway; Tallinn University of Technology, Tallinn, N^o.35 (2011)

BLOCK,F (2011a). Innovation and the invisible hand of Government. In Block, F. & Keller, M. State of Innovation. The U.S. Government's role in technology development. Boulder: Paradigm Publishers, p.1-26, 2011

BLOCK,F (2008) Swimming Against the Current: The Rise of a Hidden Developmental State in the United States. Politics & Society. V.36, N^o2, p.169-206, 2008.

BNDES (2013). Edital de seleção pública conjunta bndes/finep/mcti/ministério da saúde de apoio à inovação tecnológica no setor de equipamentos médicos e tecnologias para a saúde - inova saúde - equipamentos médicos - 02/2013:
http://www.bndespar.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/productos/download/Inova_Saude_Edital.pdf

BNDES (2013a). Edital de seleção pública conjunta aneel / bndes / finep de apoio à inovação tecnológica no setor elétrico – inova energia – 01/2013:
http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/productos/download/inova_energia_edital.pdf

BNDES/Funtec: BNDES/FUNTEC, Abril, 2016. In http://www.prp.usp.br/wp-content/uploads/sites/33/2016/04/BNDES-Funtec-2016_USP.pdf

BMBF, 2016. Profile of the Ministry. Federal Ministry of Education and Research (BMBF). Berlin, Alemanha. Fevereiro, 2016.

BONELLI, R. PESSOA, E de P. (1998). O papel do Estado na pesquisa agrícola no Brasil. Texto para discussão n^o 576, Rio de Janeiro: IPEA, jul., p.1-32, 1998.

BORRÁS, S., EDQUIST, C. (2013). The Choice of Innovation Policy Instruments. CIRCLE Working Paper N^o 4, 2013.

BRASIL (1988). Constituição Federal de 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>.

BRASIL(2013). Plano Inova Empresa. http://www.mct.gov.br/upd_blob/0225/225828.pdf

BRASIL ECONÔMICO (2015): A inovação é uma cirurgia necessária à indústria, diz diretor da Embrapi. In Jornal Brasil Econômico, 11 de março, 2015. In <http://brasileconomico.ig.com.br/brasil/economia/2015-03-19/a-inovacao-e-uma-cirurgia-necessaria-a-industria-diz-diretor-da-embrapii.html>

BRANDÃO, L.,A.; DRUMOND, C.,E.,I. (2012). Políticas pró-inovação: uma análise da política industrial nos oito anos do governo Lula. In Revista Economia e Tecnologia, V.8, n^o 2, p.143-156, abr/jun, 2012.

BRESCHI, S.; Malerba, F.; Orsenigo, L. (2000). Technological regimes and schumpeterian patterns of innovation. The economic journal. v.110, pp.388-410, 2000.

- BREZNITZ, D. (2014). Why Germany dominates the US in innovation. HBR Blog Network. <https://hbr.org/2014/05/why-germany-dominates-the-u-s-in-innovation/>, August, 2014
- BUEN, J., (2006). Danish and Norwegian wind industry: The relationship between policy instruments, innovation and diffusion. *Energy Policy*, V. 34 N^o18, P. 3887-3897, 2006.
- CAMPOS, M.de C (2012). O papel do estado brasileiro na expansão do complex da soja. XII colóquio internacional de geocrítica, 2012.
- CALZOLAIO, A. E.; DATHEIN, R. (2011). Políticas Fiscais de Incentivo à Inovação: uma avaliação da Lei do Bem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012
- CANO, W.; SILVA, A., L., G. da. Política Industrial do Governo Lula. In . Texto para Discussão IE/UNICAMP n. 181. Campinas, SP, julho 2010
- CARTA CAPITAL (2015). EMBRAPPI e a inovação público-privada. In carta capital, 26 de janeiro, 2015. <https://www.cartacapital.com.br/revista/833/uniao-tecnologica-4521.html>
- CASSIOLATO, J. (1999). A Economia do Conhecimento e as Novas Políticas Industriais e Tecnológicas. In *Informação e Globalização na Era do Conhecimento*. Org. Helena Lastres e Sarita Albagli. Editora Campus, Rio de Janeiro, p.164-190, (1999).
- CASSIOLATO, J. (2003). Notas Preliminares sobre Sistemas de Inovação e Cooperação. Rio de Janeiro , 2003
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (2005) Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *Revista São Paulo em Perspectiva*. V.19 N^o1, p. 34-45. São Paulo, 2005
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (2008). Discussing innovation and development: converging points between the Latin American school and the innovation Systems perspective? GLOBELICS, Georgia Institute of Technology, 2008
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.(2014). Inovação e desenvolvimento: a força e permanência das contribuições de Erber. *Estratégias de desenvolvimento, política industrial e inovação: ensaios em memória de Fábio Erber*. Organizadores: Dulce Monteiro Filha, Luiz Carlos Delorme Prado, Helena M.M. Lastres. Editora BNDES, Rio de Janeiro, Brasil, p.379-448, 2014.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.(2016). O desenvolvimento brasileiro no século XXI. In *O futuro do desenvolvimento: ensaios em homenagem a Luciano Coutinho*. Organizadores Helena M.M. Lastres, José Eduardo Cassiolato, Gabriela Laplane, Fernando Sarti. Editora Unicamp. Campinas, Brasil, p.252-266, 2016.
- CASSIOLATO, J. E; Britto, J. (2001) Políticas Industriais descentralizadas no caso brasileiro: uma breve análise da experiência recente. Seminário sobre “ Camino a La competitividad: El nivel meso y microeconómico” CEPAL/BID. Chile – Santiago 2001.
- CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. (2008). Discussing innovation and development: Converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective? GLOBELICS Working Paper Series No. 08-02. The Global Network for Economics of Learning, Innovation, and Competence Building System.

CASSIOLATO, J.; Britto, J. VARGAS, M.A. (2005). Arranjos cooperativos e inovação na indústria brasileira. Capítulo, 13, In Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Org. De negri, A.; Salermos, M.S..IPEA, Brasília, 2005

CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M., LASTRES, H. M. M.(2015). Dilemas e perspectivas da política de inovação. In Indústria e Desenvolvimento produtivo no Brasil. Org. Barsosa, N.; Marconi, N.; Pinheiro, M., C.; Carvalho, L. Editora Elsevier: Fgv, Rio de Janeiro, Brasil, 2015.

CBI (2006) Innovation and public procurement: a new approach to stimulating innovation. QinetiQ, outubro de 2006.

CGEE (2009). Os novos instrumentos de apoio à inovação: uma avaliação inicial. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento. Brasília, 2009

CGEE(2013). Dimensões estratégicas do desenvolvimento brasileiro - As fronteiras do conhecimento e da inovação: oportunidades, restrições e alternativas estratégicas para o Brasil. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília, 2013

CIMOLI, M. (2005). Structural heterogeneity, technological asymmetries and growth in Latin America. In MPRA Paper V.3832, 2005

CIMOLI, M. (2009). Innovar para crescer – desafios y oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusive en iberoamérica. Comissão Economica para a América Latina e Caribe (CEPAL), 2009.

CIMOLI, M., DOSI, G., NELSON, R., & STIGLITZ, J. (2009a). Institutions and policies shaping industrial development: an introductory note. In Industrial policy and development: The political economy of capabilities accumulation. Oxford university press , p.19-38, 2009

CHAMINADE, C.; LUNDEVALL, B.A.; LAURIDSEN, J.V.; JOSEPH, K.(2010). Innovation policies for development: towards a systemic experimentation based approach. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE) Lund University. Paper N^o 2010/01, Sweden, 2010

CHANG, H. J. (2015). 23 Coisas que não nos Contaram sobre o Capitalismo. Editora Cultrix, 2015.

CNI (2009) Política de Desenvolvimento Produtivo: avaliações e perspectivas. Brasília - DF, agosto de 2009.

COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A. (1990) Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. Administrative Science quarterly, vol.35 N^o1, Special Issue: technology, organizations and innovation, p.128-152. 1990

COLECCHIA, A. (2006) What indicators for science, technology and innovation policies in the 21st century. Blue Sky II Forum – Background. OCDE, 2006.

CONNELL, D. (2014). Creating markets for things that don't exist - The Truth About UK Government R&D and How the Success of SBRI Points the Way to a New Innovation Policy

to Help Bridge the Valley of Death and Rebalance the UK Economy. In Centre for Business Research. Cambridge, 2014.

COUTINHO, L. (2002) Marcos e desafios de uma política industrial contemporânea. In: BNDES (org.) Política industrial: desenvolvimento em debate. RJ: BNDES, p. 191-209, 2002.

COUTINHO, L. (2005) Regimes macroeconômicos e estratégias de negócios: uma política industrial alternativa para o Brasil no século XXI in Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento Cassiolato, J.E, Lastres, M.M.H, Arroio,A. Rio Janeiro, Editora Contraponto, 2005.

COUTINHO, L.; SARTI, F (2003). A política industrial e a retomada do desenvolvimento. In Internacionalização e desenvolvimento da indústria no Brasil. Editora UNESP, campinas, SP, 2003.

COSTA, A. C. (2013) Política de Inovação Brasileira: Análise dos Novos Instrumentos Operados pela FINEP. Orientadora Marina Szapiro, 2013. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

COSTA, A. C.; SZAPIRO, M.; CASSIOLATO, J.E.(2013). Análise da operação do instrumento de subvenção econômica à inovação no Brasil. Conferencia Internacional LALICS 2013. Rio de Janeiro, 2013

CONSTANTINI, V., CRESPI,F. PALMA, A (2016). Characterizing the policy mix and its impact on eco-innovation in energy- efficient technologies. ISI Growth, Working Paper. Junho, 2016.

CUNNINGHAM, P.N., GOK, A. , 2012. Impact of Innovation Policy Schemes for Collaboration, Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention. NESTA/MIOIR: London/Manchester, 2012.

CZARNITZKI, D., EBERSBERGER, B., FIERi, A., (2007). The relationship between R&D collaboration, subsidies and R&D performance: Empirical evidence from Finland and Germany. Journal of Applied Econometrics V.22, P.1347-1366, 2007.

DELOITTE (2016). Global Manufacturing Competitiveness Index 2016.

DODGSON (2005). As políticas para ciência, tecnologia e inovação nas economias asiáticas de industrialização recente. In Tecnologia, aprendizados e inovação – As experiências das economias de industrialização recente. Org Kim, L.; Nelson, R.R. Tradutor: Carlos D.Szlak. Campinas, SP, Editora Unicamp, p.313-364, 2005.

DODGSON, M., HUGHES, A., METCALFE, S., (2011). Systems thinking, market failure, and the development of innovation policy: The case of Australia. Research Policy, Vol. 40, pp. 1145-1156, 2011.

DOSI, G (2006) Mudança Técnica e Transformação Industrial: A teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores. Editora Unicamp, Campinas – SP. 2006

EDLER, J. (2007). Demand-based Innovation Policy. Manchester Business School Working Paper, Number 529, 2006.

EDLER, J. e GEORGHIU, L. (2007), Public procurement and innovation -Resurrecting the demand side. *Research policy* V.36, p. 949-963, 2007.

EDLER, J, GEORGHIU, L; UYARRA, E; YEOW, J. (2012). Public procurement and innovation in an evolutionary framework: evidence from public sector suppliers. https://underpinn.portals.mbs.ac.uk/Portals/70/docs/Uyarra-underpinn_updated.pdf

EDLER, J., CUNNINGHAM, P., Gök, A., & SHAPIRA, P. (2013). Impacts of Innovation Policy: Synthesis and Conclusions. In Nesta Working Paper, N^o 13/21, Novembro, 2013.

EDLER, J, KUHLMANN, S (2008). Coordination within fragmentation: governance in knowledge policy in the German federal system. *Science and Public Policy*, V.35, N^o 4, p. 265–276, May 2008.

EDQUIST, C; (2009), Public Procurement for Innovation (PPI) – a Pilot Study. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund University, Paper N^o 13, 2009.

EDQUIST, C., HOMMEN, L (1998). Government Technology Procurement and Innovation Theory. *Innovation Systems and European Integration (ISE)*. Suécia, Março, 1998

EDQUIST, C, JOHNSON, B; LUNDVALL, B-Å (2004) Economic development and the national system of innovation approach. Conferencia Internacional sobre sistemas de inovação estratégicas de desenvolvimento para o terceiro milênio. Novembro 2004.

EMBRAPA (2016). EMBRAPA em números. Embrapa, secretaria de comunicação. Brasília, 2016.

EMBRAPII (2014). Relatório de execução do contrato de gestão – ano referencia 2013.

EMBRAPII (2014a). Contrato de gestão EMBRAPII.

EMBRAPII (2016). Manual de operação das Unidades EMBRAPII.

EMBRAPII (2016a). Avaliação projeto piloto EMBRAPII. Documento interno EMBRAPII

EMBRAPII (2016b). Manual de operação dos Polos EMBRAPII IF.

EMBRAPII (2016c) Relatório de Execução Financeira do Contrato de Gestão do ano de 2016

EMBRAPII (2017) Relatório de Execução Financeira do Contrato de Gestão do ano de 2017

EZELL, S., MARXGUT, P. (2015). Comparing American and European innovation cultures. *Shaping the Future: Economic, Social, and Political Dimensions of Innovation* (Austrian Council for Research and Technology Development). Agosto, 2015

EUROPEAN CHAMBER (2011): Public Procurement in China: European Business Experiences Competing for Public Contracts in China. 2011

ESSIG, M, DOROBK, S., GLAS A. e LEUGER, S. (2008). Public Procurement in Germany in *International Handbook of Public Procurement*, editora Taylor & Francis Group, LLC, 2008.

ERBER, F. O Retorno da Política Industrial. Mimeo

ERBER, F. (1992) Desenvolvimento Industrial e Tecnológico na Década de 90: Uma nova política pra um novo padrão de desenvolvimento. Ensaio FEE, V.13, Nº1, 1992.

ERBER, F.(2009) Inovação tecnológica na indústria brasileira no passado recente – uma resenha da literatura econômica. Trabalho para a Comissão Econômica para América Latina e Caribe – CEPAL. Março, 2009.

EVANS, P.(2004) Autonomia e parceria: Estados e transformação industrial, Editora UFRJ, 2004.

EVANS, P (2008). In search of the 21st century developmental state. Center for global political economy at the University of Sussex. 2008.

FAYNZYLBER, F. (1990) “Industrialização na América Latina: da ‘caixa preta’ ao ‘conjunto vazio’”. In BIELSCHOWSKY, R. (2000) Cinquenta Anos de Pensamento da CEPAL. Rio de Janeiro: Record, V. 2., p.851-886, 2009.

FEIJÓ e LAMONICA(2012). Importancia Del sector industrial para El desarrollo de La economia brasileña.Revista Cepal, Nº 107 agosto, 2012.

FEIJÓ, C.A.(2008). O investimento industrial no Brasil – 1990-2005: uma interpretação à luz da teoria de investimento Keynes-Minsky. In Economia do Desenvolvimento: teoria e políticas Keynesianas. Editora Campus, Rio de Janeiro,Rj, 2008.

FERRAZ, J.F., MARQUES, F.S., ALVES Jr.,A.,J. (2015). A contribuição do BNDES para a política industrial brasileira/2003-2014. In Dez anos de política industrial: balanços e perspectivas. Organizador Jackson De Toni, ABDI. Brasília, Brasil, p. 61-92, 2015.

FIESP (2009) - MANUAL DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO – PDP. . São Paulo - SP – 2009.

FREEMAN, C (1987). Changes in the national system of innovation. Science policy research unit university of Sussex, 1987.

FINEP (2013). Edital de seleção pública conjunta finep / mcti / ms/cnpq de apoio à inovação tecnológica no setor saúde – inova saúde – biofármacos, farmoquímicos e medicamentos - 03/2013.

FINEP (2013a). Edital de seleção pública conjunta finep/bndes/md/aeb de apoio à inovação tecnológica nos setores aeroespacial, defesa e segurança - inova aerodefesa - 04/2013.

FINEP (2008). Relatório de gestão FINEP - 2008. Ministério de Ciência e Tecnologia.

FINEP (2009). Relatório de gestão FINEP - 2009. Ministério de Ciência e Tecnologia.

FINEP (2010). Relatório de gestão FINEP - 2010. Ministério de Ciência e Tecnologia.

FINEP (2011). Relatório de gestão FINEP 2011. Ministério de Ciência,Tecnologia e Inovação.

FINEP (2012). Relatório de gestão FINEP 2012. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

FINEP (2013). Relatório de gestão FINEP 2013. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

FINEP (2014). Relatório de gestão FINEP 2014. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

FINEP (2015). Relatório de gestão FINEP 2015. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

FIUZA, E. P. S. (2009). Licitações e governança de contratos: a visão dos economistas. In: SALGADO, L. H.; FIUZA, E. P. S. (Orgs.). Marcos regulatórios no Brasil: é tempo de rever regras? Brasília: Ipea, v. 2. p. 239-274, 2009.

FIUZA, E. P. S e MEDEIROS, B.A. (2013). A reforma da Lei 8.666/93 e do arcabouço legal de compras públicas no Brasil: contribuições do Ipea à Consulta Pública do Senado. Nota técnica IPEA, Brasília, Brasil, Novembro, N^o8, 2013.

FLANAGAN, K., UYARRA, E., LARANGJA, M. (2010). The 'policy mix' for innovation: rethinking innovation policy in a multi-level, multi-actor context. Manchester Business School Working Paper N^o 599. Manchester, REINO UNIDO, 2010.

FMI (2015). IMFdatamapper.

FOLHA DE SÃO PAULO (2016). Falta agilidade para parcerias público-privadas, diz presidente do IPT. In folha de são paulo, 18, maio, 2016.
<http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2016/05/1772354-falta-agilidade-para-parcerias-publico-privadas-diz-presidente-do-ipt.shtml>

FONSECA, V., da R., P. (2012). Embraer: um caso de sucesso com o apoio do BNDES. In Revista do BNDES n^o 37, Rio de Janeiro, Brasil, p.39-66, 2012.

FORJAZ, M. (2003) As origens da Embraer: o projeto estratégico da aeronáutica. EAESP/FGV/NPP – NÚCLEO de PESQUISAS e PUBLICAÇÕES, N^o 2, 2003.

FRANCO, G. (1996). The Real Plan. Remarks delivered at the seminar "Economics and Society in Brazil: new trends and Perspectives", a conference sponsored by the Department of Economics, the Department of Anthropology and the Center for Latin American Studies at the University of Chicago and Ministério das Relações Exteriores do Brasil, November, 1995.

FRANCO, J.B.S (2001) O papel da EMBRAPA nas transformações do cerrado. Caminhos de geografia – instituto de geografia da UFU. V.2, N^o 3, p.31-40, 2001.

FRAUNHOFER (2008). ANNUAL REPORT, 2008.

FRAUNHOFER (2008a). NEW Challenges for Germany in the Innovation Competition. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI), Karlsruhe German Institute of Global and Area Studies (GIGA), Hamburg Georgia Tech, Program in Science, Technology and Innovation Policy (STIP), Atlanta. Final Report, agosto, 2008.

- FRAUNHOFER(2009). ANNUAL REPORT, 2009.
- FRAUNHOFER(2010). ANNUAL REPORT, 2010.
- FRAUNHOFER(2011). ANNUAL REPORT, 2011.
- FRAUNHOFER(2012). ANNUAL REPORT, 2012.
- FRAUNHOFER(2013). ANNUAL REPORT, 2013.
- FRAUNHOFER(2013a). The Fraunhofer Model of Innovation .
- FRAUNHOFER(2014). ANNUAL REPORT, 2014.
- FRAUNHOFER(2016). The Fraunhofer Model of Innovation.
- FREEMAN, C. (1993) The economics of technical change. In Cambridge Journal Of economics. P. 1-86, Janeiro, 1993
- FREEMAN, C. (1995) The National System of Innovation in historical perspective. In Cambridge Journal of Economics, v. 19, n. 1, 1995. p. 5-24.
- FREEMAN, C. (2008). A economia da inovação industrial. Tradutores: André Luiz Sica de Campos e Janaina Oliveira Pamplona da Costa. Editora Unicamp. Campinas – SP, 2008.
- FUERLINGER, G., FANDK, U. e FUNKE,T. (2015). The role of the state in the entrepreneurship ecosystem: insights from Germany. Triple Helix a pringerOpen Journal. V.2, p1-26, 2015.
- FURTADO, C. (1992) O subdesenvolvimento revisitado. Revista *Economia e Sociedade* Nº 1, 1992.
- IEDI(2008). A política de Desenvolvimento Produtivo. Carta no. 313. <http://www.iedi.org.br/analise>. 2008.
- IEDI (2010). *Incentivos para inovação: o que falta ao Brasil*. Série Desafios da Inovação. São Paulo: Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, 2010.
- GARCIA, R.; ROSELINO, J. E. (2004) Uma avaliação da Lei de Informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial. *Gestão e produção*, v.11, n.2, p.177–185, 2004.
- GADELHA C.A.G. (2001). Política industrial: uma visão Neo-Schumpeteriana Sistêmica e Estrutural. *Revista de Economia Política*. V.21, N^o4, p.149-71, 2001.
- GADELHA C.A.G. (2002). Estado e inovação – uma perspectiva evolucionista. Escola nacional de saúde pública, fundação Oswaldo Cruz, 2002.
- GADELHA C.A.G (2016) Política industrial, desenvolvimento e os grandes desafios nacionais. In *O futuro do desenvolvimento: ensaios em homenagem a Luciano Coutinho*. Organizadores Helena M.M. Lastres, José Eduardo Cassiolato, Gabriela Laplane, Fernando Sarti. Editora Unicamp. Campinas, Brasil, p.215-251, 2016.

GADELHA C.A.G., COSTA, L.S., MALDONADO, J (2012). O Complexo Econômico-Industrial da Saúde e a dimensão social e econômica do desenvolvimento. IN REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA, N^o 46, P.21-28, 2012.

GECIS (2014). Apresentação feita na 7^o Reunião do comitê executivo e conselho de competitividade do complexo da saúde, 17 de dezembro de 2014.

GRAY, I. (2015). Financing innovation: lessons from innovate UK. In Mission-Oriented finance for innovation, organizado por Mariana Mazzucato and Caetano C. R. Penna, editora Rowman & Littlefield International. Reino Unido, p.139-146, 2015.

FUGUO, C. (2008) China's Government Procurement Policy and Institutional Framework: History, Structure, and Operation, in International Handbook of Public Procurement, editora Taylor & Francis Group, LLC, 2008.

GORDON, J. L.. (2010). "Políticas Para Nanotecnologia no Brasil – 2004/2008"; orientador: José Eduardo Cassiolato. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

GORDON, J. L.; GRAMKOW, C (2011) As características estruturais recentes da inserção externa brasileira e suas principais implicações - 2000/2010. Cadernos do Desenvolvimento V.6, N.^o 9. Rio de Janeiro, 2011.

GUERRIERO, I., R. (2012). Formulação e avaliação de política industrial e o caso da PDP. Tese de Doutorado, Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

Gramkow, C.; Gordon, J.L. (2015) Aspectos estruturais da economia brasileira: heterogeneidade estrutural e inserção externa. Cadernos do Desenvolvimento, V. 9, p. 35, Rio de Janeiro, 2015.

HERRERA, A. (1995). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. REDES, v. 2, n. 5, p. 117-131, dic. 1971.

HELMHOLTZ, (2016). https://www.helmholtz.de/en/about_us/the_association/

HOLLANDA, F. (2010). Financiamento e Incentivos à Inovação Industrial no Brasil; orientador: Carlos Américo Pacheco. Campinas, 2010. (Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas), 2010.

HOPKINS, M E LAZONICK, W. (2014) Who Invests in the High-Tech Knowledge Base?. Institute for New Economic Thinking, Working Paper Series No. 14, 2014

INSEAD (2016) The global innovation index 2016: winning with global innovation. <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report>

JANEWAY, W. (2012) Doing Capitalism in the innovation economy. Editora Cambridge: C.U.P, 2012

JENKINS, J . SWEZEY, D., BOROFKY, Y. (2010). Where good technology come from. Breakthrough Institute. Dzembro, 2010.

JOHNSON, B., EDQUIST, C and LUNDVALL, B.-Å. (2003) “Economic Development and the National System of Innovation Approach”, paper presented at the First Globelics Conference, Rio de Janeiro, November, 2003.

KANNEBLEY JR., S.; PORTO, G. S. (2012) Incentivos fiscais à pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil: uma avaliação das políticas recentes. Inter-American Development Bank, 2012.

KAO, J.(2008) Nação inovadora: como a América está perdendo seu poder de inovação, por que isso é importante e o que podemos fazer para reconquistá-lo. Tradução Celso Paschoa. Editora Qualitymark. Rio de Janeiro, 2008.

KATZ, J. (2006). Structural change and domestic technological capabilities. Cepal Review N^o 89, agosto, 2006.

KIM,L. (2005). O sistema nacional de inovação sul-coreano em transição. In Tecnologia, aprendizados e inovação – As experiências das economias de industrialização recente. Org Kim, L.; Nelson, R.R. Tradutor: Carlos D.Szlak. Campinas, SP, Editora Unicamp, p.449-484, 2005.

KLEVORICK, A., LEVIN, R., NELSON, R.R., WINTER, S., (1995), On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunity, Research Policy V.24, P.185-205, 1995.

KOELLER,P. (2009). Política nacional de inovação no Brasil: releitura das estratégias do período 1995-2006. Tese de doutora. Instituto de economia Universidade Federal do rio de Janeiro, 2009.

KOELLER, P. & GORDON, J. L.(2010). “The Role of the State in National Systems of Innovation”. BRICS Project – A Comparative Study of National Innovation System of BRICS Countries (BRICS – IDRC Project). RedeSist, Instituto de Economia, UFRJ.

KUPFER,D (2010). Primeiras análises. Artigo Jornal Valor Econômico, Opinião 04 nov 2010.

KUPFER,D (2013). Conteúdo eficiente. Artigo Jornal Valor Econômico, Opinião. 14 jan 2011

LABRUNIE,M.L.,PROCHNIK,V., SILVEIRA, M.,da S. (2015). Uma avaliação abrangente da lei de informática do Brasil. In XV congresso Latino-Iberoamericano de gestão de tecnologia –ALTEC 2013, Porto, Portugal, 2013.

LALL,S. (2005). A mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios. In Tecnologia, aprendizados e inovação – As experiências das economias de industrialização recente. Org Kim, L.; Nelson, R.R. Tradutor: Carlos D.Szlak. Campinas, SP, Editora Unicamp, p.25-100, 2005.

LAPLANE, M.(2016). Globalização, crise e os novos requisitos do desenvolvimento. In O futuro do desenvolvimento: ensaios em homenagem a Luciano Coutinho. Organizadores Helena M.M. Lastres, José Eduardo Cassiolato, Gabriela Laplane, Fernando Sarti. Editora Unicamp. Campinas, Brasil, p.75-82, 2016.

LAPLANE, M.; (2015). A indústria ainda é o motor do crescimento? Teoria e evidências . In Dez anos de política industrial: balanços e perspectivas. Organizador Jackson De Toni, ABDI. Brasília, Brasil, p. 41-60, 2015

LAPLANE, M.; SARTI, F. (2006) Pormeteu Acorrentado: O Brasil na Indústria Mundial no Início do Século XXI in Ricardo Carneiro (org) A Supremacia dos Mercados e a Política do Governo Lula. Editora Unesp, São Paulo, 2006.

LAZONICK, W (2011). “The Innovative Enterprise and the Developmental State: Toward an Economics of Organizational Success,”. Institute for New Economic Thinking Annual 2011 conference Crisis and Renewal: International Political Economy at the Crossroads - AIRnet working paper . EUA, Abril, 2011.

LAZONICK, W e TULUM, O. (2011a) US Biopharmaceutical Finance and the Sustainability of the Biotech Business Model. *Research Policy*, V. 40, N^o11, 2011.

LEE, K. (2005). O aprendizado tecnológico e o ingresso de empresas usuárias de bens de capital na Coreia do sul. In *Tecnologia, aprendizados e inovação – As experiências das economias de industrialização recente*. Org Kim, L.; Nelson, R.R. Tradutor: Carlos D.Szlak. Campinas, SP, Editora Unicamp, p.313-364, p.365-394, 2005.

LEE, W. (2005). O papel da política científica e tecnológica no desenvolvimento industrial da Coreia do Sul. In *Tecnologia, aprendizados e inovação – As experiências das economias de industrialização recente*. Org Kim, L.; Nelson, R.R. Tradutor: Carlos D.Szlak. Campinas, SP, Editora Unicamp, p.25-100, 2005.

LEMBER, V., KATTEL, R., e KALVET, T (2014). *Public Procurement and Innovation: Theory and Practice*. Public Procurement, Innovation and Policy, Editora Springer-Verlag, Berlin, 2014.

LEMOIS, C. (1999) *Inovação na era do conhecimento*. In: Lastres, H. M. M.; Albagli, S. *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LUNDEVALL, B-Å (2007) *Innovation System Research: Where it came from and where it might go*. Globelics Working Paper No 2007-01. Saratov, Global Network for Economics of Learning, Innovation, and Competence Building System, 2007.

LUNDEVALL, B-Å (2004) *Innovation Policy and Knowledge Management in the Learning Economy*. In Gibson; Heitor; Ibarra-Yunez (eds) *Learning and knowledge for the network society*, Purdue University Press, Purdue. EUA, p 25- 55, 2004.

LUNDEVALL, B. A. (1992) (Ed.). *National System of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.

MARZANO, F. M. (2011) *Políticas de inovação no Brasil e nos Estados Unidos: a busca da competitividade - oportunidades para a ação diplomática*. Brasília, DF: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011

MARTINEZ, M.R.E. (2007) *A Globalização da Indústria Aeronáutica: O Caso da Embraer*. Tese (Doutorado em Relações Internacionais) – IRI/UnB, Brasília, 2007.

MASON, G E WAGNER, K. (2006). Knowledge Transfer and Innovation in Germany and Britain: 'Intermediate Institution' Models of Knowledge Transfer under Strain?. In *Industry and Innovation*, V.6, N^o1, p.85-109, 2006.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R. The roles of research at universities and public labs in economic catch-up. In *Industrial policy and development: The political economy of capabilities accumulation*. Oxford university press , p.378-408, 2009

MAZZUCATO, M. (2011) *The Entrepreneurial State*. London: Demos. (2013)

MAZZUCATO, M. (2013) *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Myths in Risk and Innovation*. London: Anthem Press.

MAZZUCATO, M. (2014) *A Mission-Oriented Approach to Building the Entrepreneurial State*. Innovate UK , Londres, Novembro, 2014.

MAZZUCATO, M. (2015). *The creative State*. RSA Journal Issue, Londres, p.12-17, 2015.

MAZZUCATO, M. e PENNA, C. (2016). *The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - Teses Estratégicos para o Desenvolvimento do Brasil, Brasil, Março, 2016

MAZZUCATO, M. e PEREZ, C. (2014) *Innovation as growth policy: the challenge for Europe*. SPRU Working paper Series, Sussex, 2014.

MAX PLANCK (2015). *The max Planck society*
https://www.mpg.de/8746421/MPG_Imageflyer_en_2014.pdf

MCTI (2013). *Edital de seleção pública conjunta mcti/bndes/finep de apoio à inovação tecnológica no setor de agronegócio – inova agro – 2013*

MCTI (2013a). *Edital de seleção pública de apoio à inovação tecnológica no setor de telecomunicações – inova telecom - 01/2013*

MCTI (2013b). *Edital de seleção pública conjunta mma/bndes/finep de apoio à inovação tecnológica relacionada ao tema sustentabilidade – inova sustentabilidade – 2013*.

MCTI (2015). *Relatório da Lei de Informática – Séries Históricas dos resultados da Lei de Informática: dados dos relatórios demonstrativos de anos base 2006 a 2014 – versão 1*. Brasília, 2015

MEDEIROS, C. A. (2006) *A China Como um Duplo Pólo na Economia Mundial e a Recentralização Asiática*, *Revista de economia Política*, V.26, p.381-400, 2006.

MELO, L.M (2007), *Financiamento à inovação no Brasil: análise da aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos de 1967 a 2006*. In *Revista Brasileira de Inovação*, V. 8, N^o 1 jan/jun, p. 87-120, 2009.

- MELO, L.M (2010). O financiamento das empresas inovadoras: alternativas para discussão. In *Economia e Tecnologia*, Ano 06,V.20, Janeiro/Março, 2010
- MELO, L.M.; RAPINI, M.S. (2009) Innovation, finance and funding in the national system of innovation: the Brazilian case. In 4th International BRICS Seminar Innovation and Development Under Globalization: BRICS Experience, 2009.
- MELO, L.M.; CARVALHO, M.,B., da S. (2010). O Financiamento da Inovação e Indicadores de Inovação: "Finep 30 dias". Seminário de pesquisa IE/UFRJ, 2013.
- MEYER, M. (2007). What do we know about innovation in nanotechnology? Some propositions about an emerging field between hype and path-dependency? *Scientometrics*.vol 70 n°3 p 779-810. 2007
- MEYER-STAMER, J., WALTRING,F. (2000). Behind the Myth of the Mittelstand Economy. The Institutional Environment Supporting Small and Medium-Sized Enterprises in Germany. Institute for Development and Peace at the Gerhard-Mercator-University Duisburg, Report 46, 2000.
- MOREIRA, M.F. (2009). Quando o Governo é o Mercado: Compras Governamentais e Inovação em Serviços de Software. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Programa de pós-graduação em administração pública, 2009
- MOREIRA, M.F e VARGAS, E.R. (2009). O papel das compras governamentais na indução de inovações. *Revista de Contabilidade, Gestão e Governança*, V 12, n 2, p 35-43, mai/ago, 2009.
- MORRAR,R. (2015). Technological Public–Private Innovation Networks: A Conceptual Framework Describing Their Structure and Mechanism of Interaction. In *Technology Innovation Management Review*, V 5, N° 8, p.25-33, agosto ,2015.
- MOWERY,D.,C. (1992) The U.S. national innovation system: Origins and prospects for change. *Research Policy* V.21, N° 2, p.125-144, 1992.
- MOWERY,D.,C. (2002). The Bayh-Dole Act and high-technology entrepreneurship in U.S. universities: chick, egg, or something else? Paper presented at the Eller Centre Conference on Entrepreneurship Education and Technology Transfer, University of Arizona.
- MOWERY,D.,C. (2010). Military and innovation. In *Handbook of the Economics Innovation*, Hall, H e Rosenberg,N.V.2, Cap 29, p1221-1256, 2010.
- NELSON, R.R. (ed) (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford University Press, New York/Oxford, 1993.
- NELSON, R.R. (2006). *As fontes do crescimento econômico*. Editora Unicamp, Campinas, Brasil, 2006.
- NIGHTINGALE, P., MORGAN, M., RAFOLS, I., and VAN ZWANENBERG, P. (2008). *Nanomaterials Innovation Systems: Their Structure, Dynamics and Regulation*. Report for the Royal Commission on Environmental Pollution (RCEP)

PARILLA, J., LEAL, J., TRUKILLO, L. J., e BERUBE, A. (2015). Skills and Innovation Strategies to Strengthen U.S. Manufacturing - Lessons from Germany. The Brookings Institution, 2015

PEREIRA, J., M. (2013). Uma avaliação das políticas públicas de incentivo a inovação tecnológica no Brasil: a Lei do Bem. In parcerias estratégicas, Edição especial, V 18, N^o 36, Brasília, p221-250, 2013.

PETROBRAS (2014). Relatório de Tecnologia Petrobras 2014. file:///Users/joseluisgordon/Downloads/Relatorio%20Tecnologia%20Petrobras%202014.pdf

PDP: <http://www.desenvolvimento.gov.br/pdp/index.php/sitio/inicial>

PDP (2010). Relatório de macrometas: Política de desenvolvimento Produtivo maio/2008-julho/2009.

PIERONI, J., P.; Reis C.; Souza, J., O., B. (2010). A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos: uma proposta de atuação do BNDES. *BNDES Setorial*. N^o31, P.185-226, 2010.

PINTO, A. (1970). Natureza e implicações da “heterogeneidade estrutural” da América Latina. In Cinquenta anos de pensamento na CEPAL. Editora Record, Rio de Janeiro, 2000.

PINTO, A. (1976). Notas sobre os estilos de desenvolvimento na América Latina. In Cinquenta anos de pensamento na CEPAL. Editora Record, Rio de Janeiro, 2000.

PROCHNIK, V., LABRUNIE, M. L., RIBEIRO, E. P. (2015). A política da política industrial: o caso da Lei de Informática. In Revista Brasileira de Inovação, V.14, n^o especial, p.133-152, Campinas, Brasil, julho, 2015.

OCDE (2015). OECD data - Trade in goods. <https://data.oecd.org/trade/trade-in-goods.htm>

O’KANE, M., 2008. Collaborating to A Purpose: Review of the Cooperative Research Centres Program. Commonwealth of Australia, 2008.

OLIVEIRA, G. C. de, WOLF, P. J. W (2016). A DINÂMICA DO MERCADO DE CRÉDITO NO BRASIL NO PERÍODO RECENTE (2007-2015). Texto para discussão 2243, IPEA, 2016

RAUEN, A. T. Encomendas tecnológicas nos Estados Unidos: possibilidades do regulamento federal de aquisições. In Radar – Tecnologia, produção e comércio exterior/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura. Brasília, Brasil, N^o 36, 2014.

REINERT, E. S. (1999) The role of the state in economic growth. *Journal of economic studies* V.26, N^o 4/5, p.268-326. 1999

REINERT, E. S. (2007). How rich countries got rich... and why poor countries stay poor. London: Constable, 2007.

- REZENDE, K.S (2013). As parcerias para o desenvolvimento produtivo (PDPS) e o estímulo à inovação em instituições farmacêuticas públicas e privadas. Dissertação de mestrado, FIOCRUZ, fevereiro, 2013.
- ROBINSON, K,D,C. (2008). U.S. Federal Government Procurement: Organizational Structure, Process, and Current Issues in International Handbook of Public Procurement, editora Taylor & Francis Group, LLC, 2008.
- RODRIK, D, 2004. “Industrial Policy for the Twenty-First Century”. Harvard University, Cambridge, 2004
- ROSTOW, W.W.(1974) Etapas do desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, editora Zahar 5º edição, 1974
- ROTHWELL, R. (1983). The difficulties of National Innovation Policies. In The Trouble with Technology. Macdonald, S., Lmaberton, D. McL. And Mandeville Th. (eds). London, Frances Pinter.
- SALLES F., S.; STEFANUTO, G.; MATTOS, C.; ZEITOUN, C.; CAMPOS, F. (2012) Avaliação de impactos da Lei de Informática: uma análise da política industrial e de incentivo à inovação no setor de TICs brasileiro Impact assessment of ICT Policy. Revista Brasileira de Inovação, v.11, p.191–218, 2012.
- SARTI, F., HIRATUKA,C. (2011). Desenvolvimento industrial no Brasil: oportunidades e desafios futuros. Texto para Discussão. IE/UNICAMP n. 187, janeiro 2011.
- SARTI, F., FERREIRA, M.,J.,B.(2012) Evolução da Indústria Aeronáutica Brasileira Entre as Décadas de 1930 e 1980: estrutura de mercado e capacitação tecnológica. In Revista da UNIFA, V.25, N^o 31,Riode Janeira, Dezembro, 2012.
- SINGER,P.L. (2014). Federally supported innovation: 22 examples of major technology advances that stem from federal research support. The information technology & Innovation Foundation, Washington, EUA, Fevereiro, 2014.
- SOETE, L.; VERSPAGEN, B.; WELL, B.T (2009). Systems of Innovation. United Nation University. Maastricht, 2009.
- SCHUMPETER, A. J. (1984) Capitalismo, socialismo e democracia: destruição criadora. Rio de janeiro: Zahar, 1984.
- SQUEFF, F.H.S. (2014) O poder de compras governamental como instrumento de desenvolvimento tecnológico: análise do caso brasileiro. Ipea, Texto para Discussão, n. 1.922, 2014..
- SOETE, L.; VERSPAGEN, B.; WELL, B.T (2009). Systems of Innovation. United Nation University. Maastricht, 2009.
- SOSKICE, D. (1997). German technology policy, innovation, and national institutional frameworks, Industry and Innovation, V.4. N^o1, P. 75-96. 1997.
- STEINBOCK, D. (2014). The Challenges for America’s Defense Innovation. The information technology & innovation foundation, 2014.

SUNDFELD, C.A. E SOUZA, R.P. de (2013). Parcerias para o desenvolvimento produtivo em medicamentos e a Lei de Licitações. In revista de direito administrativo. V 264, p.91-133, set/dez 2013.

SUZIGAN, W., ALBUQUERQUE, E. da M. (2011). A interação entre universidades e empresas em perspectivas históricas no Brasil. In Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil. Organização Wilson Suzigan, Eduardo da motta abquerque, Silvio Antonio Ferraz Cario. Autentica Editora, Belo Horizonte, Brasil, P.17-44, 2011.

TEUBAL, M; Lall, S. (1998) “Market Stimulating Technology Policies in Developing Countries: A Framework with Examples from East Asia”, World Development, Vol 26, No 8, pp. 1396-1385, 1998.

UNCTAD (2015). Technology and innovation report 2015 – fostering innovation policies for industrial development. Switzerland, 2015

UYARRA, E. (2012). Review of Measures in Support of Public Procurement of Innovation. Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention, Manchester Institute of Innovation Research. Manchester, Reino Unido, 2012.

UYARRA, E.; FLANAGAN, K. (2009) : Understanding the innovation impacts of public procurement, Manchester Business School working paper, No. 574, <http://hdl.handle.net/10419/50706>

VALLIM, R. B. (2014). O financiamento à inovação nas empresas no contexto do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro. Dissertação de Mestrado IE/UFRJ, 2014.

VALOR ECONÔMICO (2014). EMBRAPPII abre leque de competências. In Valor econômico, 22 de setembro, 2014.

VENOHR, B.; FEAR, J, WITT, A. (2007) The Best of German Mittelstand – The world market leaders, 2007

VONORTAS, N.S; BHATIA, P; MAYER, D.P. (2010). Public procurement and innovation in the United States. Center for International Science and Technology Policy & Department of Economics The George Washington University

VILLASCHI A. (2005). ANOS 90 uma década perdida para o sistema nacional de inovação brasileiro. Revista São Paulo em Perspectiva. V.19 nº2 p3-20. São Paulo 2005.

VIOTTI, E.B (2008) Brasil: de políticas de C&T para políticas de Inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. In Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogos entre experiências internacionais e brasileiras – CGEE. Brasília- DF 2008. p 137-174

WEBER, M. (2009): http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/lead-market-initiative/files/weber_en.pdf

WESSNER, C, W (2013). Committee on 21st Century Manufacturing: The Role of the Manufacturing Extension. National Research Council, Washington, DC, EUA, 2013.

ZIM (2015). Central Innovation Programme for SMEs. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Berlin, Alemanha, Julho, 2015. <http://www.zim-bmwi.de/download/infomaterial/zim-brochure-en>

ZUCOLOTO, G. F. (2010) Lei do Bem: impactos nas atividades de P&D no Brasil. In: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. Radar - Tecnologia, Produção e Comércio Exterior n° 6. Brasília: IPEA, p.14- 20, 2010.