

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

ROBERTO BOSON VALLIM

**O FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS NO CONTEXTO DO SISTEMA
NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RIO DE JANEIRO

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

ROBERTO BOSON VALLIM

**O FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS NO CONTEXTO DO SISTEMA
NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO**

Orientadora: Prof. Dra. Marina Szapiro

RIO DE JANEIRO

2014

ROBERTO BOSON VALLIM

**O FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS NO CONTEXTO DO SISTEMA
NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO**

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a Dra. Marina Szapiro
(Orientadora)

Prof. Dr. Luiz Martins de Melo

Prof^a Dra. Márcia Rapini

**RIO DE JANEIRO
SETEMBRO DE 2014**

Ficha Catalográfica

V188f Vallim, Roberto Boson.

O financiamento à inovação nas empresas no contexto do sistema nacional de inovação brasileiro / Roberto Boson Vallim. -- 2014.

170 f. ; 31 cm.

Orientadora: Marina Honório de Souza Szapiro.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2014.

Referências: f. 164-170.

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a meus pais pelos esforços que sempre dispensaram em minha formação pessoal e por serem minhas principais referências em termos de valores e condutas.

Agradeço, também, à minha orientadora, prof.^a Marina Szapiro, pela ajuda fundamental na elaboração desta dissertação, pelos diversos conselhos, de grande valia para o aprimoramento e desenvolvimento do conteúdo aqui presente, e pela paciência durante o processo de finalização do trabalho.

Meus agradecimentos, também, a todos os amigos e professores que fizeram parte da minha vida acadêmica.

Resumo

Esta dissertação tem por objetivo a análise da evolução dos principais mecanismos de financiamento à inovação disponibilizados às empresas brasileiras no período que compreende os anos de 2003 a 2012. Para cumprir tal objetivo, a dissertação utiliza a abordagem de Sistema Nacional de Inovação. Visando a contextualizar os instrumentos de financiamento à inovação nas empresas implementados nos últimos anos, a dissertação apresenta as principais políticas industriais e de ciência, tecnologia e inovação do período considerado. Em seguida, são analisados os principais mecanismos de financiamento à inovação, a saber: incentivos fiscais mais importantes (a Lei de Informática e a Lei do Bem) assim como os instrumentos de crédito, subvenção e capital de risco operados pela Finep e pelo BNDES. Finalmente, por meio de dados coletados das Pesquisas de Inovação do IBGE (PINTECs), discute-se o padrão de gastos em inovação das empresas brasileiras, seu padrão de financiamento e as formas de apoio público mais utilizadas para suas atividades inovativas.

Abstract

This dissertation has as its objective the analysis of the main innovation financing mechanisms made available to the Brazilian enterprises in the period between the years of 2003 and 2012. In order to achieve that goal, this dissertation uses the approach of National System of Innovation. To contextualize the innovation financing instruments implemented in the last years, it is presented the main Industrial Policies and of Science, Technology and Innovation in the considered period. Following that, it is analyzed the most relevant innovation financing mechanisms, namely: tax incentives (Lei de Informática and Lei do Bem), as well as the credit, subvention and risk capital instruments operated by Finep and BNDES. Finally, through data collected from the IBGE Innovation Researches (PINTECs), it is discussed the expenditure pattern in innovation of the Brazilian firms, their financing pattern and the most utilized forms of public support for their innovative activities.

Índice

Introdução	12
Capítulo 1: A inovação e seu papel na dinâmica capitalista e a evolução de seu conceito.....	15
1.1 Introdução do capítulo.....	15
1.2 A inovação e seu papel na dinâmica capitalista.....	15
1.3 A evolução do conceito de inovação.....	18
1.3.1 Os modelos Lineares: <i>Science Push e Demand Pull</i>	19
1.3.2 Modelo de inovação “Elo de Cadeia”	24
1.4 A abordagem de Sistema Nacional de Inovação (SNI)	27
1.5 O aprendizado e o conhecimento no Sistema Nacional de Inovação.....	33
1.6 Conclusão do capítulo	36
Capítulo 2: A firma inovadora e a adequabilidade dos mecanismos de financiamento à inovação	38
2.1 Introdução.....	38
2.2 A firma maximizadora	39
2.3 As firmas penrosiana e evolucionista.....	41
2.4 A Firma Inovativa - Fatores Determinantes	46
2.4.1 As condições sociais para a inovação na empresa: elaboração estratégica, integração organizacional e comprometimento financeiro.....	47
2.4.2 Elementos que afetam o processo de inovação no âmbito da firma	51
2.5 O subsistema de financiamento à inovação	61
2.5.1 As características da inovação e a problemática de seu financiamento.....	61
2.5.2 A adequabilidade dos instrumentos financeiros às características da inovação	67
2.6 Conclusão do capítulo	74
Capítulo 3: As políticas explícitas de inovação.....	76
3.1 Introdução.....	76
3.2 As Políticas Explícitas de Inovação	79
3.2.1 Preâmbulo	79
3.3 A Política Industrial, Tecnológica e de Comercio Exterior	86
3.4 A Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP).....	88
3.5 O Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI)	91
3.6 O Plano Brasil Maior (PBM).....	94
3.7 A Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação (ENCTI)	96
3.8 Conclusão do capítulo	99
Capítulo 4: Os mecanismos de financiamento à empresa e a análise a partir ff das PINTECs	100
4.1 Introdução do capítulo.....	100
4.2 Os Incentivos Fiscais.....	100

4.2.1	A Lei de Informática	101
4.2.2	Lei do Bem	106
4.3	Mecanismos de crédito	109
4.3.1	Mecanismos de crédito operados pela Finep	110
4.3.2	Os Mecanismos de crédito do BNDES	116
4.4	Subvenção econômica às empresas.....	123
4.4.1	Mecanismos de subvenção econômica às empresas operados pela Finep	123
4.4.2	O Mecanismo de Subvenção operado pelo BNDES	127
4.5	Capital de Risco	131
4.5.1	O mecanismo de Capital de Risco operado pela Finep	131
4.5.2	BNDES Fundos mútuos fechados	133
4.6	Instrumentos híbridos	135
4.7	A atividade inovativa nas empresas brasileiras	140
4.7.1	O objetivo da seção e a apresentação dos dados.....	140
4.7.2	Análise dos dados.....	141
Conclusão		156
Bibliografia		164

.....

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo linear de Inovação <i>Science Push</i>	19
Figura 2: Modelo Linear de Inovação <i>Demand Pull</i>	22
Figura 3: Modelo de Inovação Elo de Cadeia	25
Figura 4: Diagrama representativo do SNI	32
Figura 5: O Sistema de inovação da firma conformado no SNI.....	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Renúncia fiscal - Lei de Informática (em R\$ milhões constantes de 2013)	104
Gráfico 2: Motivações para P&D e para o usufruto da lei da Informática	105
Gráfico 3: Renúncia fiscal da Lei do Bem e gastos em P&D das beneficiárias (em milhões de R\$ constantes de 2013).....	107
Gráfico 4 Valor das operações contratadas pelo Pró-Inovação e pelo Inova Brasil e os desembolsos da Finep em operações de reembolsáveis (R\$ constante de 2012)	116
Gráfico 5: Desembolsos do FUNTEC (em R\$ milhões correntes)	130
Gráfico 6: Perfil dos fundos investidos e porte das empresas investidas.....	133
Gráfico 7: Taxa de crescimento: dispêndios empresariais em C&T x desembolsos FNDCT, Finep e BNDES (em inovação) x PIB	142
Gráfico 8: dispêndios empresariais em C&T como proporção do PIB	143
Gráfico 9: Estrutura do dispêndio em atividades inovativa, total de empresas (em R\$ milhões constantes de 2013)	144
Gráfico 10: Evolução das taxas de inovação total e de incidência de P&D interno, das empresas industriais que implementaram inovações de produto ou processo – Brasil – 2000/2011 (%)	146

Gráfico 11: Participação percentual do número de empresas do setor industrial que implementaram inovações de produto e processo	148
Gráfico 12: Empresas que inovaram com apoio do Governo	150
Gráfico 13: Fontes de Financiamento (%)	152
Gráfico 14: apoio federal à inovação entre 2000 e 2010.....	153
Gráfico 15: percentual de empresas industriais inovadoras que utilizaram programas do governo, por faixa de pessoal ocupado, entre 2009 e 2011.....	156

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Estágio da empresa e instrumentos de financiamento.....	72
Tabela 2: Matriz das relações entre tipos de inovação, incerteza, risco e mecanismos de financiamento	74
Tabela 3: taxa de inovação das ELB selecionadas e da média de todas as empresas Industriais.....	109
Tabela 4: Evolução de Funding para Operações de Crédito (em R\$ constantes de 2012)	111
Tabela 5: Evolução da demanda por crédito na Finep (em R\$ constante de 2012)	116
Tabela 6: Desembolsos do BNDES em operações de crédito	121
Tabela 7: Desembolsos em inovação do BNDES, por porte de empresa (em mil R\$ correntes)	123
Tabela 8: Classificação das empresas contratadas no Programa de Subvenção, por porte	127
Tabela 9: Demanda por recursos do Funtec a partir da criação do CCTEC (em R\$ mil correntes)	131
Tabela 10: PAISS – valores contratados ou em fase de contratação, por instrumento e por instituição (julho/2014).....	138
Tabela 11: Empresas que implementaram inovações e que receberam apoio do governo, por tipo de apoio.....	154

Introdução

A trajetória de desenvolvimento das nações é fortemente marcada pelo surgimento de inovações. Ao longo da história, a criação de novas tecnologias, novos métodos, formas de organização produtiva e novos mercados deram origem a importantes transformações que impactaram diretamente a dinâmica da vida em sociedade e das relações entre os países. Inovação diz respeito a mudança, portanto, os determinantes da capacidade de inovação de um país ou região são, eles próprios, os determinantes de sua capacidade de desenvolvimento. Esta capacidade define as condições de empreender as transformações necessárias para a solução de problemas nos mais diversos níveis do espaço socioeconômico. Decorre, daí, a importância de se compreender a dinâmica e as especificidades da inovação. Somente a partir de tal compreensão, pode-se, de fato, agir de forma consciente para a construção de um ambiente econômico dotado de capacitações para inovar.

Dentre as formas de se compreender a inovação, existe aquela que aborda esta atividade a partir de uma perspectiva sistêmica, isto é, a inovação enquanto resultado da interação de diversos elementos que compõem diferentes dimensões do âmbito social e econômico. Esta é a abordagem de Sistema de Inovação (SI), que, ao nível nacional, é definida pelo termo Sistema Nacional de Inovação (SNI), e será a lente analítica na qual se apoia esta dissertação.

Dentro do conjunto de dimensões que compõem um SNI, há aquela relativa ao financiamento da inovação, aqui chamada de subsistema de financiamento à inovação, composto, dentre outros elementos, pelos mecanismos de financiamento à inovação disponibilizados às empresas. Este é o tema desta dissertação, que discorre sobre a evolução destes mecanismos no Brasil entre os anos de 2003 e 2012 a partir da perspectiva sistêmica. O objetivo é verificar se esta evolução ocorreu no sentido de tornar o conjunto de fontes de financiamento à inovação empresas mais ou menos adequadas às especificidades do universo inovativo empresarial. Além disso, visa-se a observar se houve mudança no padrão de financiamento dos gastos em inovação das empresas a partir da análise dos dados disponíveis pelas

Pesquisas de Inovação (PINTECs) do IBGE¹ e verificar quais as formas de apoio público foram mais utilizadas.

Para cumprir tal objetivo, este trabalho está dividido em quatro capítulos e uma conclusão, além desta introdução. O Capítulo 1 visa a analisar a evolução do conceito de inovação ao longo da segunda metade do século XX destacando algumas das principais interpretações sobre tal conceito. Para isso, a seção 1.2 discorre, sinteticamente, sobre a importância econômica da inovação para o desenvolvimento socioeconômico através da lente analítica schumpeteriana. Em seguida, a subseção 1.3.1 discute os modelos lineares de inovação *Science Push* e *Demand Pull* e a subseção 1.3.2, o modelo Elo de Cadeia. A seção 1.4 explora, de maneira mais detalhada a abordagem de SNI, base conceitual desta dissertação. Já seção 1.5 discute a importância do conhecimento, das condições de aprendizagem e das formas de interação entre os agentes para a dinâmica inovativa.

O capítulo 2 dedica-se a discutir a firma conceitualmente e explorar as especificidades da inovação que tornam suas necessidades de financiamento diferentes daquelas de investimentos tradicionais. A seção 2.2 discute, então, o conceito de firma prevalente no universo neoclássico, ao passo que, a seção 2.3 discorre sobre dois conceitos complementares de firma, a penrosiana e a evolucionista, que mais adequadas à interpretação sistêmica do processo inovativo. Em sequência, na seção 2.4, é feito um esforço de identificação dos fatores determinantes para a capacidade de inovação da firma. Em outras palavras, são explorados aqueles elementos que permitem que as empresas inovativas se diferenciem das outras e que constituem o sistema de inovação no nível da firma. Por fim, a seção 2.6 trata do subsistema de financiamento à inovação a partir das características do ambiente inovativo e da adequabilidade dos mecanismos de financiamento a estas características.

O Capítulo 3 faz considerações sobre as políticas implícitas e explícitas de inovação e discute as principais políticas explícitas implementadas do Brasil entre 2003 e 2012. O objetivo é verificar como a inovação foi inserida no âmbito destas políticas e como elas consubstanciaram a criação dos mecanismos de financiamento a esta atividade. Primeiramente, entretanto, a seção 3.2 repassa, de forma breve, sobre as políticas industriais

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

e de C&T existentes no Brasil a partir da década de 30 até o início dos anos 2000 que foram responsáveis pela criação de grande parte da infraestrutura e das instituições voltadas para CT&I existentes no país atualmente. As seções 3.3 à 3.7 são destinadas, cada uma, à discussão das seguintes políticas e nesta sequência: a Política Industrial e de Comércio Exterior (PITCE); a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), o Plano de Ação em CT&I (PACTI), o Plano Brasil Maior (PBM) e a Estratégia Nacional de CT&I (ENCTI).

Finalmente, o Capítulo 4 discorre sobre os principais mecanismos de financiamento à inovação criados no Brasil no período de análise proposto e a dinâmica do financiamento dos gastos inovativos das empresas brasileiras a partir das PINTECs. Cada seção do capítulo tem como tema um mecanismo de financiamento, a saber, incentivo fiscal, crédito, subvenção e capital de risco. Assim, a seção 4.2 trata dos incentivos fiscais dados pela Lei de Informática e Lei do Bem. Na sequência, a análise dos outros mecanismos está separada, cada uma, a partir dos agentes ofertantes, Finep ou BNDES. A seção 4.3. versa sobre os instrumentos de crédito disponibilizados por cada uma das duas instituições. De forma análoga, as seções 4.4 e 4.5 discutem os instrumentos de subvenção e capital de risco. Por fim, a seção 4.6 objetiva fazer uma análise a partir de dados sobre a dinâmica do financiamento e dos gastos em inovação das empresas brasileiras entre 2003 e 2012.

Capítulo 1: A inovação e seu papel na dinâmica capitalista e a evolução de seu conceito

1.1 Introdução do capítulo

A compreensão sobre o tema inovação aprofundou-se continuamente durante o século XX tanto a respeito da importância desta atividade para o ambiente econômico quanto a respeito da natureza de sua dinâmica. Este capítulo tem por objetivo repassar a evolução da forma de se compreender a inovação. Para isso, a seção 1.2 discute, de forma sintética, a importância econômica da inovação para o desenvolvimento social através da lente analítica schumpeteriana. A subseção 1.3.1 mostra que os primeiros esforços para compreensão dos fatores que influenciam a capacidade geração de inovação surgiram das propostas que caracterizam esta atividade como um processo linear: os modelos *Science Push* e *Demand Pull*. Na sequência, a subseção 1.3.2 descreve o modelo Elo de Cadeia, que teve como grande contribuição o entendimento de que a inovação não é algo linear e sequencial, mas é resultado de um processo marcado por diversos elos de interação e intensa troca de informações entre as etapas que a constituem. A seção 1.4 discorre sobre a base teórica que consubstancia este trabalho: a abordagem de Sistema Nacional de Inovação (SNI), a qual compreende a inovação como um fenômeno sistêmico. A seção 1.5, por sua vez, explora a importância das condições de aprendizado e de geração e compartilhamento de conhecimento para a determinação da capacidade inovativa de um ambiente econômico. Por fim, conclui-se o capítulo na seção 1.6.

1.2 A inovação e seu papel na dinâmica capitalista

O conceito de inovação e sua relevância para o ambiente econômico começaram a ser abordados de forma mais consistente a partir das obras de Schumpeter na primeira metade do século XX. Logo no primeiro capítulo da Teoria do Desenvolvimento Econômico (TDE), o autor explicita o “processo social” como um todo indivisível e que os fatos econômicos devem ser extraídos artificialmente. Deste entendimento, adveio a busca por um fator inerente à esfera econômica que servisse como elemento explicativo da evolução do sistema capitalista. Grande parte de seus esforços, então, direcionou-se a explorar o processo de

desenvolvimento a partir das mudanças relativas à própria vida econômica, isto é, a partir de suas forças endógenas em detrimento de fatores exógenos (por exemplo, referentes à esfera não social como condições naturais ou às esferas sociais não econômicas como a política). Schumpeter encontrou na inovação o elemento explicativo primordial do processo de desenvolvimento econômico.

O desenvolvimento, ressalte-se, não é caracterizado apenas como crescimento, isto é, uma reprodução aumentada de uma dinâmica estabelecida, mas um processo de mudanças duradouras nas formas das relações sociais, dentre as quais estão as relações econômicas, sendo que todas estas dimensões relacionais (cultural, institucional, política, econômica, etc...) possuem alto grau de influência umas sobre as outras. Segundo SCHUMPETER:

O desenvolvimento econômico é, até agora, simplesmente o objeto da história econômica, que, por sua vez, é meramente parte da história universal, só separada do resto para fins de explanação. Por causa desta dependência fundamental do aspecto econômico das coisas com relação a tudo o mais não é possível explicar a mudança econômica somente pelas condições econômicas prévias. Pois o estado econômico de um povo não emerge somente pelas condições econômicas precedentes, mas unicamente da situação total precedente. (SCHUMPETER, 1997, p. 70).

Segundo o autor, a inovação consistiria em: (i) introdução de um novo produto no mercado ou uma melhora qualitativa de um determinado bem já estabelecido; (ii) introdução de um novo método de produção; (iii) abertura e exploração de um novo nicho de mercado; (iv) descoberta e absorção pela produção de novas matérias primas e insumos; e (v) reorganização de uma indústria como, por exemplo, a criação de um monopólio ou fragmentação de uma posição de monopólio².

Sendo a inovação o elemento central em sua teoria do desenvolvimento, Schumpeter procura explicar como variações nas relações econômicas provocadas por um ou mais destes cinco itens impactam permanentemente as condições do ambiente socioeconômico.

Não cabe, aqui, discutir todo o processo dinâmico no qual Schumpeter descreve as relações de causa e efeito que fazem com que inovação seja o primordial do desenvolvimento. Este

² Percebe-se, desta forma, que as possibilidades de mudança econômica ligadas às mais diversas formas de inovação estabelecidas por Schumpeter determinam quase que exclusivamente os produtores como agentes indutores de inovação não cabendo aos consumidores papel relevante nesta questão. Estes últimos teriam seus gostos e seus hábitos moldados a partir da influência exercida pelos produtores.

exercício já é feito à exaustão na literatura. O que vale evidenciar, e é útil para as discussões seguintes desta dissertação, é o conceito fundamental que baseia as considerações sobre o papel da inovação na trajetória de mudanças do ambiente socioeconômico. Este é o conceito de “destruição criadora”. A destruição criadora diz respeito ao processo no qual mercados, formas de organização e tecnologias estabelecidas tornam-se obsoletos a partir da criação de novas versões destes elementos, mais eficientes e afeitas às necessidades dos agentes, e são paulatinamente substituídas por estas últimas. Reconhece-se, assim, que o impulso fundamental que mantém o motor capitalista em movimento advém dos novos bens de consumo, novos métodos de produção e transportes, novos mercados e novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria e destrói (TIGRE, 2006).

Desta forma, a empresa é caracterizada como o *locus* de criação e difusão de inovações. Isto decorre do reconhecimento de que a forma pela qual os empresários obtém lucro no sentido econômico se dá através do poder de monopólio passageiro sobre as novas tecnologias, que o permite diferenciar-se de seus concorrentes. A partir do momento em que, na busca por este lucro, estas novas tecnologias são adotadas pelas empresas de maneira difusa no ambiente econômico há, então, a transformação estrutural dos mercados e dos sistemas produtivos. Evidencia-se, assim, o papel central da empresa inovativa na dinâmica econômica.

Outra questão que aparece com ênfase na teoria de Schumpeter é o financiamento da inovação. O’Sullivan (2006) destaca que a percepção do autor sobre esta questão apresentou dois vieses ao longo de sua vida. O primeiro está presente em seus primeiros escritos, como na TDE, e enfatizava o pequeno empresário financiado pelos capitalistas (bancos) como grande promotor das inovações. Já em trabalhos posteriores, como “Capitalismo, Socialismo e Democracia”, são reconhecidas nas grandes corporações, financiadas com recursos próprios, as principais fontes geradoras de novas tecnologias.

A obra de Schumpeter foi de fundamental importância para o reconhecimento da inovação como fator primordial na dinâmica do desenvolvimento socioeconômico. O autor inaugurou uma agenda voltada para o tema que se desdobrou e se expandiu posteriormente em amplas linhas de pesquisas destinadas a explorar e elucidar as mais diversas questões acerca desta atividade. Apesar de ter se dedicado a pensar os efeitos da inovação no ambiente econômico, Schumpeter não dispensou a mesma atenção aos fatores condicionantes da capacidade de

innovar dos agentes. Este tema foi e é matéria de algumas das principais propostas que constituem a evolução do conceito de inovação ao longo das últimas décadas, como é visto nas seções seguintes.

1.3 A evolução do conceito de inovação

Como visto, a importância econômica da inovação começou a ser explorada durante a primeira metade do século XX principalmente a partir dos trabalhos de Schumpeter. Entretanto, abordagens que visavam a tratar a inovação em si demoraram um pouco mais a serem desenvolvidas de maneira consistente. Para Mowery e Rosenberg (1979), até o começo da segunda metade do século XX, a análise da teoria econômica, no que diz respeito a suas considerações sobre a mudança tecnológica, ficou restrita a descrições em um âmbito muito agregado e abstrato. Pouca atenção fora dada, até então, ao estudo da inovação em um nível micro, isto é, às considerações a respeito dos determinantes da inovação.

Usualmente, o que é considerado hoje como “processo de inovação” foi distinguido por Schumpeter em três partes: invenção, inovação e difusão. A **invenção** foi caracterizada como uma nova ideia desenvolvida visando à criação ou ao melhoramento de um produto, processo ou sistema. A **inovação** ocorreria apenas a partir da viabilização comercial da invenção. Isto quer dizer que a inovação se estabeleceria somente quando uma aplicação econômica fosse encontrada para a invenção. Ressalta-se, portanto, que uma invenção pode não resultar em uma inovação. Por fim, a **difusão** refere-se à propagação das inovações através das empresas e regiões.

Para o propósito desta dissertação, entretanto, esta segmentação não é funcional quando queremos nos referir à inovação por limitar o sentido da mesma a um ato restrito de toda uma cadeia dinâmica existente na construção e difusão de algo novo. Como colocado por MELO (1994), o papel central explicitado pelas firmas no processo de inovação implica um compromisso com o lucro e conseqüentemente para com o processo de seleção das inovações que inclui todas as fases anteriores à sua introdução no mercado. A partir deste entendimento, a caracterização da inovação evoluiu de algo pontualmente identificável, como o lançamento de uma invenção no mercado em determinado momento, para o

conceito de processo onde é considerada toda a dinâmica prévia ao estabelecimento comercial. Em outras palavras, a ênfase que se dava ao ato inovador isolado deslocou-se para mecanismos sociais complexos subjacentes à produção de novos produtos e à introdução de novos processos de produção (MARQUES e ABRUHOSA, 2005).

DOSI (1988) apresenta uma visão alinhada com esse pensamento ao afirmar que a inovação, de maneira geral, diz respeito à busca por, à descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos produtivos e novas formas de organização.

A concepção de “processo”, desta forma, surge da compreensão de que o estabelecimento de inovações se faz por meio da interação entre os diversos fatores e agentes que influenciam no ambiente inovativo e, por consequência, a capacidade de inovação de uma economia. A observação e o entendimento do que faz parte deste quadro é objeto central de análise das principais abordagens desenvolvidas sobre inovação.

1.3.1 Os modelos Lineares: *Science Push e Demand Pull*

A primeira abordagem criada com o intuito de compreender o processo de inovação foi o **modelo linear *Science Push***, que dominou a forma de se pensar a inovação até a década de 70. Este modelo busca explicitar o elo existente entre os esforços de P&D e a capacidade de criar novos produtos e tecnologias para o mercado.

O processo de inovação constituir-se-ia, segundo este modelo, em algumas etapas, dentre as quais, a primeira seria a pesquisa básica, onde seriam desenvolvidos conhecimentos de aspecto teórico. A retórica que endossa a essencialidade da pesquisa básica é aquela que advoga em prol da “ciência pela ciência”. A base de conhecimento teórico científico seria a fonte de onde o próximo estágio do processo, a pesquisa aplicada, valer-se-ia.

Na sequência, estariam as etapas de pesquisa aplicada, desenvolvimento, produção, e, por fim, provada a viabilidade econômica do novo produto/tecnologia, a comercialização e a difusão. Segundo o modelo linear, o processo de inovação é esquematicamente como na figura 1.

Figura 1: Modelo linear de Inovação *Science Push*



Fonte: Costa (2013)

A partir da aceitação do modelo linear *Science Push* como referencial no entendimento dos determinantes da inovação, a capacidade de geração de conhecimento científico estabeleceu-se como o principal aspecto a ser trabalhado no objetivo da construção de ambientes inovadores. Este fato induziu a adoção de políticas de apoio à formação de qualificação de pessoas e fortalecimento de centros geradores de ciência e tecnologia como as universidades e as instituições de pesquisa em diversos países a partir de meados do século XX.

Os EUA, por exemplo, fizeram largo uso deste expediente para estabelecer a base produtiva e tecnológica mais desenvolvida do mundo. Após a Segunda Guerra, o país firmou-se definitivamente como a maior potência político-econômica mundial e a nação mais sofisticada em termos tecnológicos. O uso de tecnologias avançadas como o radar e a bomba atômica foi um dos diferenciais decisivos na vitória dos aliados. Neste contexto, houve uma profunda percepção de que a ciência e a tecnologia possuíam um potencial ímpar na geração de novas oportunidades para o país. Em 1954, o então presidente Franklin D. Roosevelt requereu que Vanner Bush, diretor do “*Office of Scientific Research*” à época, preparasse um relatório sobre como os novos conhecimentos científicos e tecnológicos poderiam dar suporte à economia americana no pós-guerra na formação de novas empresas e indústrias. Atendendo à reivindicação, V. Bush produziu o relatório intitulado *Science: The Endless Frontier*, onde ele afirmava sua fé de que o desenvolvimento tecnológico e científico seria o coração da economia no pós-guerra (KENNY, 2011). A principal recomendação foi a criação de uma instituição nacional voltada para a pesquisa científica e também para o suporte e estímulo à educação e pesquisa básica nas diversas ciências, além do desenvolvimento da política nacional de ciência. Em 1950, acatando a recomendação, o congresso americano passa o *National Science Foundation Act* trazendo à existência a fundação que, no ano fiscal de 2014, conta um orçamento de aproximadamente US\$ 7,2 bilhões, o que representa cerca de 24% de todos os recursos federais aportados à pesquisa básica nas universidades americanas³.

³ Informação disponível em <<http://www.nsf.gov/about/>>

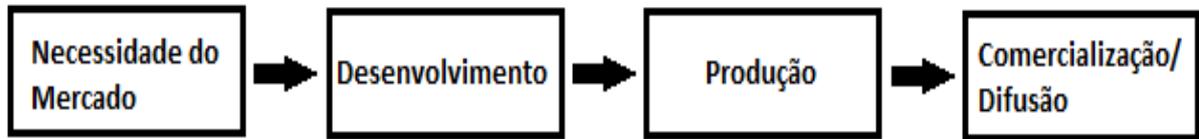
Percebe-se que o modelo linear propõe uma relação direta entre o nível de investimentos em P&D e a capacidade de geração de inovações. Esta relação sugere que os esforços empreendidos autonomamente pelos produtores de conhecimento levam ao desenvolvimento de novos produtos e tecnologias que serão úteis para o mercado e os indivíduos.

A partir da década de 60, ainda numa perspectiva linear, uma forma alternativa de compreender o processo de inovação foi desenvolvida: o modelo de inovação induzida pela demanda (*Demand Pull*), o qual, como o nome sugere, foca no papel da demanda como fator motivador dos esforços de inovação, uma clara contraposição à vertente *Science Push*. Nesta forma alternativa de pensar o processo de inovação, as demandas econômicas e sociais exercem o papel fundamental da direção e da magnitude da atividade inovativa.

Esta abordagem foi proposta, inicialmente, por Jacob Schmookler em *Invention and Economic Growth* (1966), onde o autor fez uso de séries temporais e dados em *cross section* para demonstrar a importância da demanda com fator indutor de inovações.

Em suma, as duas premissas básicas de Schmookler são: (i) a habilidade de inventar é largamente difundida, flexível e reativa frente a oportunidades de lucro; e (ii) quanto maior um mercado, mais esforços de inovação serão a ele direcionados por dois motivos: primeiramente, porque a lucratividade aumenta diretamente com o tamanho do mercado e, em segundo lugar, porque uma inovação tem mais chance de fazer parte de uma solução a uma especificidade local em grandes mercados. O trabalho de Schmookler sugere, então, que existe um elo entre as atividades inventivas e a estrutura dos desejos humanos e, portanto, com mudanças na composição da demanda (ROSENBERG, 1974). A figura 2, a seguir, demonstra a sequência lógica do modelo de inovação *Demand Pull*.

Figura 2: Modelo Linear de Inovação Demand Pull



Fonte: Costa (2013)

Segundo Rosenberg (1974), vastos gastos em P&D tornaram claro que as atividades ligadas à invenção eram, em boa parte, incentivadas por necessidades econômicas. O autor diz que uma parcela significativa das atividades de P&D tinha propósito claro: atender demandas vindas de empresas que buscavam novas tecnologias em categorias específicas de produtos.

Ainda na década de 60, estudos que consideravam outras forças além da ciência pura como motivadores da inovação foram publicados. Dentre eles, o *Project Hindsight*, patrocinado pelo Departamento de Defesa do EUA. O estudo, que durou de 1963 a 1967 e foi publicado em 1969, teve dois objetivos principais: (i) identificar os fatores gerenciais importantes para assegurar a produtividade dos programas de pesquisa e tecnologia e; (ii) mensurar o custo benefício e o retorno dos investimentos em pesquisa feitos pelo Departamento de Defesa. Dentre as conclusões alcançadas pelo estudo, está a de que pouco se devia à pesquisa básica o desenvolvimento de novas armas. No documento, lê-se *“There is little evidence that the ideas spawned during recent basic research in science, as opposed to direct research, manifest themselves in improved weapons system”* (Hindsight Project, p. 96). Nota-se que foi indicada uma prevalência da pesquisa aplicada sobre a pesquisa básica que se refere à criação de tecnologia militar. Além disso, apurou-se que cerca de 95% das inovações em armamentos foram motivados por necessidades da Defesa e apenas 0,3% vieram de pesquisas científicas puras (sem direcionamento específico)⁴.

A mensagem de que as inovações eram motivadas por demandas do ambiente social estimulou a realização de diversos outros estudos à época no EUA. A *National Academy of Sciences* afirmou, em 1966, que *“o reconhecimento de uma importante necessidade é o mais frequente fator de estímulo à interação pesquisa-engenharia”* (Godin, B e Lane, J; 2013). Uma das razões para o fortalecimento do modelo de inovação induzido pela demanda à época foram as inúmeras críticas de que os altos gastos com pesquisa básica não contribuíam para as soluções de problemas sociais e econômicos.

⁴ Godin, B. e Lane, J. (2013)

Entretanto, uma crítica negativa à adoção do modelo *Demand Pull* como referência do processo de inovação, segundo Rothwell (1994), é a de que ele poderia levar as empresas a negligenciarem investimentos de longo prazo em P&D, prendendo-se, assim, a um regime de tecnologias incrementais focado em adaptações de produtos já existente para a satisfação das demandas dos consumidores. Ao fazerem isto, as empresas corriam o risco de perder sua capacidade de adaptação a mercados de rápida mutação tecnológica e a eventuais mudanças específicas que podem ocorrer em qualquer momento.

Neste contexto, a discussão a respeito das políticas de ciência, tecnologia e inovação polarizou-se entre os que defendiam o avanço do desenvolvimento científico a partir de políticas para a geração de ofertas do conhecimento científico e tecnológico (política ofertista de C&T) e aqueles que ressaltavam a importância das pressões da demanda por novas tecnologias como estratégia de estímulo aos processos inovativos – a necessidade como a “mãe” da invenção (COSTA, 2013).

Mowery e Rosenberg (1979) criticam essa polarização e a rigidez das duas concepções. Para os autores, tanto o lado da demanda quanto o lado da oferta são cruciais para o entendimento do processo de inovação. Kline e Rosenberg (1986) abordam essa questão da seguinte forma:

A inovação comercial é controlada por dois conjuntos de forças que interagem um com o outro de maneiras imprevisíveis e sutis. Por um lado, existem forças de mercado, como variações nas rendas, preços relativos e mudanças demográficas as quais combinam para produzir mudanças contínuas nas oportunidades comerciais relacionadas a categorias específicas de inovação. Por outro lado, as forças do progresso nas fronteiras científicas e tecnológicas frequentemente instigam possibilidades para a criação de novos produtos, ou o aprimoramento dos antigos, ou, ainda, a produção destes a um custo menor. Resultados bem sucedidos em inovação requerem o funcionamento de dois mecanismos: o comercial e o tecnológico. (KLINE e ROSENBERG, 1986, p. 245, tradução nossa).

Nesta linha de pensamento, Rosenberg (1982) explora as conexões entre ciência e desempenho econômico ao discorrer, com exemplos factuais, sobre como a tecnologia é, ela própria, um corpo de conhecimento autônomo, isto é, não é necessariamente a aplicação de conhecimentos trazidos de outras esferas como a científica. O autor constatou que, na verdade, a história é repleta de exemplos onde os desenvolvimentos tecnológicos produzidos pelo homem foram feitos a partir de experimentos de tentativas e erros sem a compreensão

sobre como, de fato, as coisas funcionavam em um nível mais profundo. A implicação disto é que, efetivamente, os desenvolvimentos tecnológicos é que ditaram, e ainda ditam, grande parte da agenda científica. Inverte-se, desta forma, o conceito rígido prevalecente até então de que a ciência pura é elemento *ex ante* e indispensável à cadeia inovativa.

Consustanciando esta visão, Rothwell (1994) afirma que diversos estudos empíricos conduzidos na década de 70 mostraram que as inovações induzidas pela ciência e pela demanda eram, na verdade, eventos particulares e atípicos de um processo mais amplo de interação entre, de um lado, as capacitações tecnológicas e, de outro, as necessidades de mercado. A partir desta constatação e da insatisfação com o poder explicativo das abordagens estabelecidas até então, houve a necessidade da construção de propostas mais apropriadas para explicar a dinâmica das atividades inovativas.

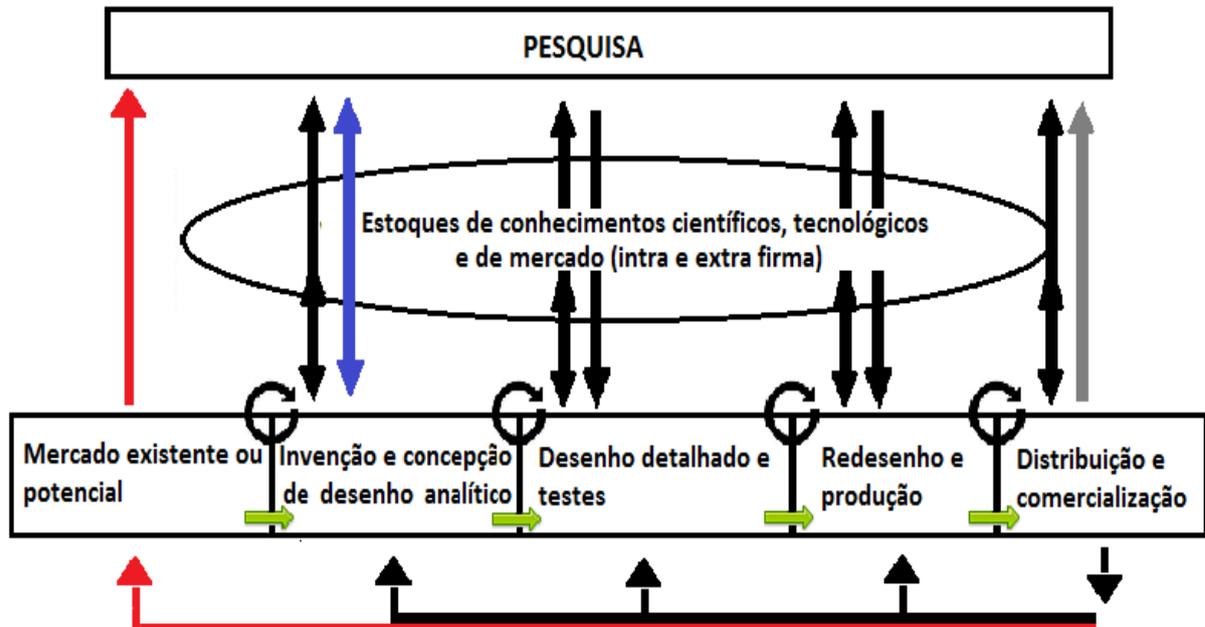
Começam a surgir, a partir disso, novas abordagens acerca do processo de inovação entendidas a partir da interatividade entre as diversas etapas do mesmo. Estudos empíricos e teórico-conceituais mostraram que existe uma ampla gama de informações e conhecimentos essenciais que favorecem a geração e incorporação de novidades (inovação), processos estes caracterizados por mecanismos de tentativa e erro e de *feedbacks* (CASSIOLATO e LASTRES, 2007). O modelo de inovação “Elo de Cadeia”, a ser brevemente apresentado na próxima seção, incorpora tais elementos.

1.3.2 Modelo de inovação “Elo de Cadeia”

O modelo de inovação Elo de Cadeia (*Chain Link*) surge no início da década de 80 como um avanço na interpretação acerca do processo inovativo. Essa abordagem não restringe a dinâmica deste processo a um caminho determinado de relações lineares e sequenciais. Na verdade, o grande avanço desta proposta recai na consideração de que cada etapa da inovação possui um percurso de aprendizagem que se alimenta de *feedbacks* recebidos de outras etapas. Dito de outra forma, cada estágio do processo de inovação possui o potencial de gerar informações relevantes para os outros estágios. Por exemplo, o estágio de desenvolvimento de um produto pode beneficiar-se grandemente do retorno (*feedback*) dado pelos usuários alvos e assim corrigir e/ou melhorar certos aspectos antes não considerados. Desta forma, o sucesso no desenvolvimento de uma inovação amparar-se-ia no volume de

informação trafegado entre suas distintas etapas. As relações de *feedbacks* propostas no modelo estão ilustradas na figura a seguir.

Figura 3: Modelo de Inovação Elo de Cadeia



Fonte: elaboração própria a partir de Kline (1985)

Segundo o modelo, o processo de inovação é caracterizado por cinco caminhos de interação, a saber: aquele que se dá através da chamada cadeia de inovação, dos elos de *feedback*, das conexões da pesquisa com a cadeia através do conhecimento, da conexão direta entre pesquisa e invenção e, por fim, da conexão direta entre produtos e pesquisa.

O **primeiro caminho** de interação, que ocorre via cadeia de inovação, é aquele que perfaz sequencialmente as etapas do processo inovativo (setas verdes) que começaria com a descoberta de um mercado potencial, no qual seriam identificadas necessidades de mercado ainda não atendidas. A partir disso, a invenção ou concepção de *design* constituiria o passo seguinte e nada mais seria do que a criação de um novo produto ou o melhoramento de algum modelo existente baseado na demanda identificada. Uma vez que seja constatado que o novo produto atende, de maneira geral, os critérios almejados, passa-se para o estágio de desenvolvimento onde são trabalhados os detalhes de *design*, construídos protótipos e feitos os devidos testes. Por fim, a quarta e quinta etapas são respectivamente a de redesign e

produção, onde o projeto é finalizado e a produção é iniciada, e a distribuição/comercialização na qual o produto é levado a mercado.

O **segundo caminho** consiste nos *feedbacks* gerados entre estes diversos estágios do processo que, neste caso, são de três tipos. Primeiramente, há aqueles que se referem às idas e vindas de informações entre as etapas que se encontram lado a lado (representados pelas flechas circulares). Esta espécie de interação é importante, pois gera acumulação de conhecimento ao longo da cadeia de inovação. Outra forma de *feedback* advém de problemas encontrados na fase de comercialização que podem subsidiar qualquer uma das etapas anteriores com informações relevantes para o aprimoramento do produto. Esta é representada pelas flechas pretas abaixo da cadeia de inovação. Por último, existe o retorno dado pelo mercado acerca da utilidade e competitividade da inovação (linha vermelha). Isso gera novas percepções sobre as oportunidades comerciais a serem exploradas além daquela inicialmente prevista. Desta forma, este *feedback* de mercado traduz-se em informações que alimentam novamente a etapa inicial relativa às considerações a respeito do mercado potencial.

O **terceiro caminho** de interação na complexa dinâmica do processo de inovação traduzida pelo modelo Elo de Cadeia diz respeito às interações entre a pesquisa, o estoque de conhecimento e as etapas da cadeia de inovação. Na figura, o nível que representa o estoque de conhecimento está propositalmente numa faixa intermediária entre a pesquisa e estas etapas. Isto tem por objetivo demonstrar que a pesquisa, enquanto processo que acompanha os diversos estágios da inovação, se alimenta do conhecimento gerado nestes, assim como também retorna informações e conhecimentos para a continuidade do fluxo inovativo.

A conexão direta entre o estágio de invenção e concepção de *design* e a pesquisa (flecha azul) perfaz o **quarto caminho**. Este enfatiza, por um lado, o potencial da ciência em gerar oportunidades para a criação de novos produtos, processos e sistemas. Inovações radicais, que, por vezes, criam novos segmentos industriais inteiros, são em grande parte derivadas de descobertas e avanços científicos. Por outro lado, o desenvolvimento da invenção e do *design* podem também demandar esforços de pesquisa.

Finalmente, o **quinto caminho** de interatividade descrito pelo modelo acontece a partir dos produtos em direção às atividades de pesquisa (flecha cinza). Primeiramente, produtos já lançados no mercado frequentemente necessitam aprimoramentos, o que induz a

recorrentes esforços de pesquisa. Em segundo lugar, o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias pode abrir novas fronteiras para a pesquisa científica.

Pelo exposto, verifica-se que a abordagem do modelo não se caracteriza por processos sequenciais e/ou lineares e que nele é relativizada a importância da pesquisa científica. O que há, na verdade, é uma variedade de possibilidades de interações entre os diversos estágios e atores do processo inovativo e nesta dinâmica complexa é que se desenrola o surgimento, o desenvolvimento e o estabelecimento no ambiente econômico de novos produtos, modelos e processos.

O Modelo Elo de Cadeia representa um avanço com relação àqueles que o precederam. Um destes avanços é o reposicionamento da empresa como elemento ativo no ambiente de inovação. A empresa não é colocada apenas como compradora de tecnologia, mas também como produtora. Este aspecto contribui de forma significativa para a formulação de políticas de apoio à inovação, uma vez que desloca o foco única e exclusivamente das universidades e instituições de pesquisa, passando a considerar neste cenário as empresas e as diversas interações entre estes agentes (COSTA, 2013).

Entretanto, o modelo ainda não extrapola seu universo de análise para além da cadeia de inovação existente no âmbito da firma. Esta é uma limitação importante uma vez que a determinação da capacidade de inovar de uma empresa está fortemente relacionada com elementos externos a ela. O conjunto destes elementos é composto por atores, suas relações e formas de interação que, de alguma maneira, influenciam o ambiente de inovação de um setor, região ou país. Desta forma, cada ambiente de inovação é único e possui especificidades próprias, o que implica que este conjunto é variável, embora existam fatores que, pode-se dizer, são essenciais para o desempenho inovativo de uma economia. É este desafio complexo que a abordagem de Sistema Nacional de Inovação (SNI) visa a enfrentar, o que a torna um avanço com relação aos modelos analisados até aqui.

1.4 A abordagem de Sistema Nacional de Inovação (SNI)

O primeiro passo que se faz necessário para o entendimento do conceito de SNI é a resposta para a pergunta “o que é um sistema?”. Para essa pergunta, podemos considerar que um sistema é o conjunto de elementos e relações que formam um ambiente no qual são

conduzidas as rotinas, os processos e os métodos criados conscientemente, ou não, e que denotam como alguma atividade específica ocorre. Em outras palavras, um sistema é uma estrutura organizada formada por elementos que continuamente influenciam uns aos outros, direta ou indiretamente, a fim de manter suas atividades e atingir seus objetivos. O coletivo destes elementos e relações, desta maneira, define o sistema.

A abordagem sistêmica da inovação visa, portanto, a conformar a inovação dentro de um paradigma analítico nos termos descritos acima, isto é, identificar os elementos, agentes e relações que afetam de alguma forma a dinâmica inovativa. EDQUIST (2001) define abstratamente sistema de inovação como todos os fatores econômicos, institucionais, políticos, organizacionais que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações. O autor expressa as organizações e as instituições como os principais componentes de um sistema de inovação e os define da forma como serão tratados neste trabalho, como a seguir:

- Organizações são estruturas formais com um propósito explícito e conscientemente criadas. Algumas importantes organizações em um sistema de inovação (SI) são as firmas, universidades, organizações de venture capital e agências encarregadas e elaborar e operacionalizar as políticas de inovação.

- Instituições são o conjunto de hábitos, rotinas, práticas, regras e leis que regulam as relações e formas de interação entre indivíduos, grupos e organizações. Elas são as regras do jogo. Algumas instituições importantes em um SI são as leis de patentes e as normas reguladoras das relações entre as empresas e as universidades.

Segundo Freeman (1995), os primeiros esforços de construção de uma visão sistêmica dos fenômenos econômicos remetem a meados do século XIX, quando o alemão Friedrich List publicou sua obra *"The National System of Political Economy"*, em 1841, na qual advoga que as nações não deveriam apenas incorporar conhecimentos desenvolvidos em outras regiões, mas também aprimorá-los e criar novas tecnologias a partir de seus próprios esforços e capacitações a fim de elevar seu *status* socioeconômico e seu poder geopolítico. Foi de acordo com este pensamento que, segundo o autor, a Alemanha desenvolveu um dos melhores sistemas educacionais e de treinamento do mundo, o que, por sua vez, foi decisivo para que o país superasse a Inglaterra durante o século XX no que se refere à produtividade e habilidade de sua força de trabalho. Nas proposições da obra, constava o estabelecimento de

políticas que visassem ao desenvolvimento industrial, via proteção à indústria nascente e ao crescimento econômico. O foco da abordagem de List não residia na riqueza em si, mas na capacidade de produção da mesma a partir da construção de políticas, instituições adequadas e principalmente da geração e acumulação de conhecimento. Este último ponto destaca que a dotação de capital de uma nação não se resume apenas a bens físicos e àqueles constantes nos balanços patrimoniais, mas fundamentalmente nas capacitações adquiridas através dos tempos. Neste sentido, Freeman (1995, p. 6) destaca uma passagem do livro de List:

The present state of the nations is the result of the accumulation of all discoveries, inventions, improvements, perfections and exertions of all generations which have lived before us: they form the intellectual capital of the present human race, and every separate nation is productive only in the proportion in which it has known how to appropriate those attainments of former generation and to increase them by its own acquirements.

Apesar de estar temporalmente distante do início do desenvolvimento da abordagem de SNI, Freeman reconhece que List apresentou, já naquela época, a mesma lógica sistêmica voltada para a compreensão da dinâmica competitiva de ambientes econômicos.

O ponto de partida para o desenvolvimento da abordagem de SNI surgiu a partir do final da década de 60 em função da necessidade de uma explicação alternativa à convencional para a determinação da capacidade competitiva dos países e para oferecer uma interpretação mais abrangente sobre o processo de inovação.

Neste contexto, iniciaram-se estudos para o mapeamento das características do processo de inovação e dos fatores determinantes do sucesso de ambientes competitivos. O primeiro estudo com este propósito foi o Projeto SAPHO da *Science and Technology Policy Research* (SPRU), conduzido por Chris Freeman, o qual consistiu na comparação de um número de projetos de inovação que deram certo com outros, similares em suas características, que não deram. Para cada projeto exitoso, havia outro com proposta similar que falhara. Os atributos apontados como diferenciais dos casos de sucesso, segundo Cassiolato e Lastres (2005), estavam ligados à importância das diferentes atividades internas à firma (produção, marketing, vendas), ao ambiente nacional, às ligações com fontes de conhecimento externas à firma (mesmo para aquelas com capacitações internas de P&D) e à eficiência nas relações com os usuários, traduzida pela busca de compreensão das necessidades dos mesmos.

Evidenciou-se, assim, a importância de processos interativos e cooperativos internos e externos à firma.

Já o *Yale Innovation Survey* centrou-se na busca pela compreensão das estratégias de desenvolvimento de novos produtos e processos por parte das grandes empresas norte-americanas. O estudo mostrou a importância, para a inovação, da acumulação de capacitações internas, fundamentais para que as empresas pudessem interagir com o ambiente externo. Evidenciou-se a relevância de fontes de informações externas à firma, em particular, aquelas associadas aos fluxos de conhecimentos entre os agentes produtivos da mesma cadeia de produção e, em escala reduzida, às universidades (CASSIOLATO E LASTRES, 2005).

Neste contexto, no início dos anos 80, diversos autores que hoje são referências no que se refere à abordagem de sistemas de inovação dedicaram-se ao desenvolvimento deste conceito que parte de uma visão sistêmica do processo inovativo. Dentre as intenções deste esforço, estava a busca por uma explicação alternativa à tradicional a questões como a competitividade, o crescimento e o desenvolvimento econômico.

De acordo com Lundvall (2007), alguns dos trabalhos pioneiros na primeira metade da década de 80 referiam-se a essa visão sistêmica como “capacidade inovativa do sistema nacional de produção”. Já o termo “sistema de inovação” foi introduzido em 1985 pelo trabalho do próprio autor *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Finalmente, a terminologia e o conceito de Sistema Nacional de Inovação em sua forma moderna e mais abrangente firmaram-se na literatura a partir da obra de Christopher Freeman *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan* de 1987⁵.

O autor utilizou o conceito buscando evidenciar as razões institucionais para a defasagem no desenvolvimento entre os países, focando a análise no caso do Japão. O cenário da época era marcado por um rápido crescimento das economias do leste asiático, os quais emergiam como importantes *players* na dinâmica global, enquanto que os países centrais (EUA e

⁵ No universo acadêmico, há uma rivalidade cordial entre Lundvall e Freeman onde cada um confere crédito ao outro pelo conceito de SNI. Como dito, embora Freeman tenha sido o primeiro a utilizar o termo “sistema nacional de inovação” em 1987 em seu trabalho sobre o Japão, Lundvall já havia utilizado o conceito de “sistemas de inovação” em 1985.

Europa) sofriam com a perspectiva de estagnação. Esta realidade serviu como pano de fundo para o desenvolvimento da abordagem de SNI.

Freeman identificou que, dentre os diversos determinantes do sucesso japonês na segunda metade do século XX, encontravam-se as características intra e interorganizacional das firmas, a governança corporativa, o sistema educacional, a cultura e o papel do governo.

A partir deste diagnóstico, reforçou-se ainda mais o caráter sistêmico da inovação e se expôs a necessidade de explorar as diversas dimensões do contexto social e suas conexões a fim de jogar luz sobre a dinâmica inovativa e assim subsidiar melhor a construção de políticas voltadas para o fortalecimento da competitividade econômica via desenvolvimento tecnológico.

Este enfoque configura-se no referencial amplo de SNI, o qual também possui uma abordagem restrita, que considera, no arcabouço de análise, apenas os elementos e as instituições que afetam diretamente a capacitação tecnológica e as estratégias inovativas. Neste contexto, a noção de SNI torna-se mais próxima de sistema nacional científico e tecnológico (SZAPIRO, 2005). A abordagem sistêmica da inovação possui, ainda, recortes de âmbito regional e setorial sendo que o enfoque reside na escolha do objeto de estudo. Esta dissertação fará uso da abordagem ampla de SNI, uma vez que se considera, para o propósito do trabalho, que o entendimento das especificidades do ambiente histórico e socioeconômico brasileiros é necessário para a compreensão da lógica na qual foi pautado o estabelecimento dos mecanismos financeiros voltados à inovação e também à construção do subsistema de financiamento à atividade inovativa, seus atores e suas políticas.

Cassiolato e Lastres (2005) conceituam a abordagem ampla de SI como aquela que trata do conjunto de instituições que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizagem de um país, região, setor ou localidade. A figura 4 ilustra o escopo de análise das abordagens ampla e restrita de sistemas de inovação.

Figura 4: Diagrama representativo do SNI



Fonte: Cassiolato e Lastres (2008)

A partir da observação da perspectiva ampla do SNI, percebe-se que o universo de inovação está inserido dentro de um contexto econômico, político, social e cultural muito mais abrangente do que apenas o universo produtivo em si. Todas estas dimensões interagem e possuem graus de influência umas sobre as outras. A capacidade de inovação de uma economia é, então, construída dentro desta complexa teia interativa e se desenvolve ou não a partir das condições oferecidas por este ambiente. Albuquerque (1996a) define o SNI da seguinte forma:

“...é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas.”

e

“Esses arranjos institucionais envolvem as firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividades de cientistas e engenheiros. Arranjos institucionais que se articulam com o sistema educacional, o setor industrial e empresarial e também com as instituições financeiras completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão da inovação”. (ALBUQUERQUE, 1996a, p. 57).

Desta forma, vemos que a abordagem de SNI coloca em destaque a importância do arcabouço institucional e da estrutura industrial nacionais na determinação dos sistemas de inovação. Neste caso, o sistema educacional, as leis e normas nacionais, a estrutura nacional de ciência e tecnologia e de P&D, as fontes de financiamento, as políticas industriais e

tecnológicas nacionais, entre outros, determinam, conjuntamente, a capacidade inovativa de cada país (Szapiro, 2005).

1.5 O aprendizado e o conhecimento no Sistema Nacional de Inovação

Além da identificação e análise dos atores e das relações que compõem o SNI, diversos autores conferiram à abordagem um enfoque analítico baseado nos processos evolucionários de aprendizagem dos agentes econômicos. Sem uma compreensão de SNI que englobe o indivíduo, aprendizagem organizacional e interorganizacional, é impossível estabelecer o elo entre inovação e crescimento econômico (LUNDVAL, 2007).

Lundvall (2007) faz uma diferenciação entre conhecimento e aprendizado. O entendimento desta questão desenvolveu-se a partir da distinção entre informação e conhecimento, entre o “saber sobre o mundo” e o “saber como mudar o mundo”, e entre o conhecimento que é explícito e codificado e aquele que é implícito e tácito, isto é, adquirido pelos indivíduos ao longo da vida através de suas experiências.

JENSEN *et al* (2007) colocam a questão da seguinte forma. O conhecimento que é explícito e codificado pode ser escrito e passado a outros com capacidade para ler e compreender a linguagem utilizada. Entretanto, a absorção do conhecimento não é automática. Ela não ocorre a menos que o indivíduo tenha uma mente apta à compreensão do conhecimento exposto e, por vezes, essa compreensão só é possível por agentes que adquiriram capacidades prévias por meio de experiências vividas ao longo do tempo. Desta forma, para entender as informações sobre o mundo, é preciso possuir de antemão certo conhecimento e, para que se possa manipular e mudar o mundo, se faz necessário, em algum grau, conhecimentos tácitos, os quais são traduzidos nas habilidades e competências construídas por meio das experiências práticas. Em outras palavras, o conhecimento tácito pertence ao indivíduo que o detém e é conquistado através de muita observação e repetição. Os autores argumentam, por exemplo, que *“textos científicos possuem sentido apenas para outros cientistas e manuais são úteis apenas para trabalhadores altamente qualificados. Isto demonstra que o conhecimento codificado não tem valor econômico por si só”*⁶ (JENSEN *et al.*,

⁶ Tradução nossa.

2007, p. 681). Em resumo, o conhecimento explícito é de extrema importância, entretanto, não é suficiente, pois necessita ser suportado pelo conhecimento tácito.

É enfatizada, assim, a importância de um ambiente que dote os agentes de capacitações que lhes permitam agir de maneira ativa na vida econômica. Sendo um dos modos mais impactantes pelo qual um agente pode modificar a dinâmica socioeconômica ao seu redor, as inovações são potencializadas tanto qualitativa quanto quantitativamente em ambientes que valorizem e permitam não só a geração e codificação de conhecimentos, mas também a incorporação de conhecimentos tácitos pelos agentes (indivíduos, firmas, instituições de pesquisa, etc...).

Neste contexto, ressalta-se a importância de que os conhecimentos gerados pelos indivíduos sejam documentados e que meios eficientes de compartilhamento sejam disponibilizados. Isso porque o sucesso na construção de soluções para certos desafios, como o desenvolvimento de novas tecnologias, frequentemente requer o trabalho em conjunto de profissionais, departamentos e instituições. O modo como ocorrem as interações entre os agentes - intra e interorganização - é, desta maneira, determinante.

Segundo LUNDAVLL (2007), a facilidade de comunicação entre os indivíduos e organizações componentes de um sistema nacional de inovação é especialmente interessante uma vez que destas relações são desenvolvidos produtos inovadores amparados nas interações entre produtores e usuários. As formas com que se dão a cooperação e a comunicação entre os atores do ambiente inovativo refletem nos modos de aprendizagens e inovações que surgem no sistema.

BORRÁS e EDQUIST (2013) dizem que a mera existência de conhecimento científico e tecnológico não necessariamente é traduzida em inovações. O autor aponta que a história é cheia de exemplos de firmas, regiões e até mesmos países que não foram capazes de gerar inovações apesar de possuírem alto nível de conhecimentos científicos e tecnológico. Neste sentido, a forma como o estoque de conhecimento é transformado em inovação depende da maneira como as habilidades e a *expertise* são desenvolvidas, utilizadas e compartilhadas pelos indivíduos.

A partir do entendimento de que a inovação é um processo cumulativo, relativiza-se o potencial que a mera compra e de tecnologias externas a um ambiente econômico pode gerar

em termos de desenvolvimento de capacidade competitiva. A incorporação e difusão de inovações dependem grandemente da capacidade de assimilação dos agentes e da dinâmica de transmissão e compartilhamento da mesma dentro do sistema.

Vemos assim que a abordagem em questão incorpora não só a identificação dos agentes constituintes do SNI e suas relações, como visto na seção anterior, como também um aspecto mais sutil e mais difícil de ser percebido: a dinâmica de criação e compartilhamento de conhecimento e os processos de aprendizagem. Isto será de grande importância na análise posterior sobre a firma inovativa. Szapiro sintetiza bem o conceito de SNI até aqui discutido:

...o sistema nacional de inovação amplo abarca todas as partes e aspectos da estrutura econômica e do arcabouço institucional que afetam os processos de aprendizado, busca e exploração de inovações. Incluem-se nele os sistemas de produção, de marketing e financeiro que se constituem em subsistemas nos quais ocorre o processo de aprendizado. Assim, a idéia de sistema nacional de inovação envolve não só uma rede de instituições de suporte à P&D, mas também a rede de interações, especialmente as ligações entre usuário e produtor, sistemas de incentivo e apropriabilidade, relações de trabalho e um conjunto de instituições e políticas governamentais. Desta forma, tal conceito destaca a importância da constituição de arranjos institucionais, públicos e privados, que possam contribuir para a criação de competências tecnológicas específicas e para o processo de aprendizagem interativa. (SZAPIRO, 2005, p. 35)

Resumidamente, a abordagem de sistema nacional de inovação parte, então, da premissa de que as condições de inovar em um ambiente econômico resultam da maneira como os agentes e as diferentes partes do sistema institucional e socioeconômico funcionam e interagem entre si. A noção de que a dinâmica socioeconômica opera a partir de um conjunto de economias isoladas e autônomas é rejeitada em favor de uma concepção mais ampla que visa a compreender como as especificidades regionais e as trajetórias históricas de desenvolvimento, tanto no âmbito micro dos agentes (firmas e indivíduos), como no âmbito macro, das nações, influenciam na capacidade de geração e difusão de inovação. Ressalta-se que, na abordagem de SNI, a empresa é o agente central, entretanto, seu desempenho inovador e o da economia como um todo dependem não só da capacidade individual de inovação das empresas, mas também da forma como elas cooperam entre si, com o setor financeiro, com as organizações de pesquisa e com o governo.

A lente analítica do SNI é um grande avanço no estudo do processo inovativo ao permitir visualizar de forma mais ampla o conjunto de fatores que determinam o desempenho de um

país do ponto de vista da inovação. LASTRES, CASSIOLATO e ARROIO (2005) apontam alguns fatores que tornam esta abordagem pertinente uma vez que subjacente a ela verifica-se:

- o renascimento do interesse em trajetórias históricas e nacionais e na mudança técnica;
- uma abordagem que privilegia a produção baseada na criatividade humana, em vez das trocas comerciais e da acumulação de equipamentos e de outros recursos materiais;
- a caracterização da inovação e do aprendizado como processos interativos com múltiplas origens;
- a reconceitualização da empresa como uma organização inserida em ambientes socioeconômicos e políticos que refletem trajetórias históricas e culturais específicas;
- a ênfase na importância de inovações incrementais e radicais, complementares entre si, assim como entre inovações organizacionais e técnicas e suas distintas fontes internas e externas à empresa;
- o foco no caráter localizado (e nacional) da geração, assimilação e difusão da inovação, em oposição à ideia simplista de um suposto tecnoglobalismo;
- a observância da natureza sistêmica da inovação e a importância de se considerarem suas dimensões micro, meso e macroeconômicas, assim como as esferas produtivas, financeira, social, institucional e política;
- a ênfase na importância desse conceito para países em desenvolvimento.

1.6 Conclusão do capítulo

Este capítulo foi uma tentativa de explorar a emergência do tema inovação no estudo da economia através da lente analítica schumpeteriana e de estudar a evolução de seu tratamento a partir de importantes propostas que constituíram a evolução da forma de se compreender o processo inovativo.

Como visto na primeira seção deste capítulo, a abordagem schumpeteriana da dinâmica econômica coloca a inovação como o grande propulsor do desenvolvimento, o qual é definido, grosso modo, como o processo de mudança que altera as condições de equilíbrio socioeconômicas estabelecidas. O trabalho de Schumpeter inaugurou, desta forma, uma

agenda consistente de pesquisa sobre a natureza da inovação que foi conduzida durante todo o século XX por inúmeros pesquisadores de diferentes vertentes teóricas. A compreensão do que é inovação e dos fatores que constituem sua dinâmica evoluiu na medida em que novas propostas foram surgindo.

Os modelos lineares, *Science Push e Demand Pull* contribuíram com entendimento da inovação enquanto um processo constituído de várias etapas sequenciais. Nestes modelos, foram destacados principalmente os papéis da P&D, das condições de produção e difusão e das demandas de mercado como fatores inerentes do processo inovativo. Posteriormente, o modelo Elo de Cadeia também caracterizou a inovação como algo processual, porém não linear. Nele, é enfatizada a importância da troca de informações entre as diversas etapas do processo inovativo. O grande avanço desta proposta está na consideração de que cada etapa possui um percurso de aprendizagem que se alimenta de *feedbacks* recebidos de outras etapas.

Já a partir dos anos 80, observou-se a emergência da inovação sob uma perspectiva sistêmica através da abordagem de SNI, que visou constituir uma nova forma de explicar a diferenciação do desenvolvimento produtivo entre as nações/regiões. Cabe destacar, nesta conclusão, dois aspectos vantajosos da compreensão do processo inovativo sob a ótica sistêmica e que serão úteis no decorrer dos próximos capítulos. Primeiramente, destaca-se a participação fundamental do Estado no desenvolvimento do ambiente inovativo através do estabelecimento de políticas de inovação. Incluem-se, aí, todas as ações voltadas para o fortalecimento da capacidade de inovar dos agentes econômicos, que podem ser desde políticas educacionais, de CT&I, de integração entre os agentes, até as políticas de financiamento à inovação. Em segundo lugar, a abordagem de SNI enfatiza a observação das especificidades locais/setoriais para a compreensão da dinâmica inovativa. São ressaltados aspectos como o contexto histórico, político cultural entre outros. Desta forma, as políticas direcionadas a afetar a capacidade de inovação dos agentes devem ser adequadas aos ambientes socioeconômicos nos quais estão inseridas. Não é possível, assim, replicar de maneira exata experiências observadas em ambientes diferentes.

Capítulo 2: A firma inovadora e a adequabilidade dos mecanismos de financiamento à inovação

2.1 Introdução

Desde os tempos de Alfred Marshall, a teoria econômica procura criar modelos que capturem a lógica do comportamento das firmas e dos mercados. Os resultados destes esforços não resultaram em um quadro analítico convergente, já que persistem controvérsias importantes acerca do papel das diferentes forças que influenciam o crescimento e os objetivos da firma (TIGRE, 1998).

Este capítulo tem por objetivo revisar a caracterização da firma segundo algumas importantes abordagens teóricas. Isto se faz necessário para estabelecer a base conceitual que vai guiar a análise posterior sobre o financiamento da atividade inovativa no âmbito destes agentes. De forma geral, podemos definir a firma como organização humana que combina os fatores de produção de forma sinérgica e sistêmica para produzir e fazer circular bens e serviços (FERNANDEZ, 2010). Entretanto, para além desta definição genérica existem diferentes formas de abordar a firma em termos de quais são seus objetivos, as motivações que permeiam suas ações, suas possibilidades orgânicas de crescimento, suas formas de atuação, entre outras.

De forma resumida, examinaremos, na seção 2.2, o conceito de firma prevalecente no universo neoclássico, aquele que vê este agente como algo passivo na dinâmica econômica, uma “caixa preta” que simplesmente combina fatores de produção e os transforma em produtos comercializáveis em busca da maximização de lucros. Em contraposição a este conceito de firma abordaremos, na seção 2.3, duas abordagens complementares que enfatizam a capacidade de autodeterminação da firma a partir de forças endógenas ligadas a capacidade de acumulação de conhecimento e geração de inovações, a firma penrosiana e a firma evolucionista, mais alinhadas com o arcabouço conceitual de SI.

Após estas considerações, será feito um esforço de identificação dos fatores determinantes para a capacidade de inovação da firma. Em outras palavras, explorar aqueles elementos que permitem que as empresas inovadoras se diferenciem das outras. Visa-se, com isto, a identificar os fatores mais relevantes na composição do sistema de inovação da firma. Serão

utilizados como principais referências para esta discussão os artigos de Lazonick (2006 e 2011), onde o autor discorre sobre as condições sociais que permitem a emergência da firma inovadora, e Teece (1996), no qual são identificadas diversas classes de variáveis que impactam as possibilidades de inovação nas empresas.

A última seção, 2.5, abordará o subsistema de financiamento à inovação. Primeiramente, discute-se a problemática do financiamento à atividade inovativa a partir das especificidades do universo de inovação e, em seguida, adequabilidade de cada mecanismo de financiamento frente a estas especificidades.

2.2 A firma maximizadora

No universo neoclássico, a firma é abordada como uma unidade produtora de bens sendo seu único objetivo a maximização dos lucros. Na dinâmica do processo de produção, a firma é a responsável pela transformação de insumos (*inputs*) em produtos prontos para serem comercializados (*outputs*). O ambiente em que se dá esta dinâmica é caracterizado por ter a tecnologia como dada, o que quer dizer que as firmas são inteiramente passivas com relação às formas em que seus fatores de produção podem ser combinados para dar origem aos bens que serão por elas postos a venda. Também são dadas as curvas de preço e custos, em forma de “U” (devido à produtividade marginal decrescente em função da presença de deseconomias de escala), o que implica na existência de apenas um ponto de produção em que a firma cumpre com o pressuposto de maximização lucros.

O tamanho da firma é, neste sentido, estabelecido a partir da quantidade produzida que obedece este pressuposto. No universo neoclássico, não há uma análise da dinâmica interna de desenvolvimento, nem a consideração sobre processos cumulativos que levam à diferenciação das firmas entre si. Não existe, portanto, em nível de abstração teórica, a possibilidade que as firmas atuem de maneira diferenciada umas das outras.

Segundo PENROSE (2009), isto ocorre porque a chamada Teoria da Firma foi construída com o propósito de subsidiar uma investigação teórica de uma das questões centrais da análise econômica, a saber, a forma como os preços e a alocação de recursos são determinados. Ela é, então, parte de uma teoria mais ampla do valor e, de fato, um dos pilares centrais da mesma. Como consequência, o modelo neoclássico de firma foi desenhado de forma a

representar as forças atuantes sobre preços e quantidades, o que implica, por sua vez, que o equilíbrio do ponto de vista da firma é um equilíbrio de quantidades. Seu tamanho e crescimento são baseados e explicitados em termos desta variável.

No caso da firma atuante em um mercado competitivo perfeito, o preço de seu produto é dado pelo mercado (curva de demanda perfeitamente elástica) e não há nada que ela possa fazer a respeito. Seu equilíbrio ocorre no ponto onde o custo de produzir uma unidade a mais iguala sua receita com a venda desta unidade. Em função dos custos marginais crescentes a firma não vende além desta quantidade, já que isto reduziria seus lucros.

Já no caso de uma estrutura de mercado oligopolista, a firma possui poder de influência nos preços. A curva de demanda é decrescente com relação aos preços, portanto, quanto maior a quantidade produzida, menor será o preço de mercado. Mais uma vez, observando este fato, a firma produzirá até o ponto onde o custo de uma unidade a mais supera a receita decorrente de sua venda. Verifica-se que o pressuposto de custos crescentes estabelece um ponto limitador para o tamanho da firma e isso sustenta o equilíbrio do modelo. Sem esta forte restrição teórica, o equilíbrio mencionado não existe.

A firma neoclássica é um agente passivo na economia apesar de ser um elemento chave. Ela é tratada não como instituição, mas sim como ator, com um *status* similar ao consumidor individual. Um ator passivo e sem autonomia, cujas funções se resumem em transformar fatores em produtos e otimizar as diferentes variáveis de ação. A natureza das variáveis que a firma manipula não é determinada endogenamente, mas sim pela estrutura de mercado que se impõe a ela. Considerando a disponibilidade de informações, a perfeita capacidade de cálculo e a incerteza probabilizada, a firma se comporta como um autômato, programado uma vez para sempre (Tigre, 1998).

A teoria neoclássica da firma, desta forma, não foi concebida para responder perguntas sobre como as firmas diferenciam-se umas das outras. Considerações deste tipo não fazem parte do escopo de análise. Portanto, não podemos discutir com base nesta teoria questões importantes a esta dissertação relacionadas aos processos cumulativos internos da firma, suas construções relacionais, suas estratégias, formas de organização e como consequência o que diferencia uma empresa inovadora das outras. A seguir, discutiremos brevemente as

firmas penrosiana e neoschumpeteriana/evolucionista, que será adotada como base conceitual do trabalho por ser mais adequada a este propósito.

2.3 As firmas penrosiana e evolucionista

Em *“The Theory of the Growth of the Firm”*, de 1959, Edith Penrose rompe com a concepção neoclássica da firma ao introduzir uma abordagem dinâmico-evolucionista da mesma. A autora parte da crítica à teoria ortodoxa na qual argumenta que os limites do crescimento da firma, dado pelo pressuposto de retornos decrescente, decorre da necessidade de garantir a coerência do modelo de equilíbrio geral. Haveria uma carência, em sua visão, de consistência empírica na formulação neoclássica da firma.

O trabalho de Penrose visou a enfrentar esta questão a partir de uma caracterização da firma que leva em conta o seu coletivo de recursos e as diversas possibilidades de exploração dos mesmos nos níveis administrativo e gerencial. Os recursos são todos os ativos em poder da empresa, desde os tangíveis, como máquinas e equipamento, até os intangíveis, como a cultura corporativa, o conhecimento e a experiência de seus funcionários. Seu potencial de atuação e crescimento seriam dados, então, pela capacidade dos gestores em combinar estes recursos de forma a obter processos de produção eficientes e ofertar produtos e serviços de interesse do público consumidor. Nas palavras de Penrose (2009), a firma é mais do que uma unidade administrativa, é, também, uma coleção de recursos produtivos a qual a utilização é decidida entre diferentes usos ao longo do tempo e é determinado por decisões administrativas.

De forma geral, isto quer dizer que as condições e o ritmo de crescimento que levam a rendimentos decrescentes podem ser superados pela capacidade da firma em alterar/adaptar a sua estrutura administrativa a novas condições de produção e de comercialização (PELAEZ, 2006). A expansão da firma, assim, não está restrita apenas ao aumento da quantidade de produção. Ela pode se diversificar e se transformar de acordo com suas capacitações para sobreviver frente ao processo concorrencial.

Segundo Tigre:

Ao focar nos aspectos internos da empresa que influenciam o crescimento, Penrose (1959) dá uma notável contribuição para abrir a “caixa preta” e colocar a questão da capacitação tecnológica e gerencial no centro da dinâmica competitiva. Os serviços

produtivos prestados por gerentes e pesquisadores não podem ser medidos em termos de “homem-hora”, pois são “únicos” e não podem ser repetidos. ... “Não há curva de oferta ou função de produção nas quais tais serviços possam ser enquadrados, mas eles são, apesar disso, insumos da produção” (TIGRE, 2006)

Evidencia-se, assim, uma rejeição à concepção homogeneizada da dinâmica produtiva em favor de uma noção que enfatiza as múltiplas possibilidades de atuação da firma a partir de coleções singulares de recursos. Neste contexto, o papel do conhecimento como insumo produtivo ganha destaque e é incorporado ao arcabouço de análise da firma como uma variável endógena ao processo de produção. Como consequência, a inovação torna-se um caminho natural das empresas em suas trajetórias de expansão.

A perspectiva evolucionista, por sua vez, é fortemente coerente com esta caracterização. Seu foco principal reside na observação das trajetórias históricas e cumulativas a respeito do objeto de análise. No caso da firma, este foco recai nos processos de geração e incorporação de conhecimento, nas formas de aprendizado, nas formas de organização e nas relações internas e externas desenvolvidas que as permitem implementar suas estratégias e se posicionar de maneira específica no mercado de acordo com seus interesses.

O marco principal na incorporação dos argumentos evolucionários no campo da teoria econômica foi o trabalho de Nelson e Winter (1982) (POSSAS, 2008). A proposta dos autores foi, de acordo com suas próprias palavras, “...desenvolver uma teoria evolucionária das capacidades e do comportamento das firmas operantes em um ambiente de mercado” sendo que “a ampla perspectiva provida pela teoria evolucionista é útil na análise de uma diversidade de fenômenos associados a mudanças econômicas advindas tanto de desvios do lado da demanda como por condições da oferta ou por inovações por parte das firmas”⁷ (NELSON e WINTER, 1982, p. 3).

Desta forma, a teoria da firma evolucionista constitui-se como um contraponto àquela do universo neoclássico ao conceber este agente como uma coleção de recursos produtivos que se transforma constantemente e reage de maneira ativa frente à dinâmica econômica na qual está inserida. O conjunto de firmas torna-se, assim, algo heterogêneo. Como destaca POSSAS (2008, p. 281), há o “abandono deliberado dos pressupostos tradicionais de maximização e de equilíbrio, em benefício de comportamentos e estratégias mais realistas sob incerteza e

⁷ Tradução nossa

racionalidade limitada – com inspiração explícita em H. Simon –, gerando trajetórias em aberto e normalmente fora do equilíbrio”. Esta seção visa a extrair da Teoria Evolucionista os elementos necessários para uma compreensão da firma mais coerente com a abordagem de SNI.

Duas das questões centrais que a abordagem teórica evolucionista da firma abrange são a natureza das suas capacitações e como essas capacitações evoluem com o tempo. O tratamento destas questões apoia-se em uma composição de conceitos utilizados como ferramentas de análise.

O primeiro conceito que pode ser citado é o de rotina, que define a base de comportamento dos agentes frente às demandas e desafios do dia-a-dia. Ela é o padrão de atuação estabelecido e repetitivo relativo às necessidades regulares da firma e que está incorporado nos indivíduos e nas formas organização. O termo rotina inclui aspectos da firma de diversas naturezas, que se relacionam com características de cunho operacional, como processos técnicos e produtivos; administrativo/gerencial, relativo às tomadas de decisões como investimento e procedimentos de contratações e demissões; ou, ainda, relacionados à gestão de processos criativos, como a inovação. A rotina de uma empresa reflete a operacionalização das atividades estabelecidas para a consecução de suas prioridades. Ela pode criar um ambiente propício ou não para que o corpo funcional gere e absorva conhecimentos e engaje-se pró-ativamente frente aos desafios das mais diversas ordens.

A cumulatividade é outro conceito chave. O pressuposto em que se baseia é o de que a capacidade de criação das firmas no presente e no futuro está diretamente ligada ao que elas fizeram no passado para promoverem a acumulação de conhecimento, tanto explícito quanto tácitos. O estoque de conhecimento e habilidades incorporados pela firma traduzir-se-á em suas potencialidades. O ponto fundamental para que uma empresa possa acumulá-los internamente é a dinâmica de aprendizagem, isto é, a maneira pela qual estas variáveis são geradas e absorvidas.

A criação e transferência de conhecimento e habilidades é, entretanto, um processo complexo e dependente das estruturas relacionais e organizacionais. Neste sentido, o aprendizado pode ocorrer de diversas maneiras. Arrow (1962) desenvolveu o conceito de *“learning by doing”* como a finalidade de prover um elemento explicativo endógeno ao

ambiente econômico para os ganhos de produtividade e o processo técnico. Este é o tipo de aprendizado que é produto da experiência. Ele é adquirido durante o processo de produção por meio da repetição das atividades que fazem parte da rotina. Ressalta-se, aqui, uma generalização feita pelo autor de que o aprendizado via repetição tende a certo limite, isto é, seus retornos são crescentes a taxas decrescentes quando os estímulos não mudam. A implicação disto é que, para que se tenha um aumento constante de performance, é necessária uma evolução paralela dos estímulos.

Já Rosenberg (1982) desenvolveu a noção de “*learning by using*”. Esta forma de aprendizado acontece através do uso contínuo dos produtos pelos usuários. Uma máquina, ao ser lançada no mercado, pode, por exemplo, conter falhas que não foram previamente detectadas em seu processo de criação e que serão descobertas e apontadas por aqueles que a utilizam, levando, com isso, a melhoramentos posteriores por parte dos fabricantes. Os produtos também podem sofrer adaptações para funcionarem em ambientes ou para objetivos diferentes daqueles originalmente planejados. A absorção do conhecimento gerado pelo usuário final e a utilização deste tipo de aprendizado depende, portanto, do estabelecimento de relação empresa-usuário onde este último é responsável por suprir a primeira com *feedbacks* que induzam a aprimoramentos do produto. O uso construtivo destes *feedbacks* depende, entretanto, de como são construídos os processos internos para a utilização das informações geradas pelos usuários.

Além do relacionamento com o consumidor final, outro mecanismo eficiente de capacitação via aprendizado ocorre através das relações entre as próprias empresas e destas com outras instituições. Isto dá origem ao “*learning by interacting*” e ocorre quando firmas compartilham informações e engajam-se em programas de cooperação. Isto pode ocorrer quando empresas de um determinado setor resolvem, por exemplo, criar ou financiar conjuntamente alguma instituição de pesquisa, desenvolvimento e inovação com o propósito de gerarem soluções para desafios comuns. Entretanto, quando a busca por novas tecnologias ocorre internamente à empresa através de sua estrutura de P&D, engenharia e *design*, tem-se o que se configura como “*learning by searching*”.

As firmas podem, ainda, se valer de situações de *spillovers* onde conhecimentos desenvolvidos por outras empresas ou instituições, como as universidades, tornam-se de

alguma forma acessíveis. Isso pode ocorrer por meio de engenharia reversa, absorção de mão de obra qualificada e incorporação de técnicas organizacionais observadas em outras empresas. As externalidades geradas pelos *spillovers* de conhecimento, por assim dizer, são a influência positiva da criação de conhecimento por algum agente, sobre a performance de outros, independente se seu setor ou localização.

Dados estes conceitos essenciais compreende-se melhor a caracterização evolucionista da firma. A teoria da firma em questão busca primordialmente analisar a firma como um elemento em constante dinamismo. Cada firma é entendida como um conjunto único de recursos produtivos, sejam eles tangíveis ou intangíveis. Isto define a gama de capacitações e os mecanismos pelos quais cada firma pode adquirir novas competências e habilidades. Desta maneira, de acordo com Winter (1991), a firma pode ser também caracterizada como uma instituição que necessita reproduzir-se continuamente através do tempo para perpetuar sua existência. Esta necessidade se dá, pois caso uma firma seja pouco dinâmica em seus processos organizacionais e produtivos ela será naturalmente eliminada do mercado pela concorrência. Assim, o contexto econômico apresentaria uma dinâmica similar à lei da seleção natural da biologia na qual somente as empresas mais fortes e ágeis sobreviveriam.

O aspecto central deste processo reprodutivo da empresa é, então, a inovação, a qual se liga não somente à tecnologia direta da produção (relação dos fatores de produção), mas também a todas as outras formas de atuação da firma, que podem ser na área gerencial, comercial, de marketing entre outras. Daí vem o conceito da teoria evolucionista de que a firma pode ser concebida como um repositório de conhecimento, como na firma penrosiana. Percebe-se então que o enfoque central se dá no aspecto da criação e evolução das capacitações e competências tecnológicas e organizacionais da firma.

A permanente busca da firma em introduzir mudanças em seus produtos e processos gera efeitos cumulativos no que se refere ao aprendizado. A perpetuação de uma empresa reflete, assim, o efeito cumulativo de todos os esforços passados no sentido de encontrar boas soluções para os vários problemas tecnológicos e organizacionais. As firmas, de acordo com seus “estoques de conhecimento”, criam, então, rotinas particulares, as quais as diferenciam umas das outras, para seus diversos processos. Desta forma, a dinâmica histórica de aprendizado de uma empresa delimita o que ela consegue fazer melhor do que as outras (por

conta de seu próprio processo evolutivo), isto é, o que ela produz com mais eficiência. Isto, por consequência, restringe o que está dentro das fronteiras de sua capacidade produtiva e o que está fora.

A firma, na teoria evolucionista, pode, assim, ser definida como um elemento em perpétuo dinamismo (por necessidade de sobrevivência) possuidor de um reservatório de conhecimento e um conjunto de recursos adquiridos através de sua história, os quais definem sua rotina, seu leque de capacitações, e os mecanismos pelos quais ela adquire novas habilidades.

Diferentemente da abordagem neoclássica da firma, a análise evolucionista constrói uma firma com características inovadoras e dinâmicas que são considerados seus estímulos primordiais. A vertente ortodoxa opera em um ambiente onde os indivíduos são racionais e as incertezas são reduzidas a riscos probabilísticos de forma que as firmas e os indivíduos podem maximizar uma função objetivo. Ao contrário, na abordagem evolucionista a noção de incerteza está relacionada ao conceito de racionalidade limitada dos agentes. Há incertezas quanto aos resultados dos esforços de aprendizado e inovação assim como seus efeitos finais.

2.4 A Firma Inovativa - Fatores Determinantes

Dentro do escopo de análise da firma, a identificação dos fatores determinantes para que uma empresa apresente bom desempenho inovativo não é missão trivial. Faz-se necessária extensa observação da dinâmica das firmas para o reconhecimento dos elementos, por vezes sutis, que conferem capacidade de geração de soluções e criação de novas tecnologias. Esta seção procura, justamente, identificar, através da exploração de trabalhos de autores consagrados no tema, aquelas condições que são decisivas para o desenvolvimento da firma inovadora. Reconhece-se, aqui, a impossibilidade de ser exaustivo nesta questão, mesmo porque, este é um tema em constante evolução e aprimoramento na literatura em virtude do caráter dinâmico do objeto de análise: a firma inovativa. Uma vez que as abordagens que têm por objetivo tratar esse tema o fazem alimentadas, em grande medida, pela observância do mundo real e este, por sua vez, não é estático, mas sim evolutivo, é natural que esta seja uma matéria sempre aberta a aprimoramentos e a incorporações de novos conhecimentos.

Segundo Lazonick (2006), os tipos de estratégias, finanças e organizações que dão suporte ao processo inovativo mudam ao longo do tempo e podem variar através das atividades industriais e ambientes institucionais em qualquer ponto no tempo. A firma inovativa deve, portanto, ser analisada sob uma perspectiva histórico-comparativa.

De início, podemos dizer que não existe um conjunto inexorável de fatores necessários à firma para que ela seja inovativa, mas sim uma série de elementos e relações coexistentes, alguns mais, outros menos importantes, que exercem influência de alguma forma na capacidade de criação e realização da empresa. Destes fatores, uns podem se fazer presentes e serem úteis para algumas firmas enquanto outros o são para outras firmas. Inexiste, assim, uma regra rígida que uma empresa deva seguir para se tornar inovativa. Dentro da miríade de tipos e formatos de empresas existentes na economia, cada uma deve incorporar à sua rotina e capacitações aqueles elementos que são coerentes com as suas características e necessidades. Um grande conglomerado, obviamente, não possui as mesmas necessidades ou demandas nem as mesmas condições frente ao mercado do que uma pequena empresa de base tecnológica iniciante, entretanto, ambas podem empreender esforços de inovação de forma bem sucedida, cada um à sua maneira.

2.4.1 As condições sociais para a inovação na empresa: elaboração estratégica, integração organizacional e comprometimento financeiro

Lazonick (2006 e 2011) constrói uma abordagem que visa a estabelecer as “condições sociais da empresa inovativa”. Por condições sociais, entenda-se o conjunto de fatores presentes no ambiente organizacional e construído por aqueles que o compõem, que propicia à firma a possibilidade de direcionar certas atividades para o estabelecimento de uma dinâmica inovativa. Entende-se, assim, que a inovação é, sobretudo, um processo organizacional que depende do constante direcionamento humano e não um processo de mercado onde o investimento em inovação é apenas uma resposta semiautomática dos produtores à sinalização de preços. Decorre daí, que os mercados desenvolvidos de produtos, trabalho e capital são o resultado e não as fontes dos investimentos em organizações inovativas (LAZONICK, 2011). Esta perspectiva enfatiza o papel da ação humana no “se” e no “quanto” as

empresas acumulam capacidade de inovação e, assim, confere uma dimensão social explícita para as considerações acerca da dinâmica das capacitações (LAZONICK, 2006).

Com esta abordagem, o autor procura explicitar a fragilidade das teorias convencionais no tratamento da inovação em seus arcabouços de análise. A visão de que economias avançadas são economias de mercado em que a alocação de recursos se dá baseada na sinalização dos preços e que os resultados sociais indesejáveis desta dinâmica ocorrem por “falhas de mercado”, cabendo ao setor público apenas o papel de desenhar instituições econômicas destinadas a mitigá-las, é, segundo o autor, inadequada para a compreensão das decisões de investimento em inovação. De acordo com suas palavras, *“Investimentos em inovação não são um processo de mercado; não é a resposta dos produtores à sinalização de preços que representam a demanda por bens de capital e de consumo inovadores. O mercado não pode demandar produtos que ainda não existem. Mercados desenvolvidos em produtos, capital e trabalho são os resultados, e não as fontes, de investimentos em organizações inovativas”*⁸ (LAZONICK, 2011, p. 3).

A abordagem desenvolvida pelo autor baseia-se em um quadro conceitual de análise da firma que estabelece que, para que este agente possa desempenhar sua função de maneira apropriada, isto é, transformar recursos produtivos em bens e serviços acessíveis ao consumidor, ela precisa engajar-se em três atividades: elaboração de estratégias, organização e finanças⁹.

A elaboração de estratégias ocorre pela escolha do portfólio de produtos que a firma irá competir no mercado e na adoção das tecnologias com as quais ela espera ser competitiva. Em outras palavras, a estratégia consiste nas decisões de investimento em capital físico e humano (estes também considerados recursos produtivos) com o objetivo de que este investimento propicie à firma a sua inserção em algum mercado específico de maneira competitiva. A condição social que transforma estratégia em inovação é chamada de **“controle estratégico”**. Este é caracterizado como a série de relações que confere aos tomadores de decisões o poder, a capacidade e o interesse de alocar os recursos da firma no enfrentamento das incertezas de âmbito tecnológico e de mercado, inerentes ao processo de inovação. Neste sentido, para que a inovação seja posta em prática, os agentes ocupantes de

⁸ Tradução nossa.

⁹ Lazonick, 2006 e 2011.

posições executivas estratégicas devem ter as habilidades e os incentivos adequados para o dispêndio de recursos em investimentos direcionados à atividade inovativa.

As habilidades referem-se à capacidade de reconhecimento dos pontos fortes e fracos da empresa e à aplicação de medidas para corrigir os primeiros e aprimorar os segundos. Neste sentido, a constante busca do aperfeiçoamento das habilidades do quadro laboral é de fundamental importância para a eficiência da produção. Quanto maior a qualidade e mais coerente com as necessidades da empresa forem as competências de seus empregados, maiores as chances de criação e desenvolvimento de tecnologias de seu interesse e também dos consumidores. Desta forma, é necessário que os tomadores de decisões tenham a capacidade de identificar e qualificar as características dos empregados para que possam alocar recursos na capacitação de pessoal de forma sistemática e contínua, até que estes gerem processos e produtos de maior qualidade, com menores custos e de interesse do público. É importante que os funcionários entendam profundamente de suas atividades e aqueles em postos elevados de comando, além disso, o setor de atuação da empresa.

O conjunto de conhecimento e competências incorporado no quadro funcional constitui-se num dos elementos mais relevantes que diferencia as empresas umas das outras. Este fator é ainda mais notável para as firmas inovadoras. Uma firma pode ser competente na imitação de tecnologias desenvolvidas por concorrentes, mas uma missão muito mais difícil é incorporar ou igualar suas capacitações. Nelson (1991) discorre, brevemente, sobre a estratégia de investimento em qualificação e manutenção da base laboral empreendida pelas empresas japonesas no pós-guerra. Estas, enfrentando um cenário de escassez da mão de obra à época, optaram por atrair e manter trabalhadores com a oferta de postos de emprego que na prática eram vitalícios. De fato, durante as décadas que se seguiram, o trabalhador japonês, ao ingressar no mercado de trabalho, tinha a perspectiva de desenvolver sua carreira na mesma empresa por toda a vida. Desta forma, as companhias investiam na capacitação de seus funcionários com a segurança de que estes investimentos se reverteriam em seu favor no longo prazo. Os trabalhadores, por sua vez, absorviam a cultura da empresa, se capacitavam e evoluíam ao longo do tempo de acordo com as necessidades da mesma e através das experiências do dia a dia. Os postos de trabalho, do chão de fábrica às hierarquias mais elevadas, eram ocupados por indivíduos com larga experiência e profundo conhecimento da empresa e do setor de atuação. Esta dinâmica foi um dos fatores que propiciaram a inserção

das empresas japonesas de forma extremamente competitiva no cenário internacional a partir da década de 80 e mais destacadamente em alguns setores como o de eletrônicos, microeletrônicos e o automobilístico. As grandes companhias japonesas nestas indústrias chegaram a tal ponto de eficiência que desbancaram grande parte das então largamente dominantes empresas americanas, inclusive nos próprios Estados Unidos, o que forçou várias delas a se reestruturarem e se reinventarem, por vezes, a fim de se manterem competitivas e rentáveis.

Como mencionado, além das habilidades, os tomadores de decisões devem ter incentivos para alocarem recursos em investimentos relacionados à inovação. Os incentivos referem-se ao alinhamento dos interesses pessoais destes com aqueles de longo prazo da empresa. Não raramente, as opções estratégicas que se apresentam para a empresa, principalmente as de maior horizonte temporal, afetam de alguma forma os interesses particulares dos executivos. Isto se verifica, por exemplo, quando estes são remunerados com participação de capital da firma (ações). Neste caso, o valor de mercado da empresa é diretamente relacionado ao patrimônio pessoal dos executivos, o que torna conveniente a priorização de estratégias de valorização da empresa no curto prazo em detrimento do longo prazo. Investimentos em inovação, que geralmente demandam mais tempo de maturação, tendem a ser preteridos por alternativas que ocasionem retornos mais rapidamente. Desta maneira, uma condição relevante para que sejam implementados projetos de longo prazo pela empresa é a desvinculação de sua gestão dos interesses particulares de curto prazo dos tomadores de decisões.

Por sua vez, a condição social que transforma organização em inovação é a “**integração organizacional**”, que é definida como o conjunto de relações que criam incentivos para que os agentes empreguem suas habilidades e esforços para a consecução de um objetivo estratégico. Lazonick assim descreve a integração organizacional e sua importância:

A necessidade por integração organizacional deriva da própria complexidade do desenvolvimento do processo produtivo – isto é, a necessidade de aprendizagem organizacional – combinado com a imprescindibilidade de assegurar altos níveis de utilização de investimentos em inovação se objetiva-se transformar os elevados custos fixos destes investimentos em baixos custos unitários. Modos de compensação (em formas de remuneração, promoção e benefícios) são importantes instrumentos para integrar indivíduos no âmbito de uma organização. A fim de gerar inovações, entretanto, um modo de compensação não pode simplesmente atuar no mercado de

trabalho atraindo e retendo empregados. Ele deve ser parte de um sistema de recompensa que observe os processos de aprendizagem que são a essência da inovação. Estes sistemas devem motivar os empregados enquanto indivíduos aptos a se engajarem em aprendizagem coletiva. Esta aprendizagem coletiva, além disso, é cumulativa no tempo, demandando comprometimento financeiro contínuo para manter o sistema de aprendizagem intacto. (LAZONICK, 2011, p. 5, tradução nossa).

Por fim, a condição social que transforma finanças em inovação é o “**comprometimento financeiro**”. Este é o conjunto de relações que garante a alocação sistemática de recursos para sustentar o processo cumulativo de inovação até que se obtenha retorno financeiro. Isto está relacionado com o esforço de desenvolvimento de arranjos que permitam o adequado e contínuo fluxo de recursos financeiros, tanto em termos de volume quanto em termos de momento, voltados para a manutenção e o fortalecimento da capacidade de inovação. Esta “paciência” permite que condições para que as potencialidades dos agentes apareçam e se convertam produtivamente em novas soluções e tecnologias.

De maneira geral, Lazonick rejeita a hipótese de que a inovação é consequência de processos de mercados em respostas à dinâmica de preços relativos. A concepção adotada é a de que estão nas forças sociais as verdadeiras condições para as transformações baseada em inovações. O autor advoga que a explicação para a diferenciação entre as empresas, e também para a existência de diferentes níveis de desenvolvimento em âmbito macro, encontra-se no nível organizacional e, desta forma, o novo pensamento econômico a respeito da operação e do desempenho da economia requer uma teoria do “sucesso organizacional”.

2.4.2 Elementos que afetam o processo de inovação no âmbito da firma

TEECE (1996) visa a identificar elementos relevantes que afetam o processo de inovação ao nível da firma. A seguir, procura-se explorar estes elementos no intuito de completar os esforços dirigidos a caracterizar ambiente relevante para a dinâmica inovativa no âmbito da empresa.

Estrutura de mercado e o financiamento – A estrutura de mercado na qual a firma está inserida determina muitas de suas possibilidades em termos de oportunidade de crescimento, formas de atuação, acesso a informação e geração/captação de recursos para investimentos por exemplo. Este último ponto é um dos mais sensíveis no que diz respeito à capacidade de execução de projetos de interesse da firma.

Schumpeter, como um dos precursores da análise do processo de inovativo dedicou especial atenção sobre o problema de alocação de recursos financeiros em seus estudos sobre a inovação. Entretanto, como destaca O'Sullivan (2006), a esta questão não foi dada devida atenção em períodos posteriores.

Em seus trabalhos iniciais como "*A Teoria do Desenvolvimento Econômico*" e "*Business Cycles*", Schumpeter coloca grande ênfase no pequeno empreendedor, em meio a um ambiente competitivo, como fonte criativa e responsável pelo desenvolvimento de novos produtos e processos, sendo estes, financiados pelos capitalistas via crédito no sistema bancário. Posteriormente, como em *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, o autor passou a enfatizar as grandes corporações como principais promotoras da inovação. Isto porque as grandes empresas monopolistas teriam, internamente, estruturas voltadas persistentemente para o desenvolvimento de novas tecnologias e teriam, no fluxo de caixa gerado pelas atividades monopolísticas, a fonte principal de recursos para investimentos, condições estas que faltariam às pequenas firmas iniciantes.

De fato, a maior rentabilidade oriunda do monopólio confere grande vantagem a aqueles que o detém, entretanto, segundo Teece (1996), isto não garante que o fluxo de caixa da empresa monopolística seja sempre uma fonte adequada para o financiamento de todo o processo de inovativo. Por vezes, o esforço financeiro demandado para as atividades de inovação podem ser muito dispendiosos para serem suportados exclusivamente com recursos oriundos de atividades operacionais, as quais também devem sustentar outras despesas da empresa. Isto faz com que haja a necessidade de captação externa. Adicionalmente, considerar que o financiamento à inovação está majoritariamente restrito à atuação das grandes empresas monopolísticas implica na assunção que o pequeno empresário não possui condições de captar recursos de forma adequada, ideia esta que parece um pouco arcaica principalmente em países com mercado desenvolvido de venture capital. Em ambientes econômicos com mercado de capitais maduros é provável que empresas, em geral, consigam sinalizar seus projetos com oportunidades de retornos mais elevados e atrair, assim, recursos em termos competitivos.

O mercado, por sua vez, oferta mecanismos baseados em crédito ou participação (*equity*). O primeiro possui uma carga mais onerosa para o tomador e implica na obrigatoriedade de

pagamentos futuros, ou seja, torna a firma endividada. É pouco provável, portanto, que este mecanismo seja utilizado para financiar os estágios iniciais da inovação e empresas menos maduras, as quais carregam um maior grau de incerteza quanto à sua viabilidade, e portanto, de sua capacidade de geração de caixa para o saldo da dívida. Desta forma, o crédito se mostra mais adequado a projetos com menor risco e empresas mais fortes financeiramente com condições de oferecer melhores garantias. Já os investimentos em participação visam a capturar oportunidades de ganho via valorização de capital. O investidor incorre nos riscos do projeto e o investido se protege, em grande medida, contra os riscos inerentes ao endividamento. As pequenas empresas, principalmente as de base tecnológica, com grande potencial de valorização são os alvos naturais deste tipo de investimento.

A presença da firma multidivisional, atuante em diversos mercados, confere ainda mais complexidade a esta questão. Neste caso, a condição mencionada de monopólio para o estabelecimento da inovação é ainda mais fraca. Isso porque, ao nível gerencial, se pode escolher alocar recursos discricionariamente, isto é, transferir valores de uma divisão que atua em um mercado monopolizado pela empresa para outra divisão em que a mesma atue competitivamente.

Outra forma de superar os obstáculos financeiros à consecução do desenvolvimento de novas tecnologias se dá por meio do engajamento em parceria com outras instituições. Por vezes, o volume de recursos necessário para a promoção das diversas fases do processo de inovação torna inviável o engajamento na busca por novas tecnologias para as empresas. Entretanto, este problema pode ser mitigado pelo estabelecimento de parcerias com outras empresas e instituições. Isto pode acontecer por meio da criação de centros P&D, estratégias conjuntas de marketing e comercialização, formação de *joint ventures* entre outros.

Nota-se, portanto, que existe uma ampla variedade de arranjos que podem ser empregados para acomodar as necessidades de captação de financiamento para as empresas inovadoras, sejam elas grandes corporações ou pequenas firmas, estejam elas atuando em ambientes mais competitivos ou mais monopolizados. Esta discussão, que é central para este trabalho, será mais detalhada em seções posteriores.

Hierarquia – Segundo Chandler (1992), a noção de hierarquia de rotinas é a base para o entendimento de como se estabelecem as capacitações da organização. Estas capacitações

são definidas no estabelecimento das competências requeridas nos níveis hierárquicos mais baixos e na coordenação dos mesmos, assim como no dos procedimentos para as tomadas de decisões nos níveis mais elevados.

A forma como a dinâmica hierárquica opera dentro da firma pode ser elemento que dificulta ou facilita o desenvolvimento de novas tecnologias e processos. Destaca-se, primeiramente, a importância do fluxo de tomada de decisões. Esta pode ser mais ou menos ágil, mais ou menos independente, de acordo com os trâmites organizacionais para as deliberações a respeito das propostas, sugestões e recomendações feitas no âmbito interno. Longos processos de avaliação, caracterizados por extensos procedimentos burocráticos e inúmeros níveis de aprovação tendem a ser inimigos de processos que demandam agilidade, o que pode acarretar em valiosas perdas de oportunidades para a firma, ainda mais no mundo contemporâneo onde a competição globalizada e o fluxo de informações é maior do que em qualquer outro tempo. A rápida tomada de decisão é essencial para a colocação das inovações no mercado o quanto antes, o que, por sua vez, importa para a maior captura de valor. Em empresas multidivisionais, por exemplo, muitas vezes uma divisão depende de aprovações de fora de sua estrutura organizacional para que possa engajar-se em projetos de seu interesse. A centralização da tomada de decisões em níveis mais altos da estrutura hierárquica pode, por um lado, equilibrar a alocação de recursos entre os diversos ramos de atividade da empresa, entretanto tornar mais lenta a tramitação de propostas.

A hierarquia de uma empresa pode, ainda, ser construída de tal forma que as estruturas representativas, burocráticas ou políticas, induzam à manutenção do *status quo*, uma vez que o “novo” e o “radical” são potencialmente ameaçadores para alguns agentes. Líderes de grande potencial podem eventualmente superar essas tendências, entretanto, tais líderes nem sempre estão presentes e suas capacitações são frequentemente frustradas pela organização (TEECE, 1996). Não raramente, ainda, existem problemas de agente-principal quando os interesses da firma entram em conflito com os interesses dos executivos. Esta é uma situação onde projetos de inovação podem ser fortemente afetados. Como mencionado na seção anterior, o desenvolvimento de inovações é pautado no longo-prazo e muitas vezes só trará resultados para a empresa quando o mandato do executivo já tiver expirado o que faz, desta forma, com que investimentos de menor tempo de maturação tenham preferência.

As estruturas de incentivos estabelecidas na firma são outro aspecto que tornam os indivíduos mais ou menos propensos a engajarem-se em novas soluções e novos desafios. Neste sentido, diversas formas de recompensa ligadas ao alcance de metas da empresa são amplamente utilizadas como instrumentos motivadores. Em firmas iniciantes, a prática de remunerar funcionários essenciais com participação no patrimônio da empresa é frequentemente utilizada para retê-los e motivá-los. No caso da pequena iniciante, o esforço individual pode fazer grande diferença, fazendo com que este mecanismo de compensação seja apropriado. Nas grandes firmas, entretanto, o esforço individual ou de setores específicos podem não ser tão decisivos nos resultados gerais da empresa. Se os incentivos estiverem ligados, então, a um desempenho mais abrangente da mesma, isto pode fazer com que os incentivos tenham pouco poder motivador. A performance de uma divisão ou um departamento dentro de uma grande corporação pode ser diluído pela atuação das outras unidades. Neste sentido, é importante que a estrutura de incentivos capture o desempenho de forma focalizada em unidades reduzidas de trabalho.

Pelo exposto aqui e de acordo com Grant (1996) observa-se, então, que a hierarquia cumpre dois papéis principais. O primeiro é o de coordenar as ações dos indivíduos e o segundo é o de estabelecer mecanismos que induzam a cooperação entre eles. Sobre a questão da coordenação o autor diz ainda:

A análise da hierarquia como um mecanismo de coordenação tem sido associada com teorias cibernéticas e de sistemas. Simon (1981) argumenta que a hierarquia é uma característica geral de sistemas complexos por causa de suas vantagens evolucionárias e solucionadoras. Hierarquia é um mecanismo eficiente para coordenar um sistema complexo que contempla múltiplas unidades especializadas. Firms são exemplos de hierarquia uma vez que elas são compostas de subsistemas interrelacionados sendo cada um hierarquizado, por sua vez, até que se atinja o subsistema de menor nível. (GRANT, 1996, p. 117, tradução nossa).

Todavia, sendo a firma uma entidade que é fortemente dependente no compartilhamento de conhecimento (principalmente as inovativas) e grande parte deste é tácito, podendo ser exercido apenas por quem o detém, então a coordenação pode falhar. Segue daí a importância das corretas estruturas de incentivos para que os indivíduos ajam de acordo com os objetivos da firma.

Escopo – O escopo de atuação da firma também é fator considerado relevante para o desempenho inovativo. Dosi e Teece (1993) apontam esta variável como uma das dimensões que estabelecem o seu limite de atuação.

Segundo Teece (1996), a empresa atuante em mercados diversificados tem potencial de gerar internamente maiores oportunidades de inovar. A partir do estabelecimento de diversas linhas produtivas, potencializam-se as chances de que tecnologias desenvolvidas para alguma atividade sejam adaptadas para outras. Desta forma, através de sua estrutura interna, a firma com maior escopo de atuação pode criar condições para que o desenvolvimento de novas tecnologias sirva a um maior número de atividades. Há, portanto, maiores possibilidades de transferências tecnológicas entre áreas de negócios que seriam menores se tivessem que se dar em um ambiente externo como o de mercado.

Integração Vertical – A relação aqui apontada entre integração vertical e desempenho inovativo está ligada ao tipo da inovação em si. No âmbito de uma cadeia produtiva, podem-se desenvolver inovações que nela se encaixem sem a necessidade de maiores modificações na estrutura de produção. Neste caso, há maior facilidade para que este tipo de inovação venha de alguma fonte externa à firma, a qual precisa apenas incorporá-la sem maiores distúrbios. Entretanto, há aquelas inovações que modificam o sistema produtivo de maneira mais impactante. Podem ser demandadas, por exemplo, mudanças em máquinas, equipamentos, na gerência do negócio, nos processos produtivos entre outros. Este tipo de inovação, chamada de sistêmica, necessita de grande esforço de coordenação para que venha a ser aplicada (TEECE, 1996). Coordenação esta que é fortemente facilitada se ocorrer internamente à firma. Ao discorrerem sobre esta questão, Armour e Teece (1980) propõem que quando vários estágios do processo de produção compartilham tecnologias, propriedades de P&D, e instalações produtivas há maior propensão à ocorrência de inovações.

É natural que haja menores barreiras relacionadas a questões como o fluxo de informações, alocação de recursos, negociações, coordenação de planos de investimentos em um ambiente interno. Desta forma, os processos de inovação de caráter sistêmico, que mexem com a cadeia de produção como um todo, ocorrem de maneira mais ágil e eficiente em firmas integradas verticalmente, conferindo vantagem competitiva às mesmas.

Cultura organizacional – Muito do que foi discutido até aqui sobre os atributos da firma que a tornam mais propensa à inovação diz respeito à estrutura organizacional formal do ambiente da empresa. Entretanto, não menos importante é um elemento de cunho mais informal: a cultura organizacional. Ela é composta pelo comportamento dos agentes, seus hábitos, práticas, mentalidade, valores consagrados no âmbito interno e, mais importante, dita os processos decisórios da firma. A firma nada mais é do que uma organização a qual tem seu sentido atribuído pelas pessoas que a comandam e fazem parte do seu dia a dia. Estes agentes possuem valores e expectativas que moldam as formas de relacionamento da firma com todo o resto, assim como definem suas estratégias.

Com relação à inovação, há uma série de práticas ligadas à cultura organizacional que auxiliam consistentemente a construção de um ambiente pró-inovativo. Sendo a incerteza e o risco de insucesso atributos altamente presentes no processo de inovação, o entendimento de que a falha faz parte do processo é importante. Isso respalda os agentes contra o risco de punição e, por consequência, os estimula a promoverem suas ideias e trabalharem em seu desenvolvimento. A firma que decide por se engajar no desenvolvimento de novas tecnologias deve estar preparada para tomar riscos e encarar o fracasso como uma oportunidade de aprendizagem. Isto não quer dizer, entretanto, que riscos desnecessários devam ser tomados, ao contrário, a incerteza intrínseca da inovação deve ser reduzida através do uso de informações e pesquisa (BESSANT, TIDD, PAVIT, 2001). O estímulo à geração de ideias para solução de problemas e criação de oportunidades no ambiente interno, agregados a processos eficientes e bem definidos de seleção das mesmas, é parte do que transforma a cultura inovativa da empresa em resultados.

Um forte subsídio à capacidade de criação dos agentes encontra-se nas oportunidades de incorporação de conhecimento. Por isso, se faz importante o contínuo estímulo ao aprimoramento do aprendizado e da educação nos mais diversos níveis e nas mais diversas formas. A expansão do entendimento sobre as coisas, da cognição e das capacidades em geral confere maior competência, destreza e preparo aos indivíduos em seus esforços criativos o que, no final, se reverte em resultados para a empresa através de novos/melhores produtos e processos. Desta forma, pode-se considerar que o estímulo à absorção de conhecimento é a cultura organizacional, de alguma forma, fazendo-se presente na estratégia da empresa.

Lazonick ressalta ainda o caráter cumulativo e coletivo do processo de aprendizado como a seguir:

Por definição, inovação requer o aprendizado sobre como transformar tecnologias e acessar mercados de maneiras a gerar produtos de maior qualidade e menores custos. O aprendizado é uma atividade social que torna o processo de inovação incerto, cumulativo e coletivo. Ele é incerto porque o que precisa ser aprendido sobre transformar tecnologias e acessar mercados só pode tornar-se conhecido através do próprio processo. Ao investir em aprendizado, a estratégia inovativa confronta o caráter incerto do processo de inovação. Ele é cumulativo quando o aprendizado não pode ser adquirido de uma só vez, o que se aprende hoje constitui as fundações para o que pode ser aprendido amanhã. Investimento em aprendizado cumulativo requer, portanto, um comprometimento financeiro sustentado. Ele é coletivo quando o aprendizado não pode ser adquirido sozinho e requer a colaboração de diferentes indivíduos com diferentes capacitações. O investimento em aprendizado coletivo demanda a integração do trabalho destes indivíduos dentro de uma organização. (LAZONICK, 2006, p. 30, tradução nossa).

Para Pavit, Bessant e Tidd (2001), a inovação envolve cada vez mais trabalho em equipe e combinações criativas de diferentes perspectivas e disciplinas. Seja para projetar um novo carro na metade do tempo, trazer novos conceitos de computadores ao mercado, estabelecer novas maneiras de ofertar velhos serviços, como o bancário, de seguros ou de viagens, ou colocar homens e mulheres no espaço, o sucesso vem de pessoas trabalhando conjuntamente em grupos de alta performance.

Outro ponto de alta relevância é o estabelecimento de canais de comunicação e interação com os consumidores. As informações captadas com os clientes são de grande valia para a firma uma vez que elas permitem reunir um entendimento mais amplo e profundo das necessidades de seu público. A partir disto, a empresa pode capturar a receptividade de seus produtos no mercado, a opinião, sugestões e expectativa dos consumidores e assim prover *feedbacks* a sua cadeia inovativa. A prática do contato constante com os consumidores pode tornar-se uma ferramenta de extrema valia na mitigação dos riscos de inovação ao alimentar com informações os processos decisórios tornando-o mais eficiente.

Na parte da comercialização, segundo TEECE (1996), são importantes o trabalho em equipe, flexibilidade, confiança e perseverança. A comercialização de produtos, sejam eles inovadores ou não, requer a construção e o uso de uma rede de relacionamentos para o estabelecimento dos canais de distribuição. A eficiência destes canais é essencial para a realização das vendas e, portanto, do lucro.

Em suma, a relevância crucial da cultura organizacional para a firma reside no fato de que ela dá forma à maneira como o comportamento, os hábitos e conseqüentemente as escolhas dos agentes são conduzidos. Isto tem implicações que definem a dinâmica da firma nas mais diversas dimensões. A cultura da organização determina, por exemplo, a maneira e o rigor na condução de seus processos, a forma como a inovação é entendida e inserida na construção de suas políticas e de suas finanças, o gerenciamento de risco e sua estrutura de governança.

Relacionamentos Externos - As relações são constituídas com diversos propósitos como suprir eventuais deficiências internas da empresa, capturar oportunidades, incorporar novas competências, assegurar acesso a informações, insumos, recursos financeiros e influência política. Por tudo isso, a rede de relacionamentos pode ser considerada um aspecto chave para o estabelecimento e a evolução das potencialidades de uma empresa e é determinante, não raramente, para seu sucesso ou fracasso.

A dinâmica inovativa não se dá em um universo onde as firmas operam isoladamente como ilhas produtivas em meio ao mercado apenas interagindo via preços. A inovação, enquanto um processo constituído de diversas etapas que são promovidas principalmente pelas empresas, é afetada diretamente pelos elos que estas formam entre si e com os outros agentes com o propósito de levar a cabo seus objetivos. Isto já era percebido pela visão schumpeteriana, que afirma que o progresso tecnológico depende da relação dos atores econômicos com o ambiente institucional voltado ao desenvolvimento das inovações, ou seja, da relação dos mesmos com o ambiente social (STAINGRABER, 2013).

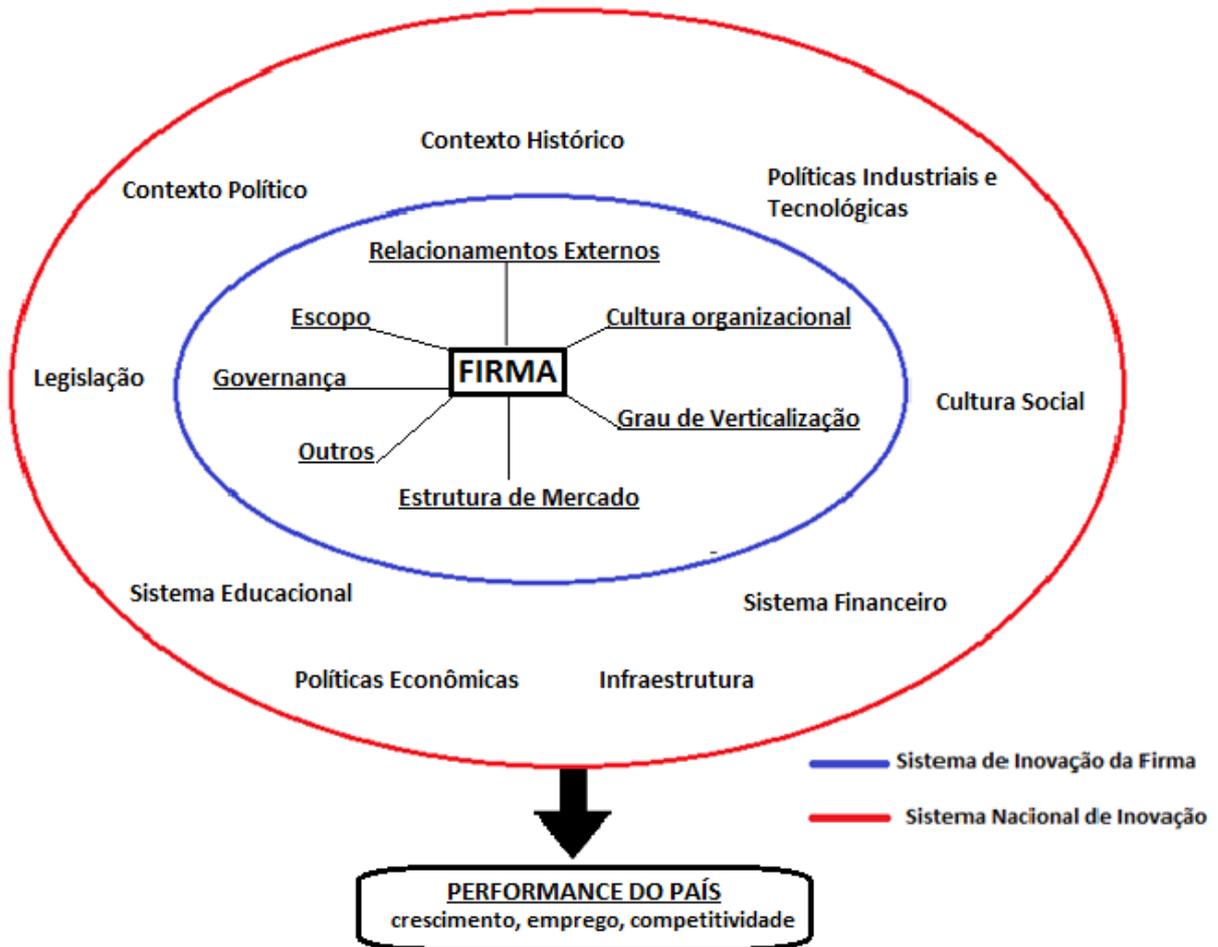
Como visto no capítulo I, a forma como ocorre a dinâmica interativa entre os atores de um SI é um dos elementos centrais na determinação da capacidade de geração de inovações em um ambiente econômico. Freitas et al (2008) afirmam que, de fato, a inovação industrial pode ser entendida como um processo que envolve a busca por informação e interação tanto com atores de mercado (clientes, fornecedores, competidores) como com instituições de pesquisa (de universidades e governamentais). Já Patel (1998) diz que, com algumas exceções, a proporção das atividades inovativas das empresas conduzidas domesticamente aumentam com a intensidade tecnológica da indústria. Um dos motivos apontado pelo autor é a externalidade positiva gerada pela formação de relações e elos entre as firmas e a base científica local, as fontes de financiamentos e os fornecedores e clientes locais.

Nesta dinâmica, cada estágio do processo inovativo pode ser afetado pelas relações constituídas. Muitas empresas não têm em suas estruturas, por exemplo, departamentos específicos voltados para P&D (principalmente as pequenas e médias). Este possível empecilho para a produção de novos conhecimentos e tecnologias pode ser superado através do estabelecimento de colaboração com outras empresas, universidades e institutos de pesquisa que possuem infraestrutura e pessoal qualificado para este tipo de atividade. Diversos são os casos em que instituições de naturezas distintas se unem em projetos de P&D ou até mesmo na formação de centros de pesquisas voltados para o desenvolvimento tecnológico.

Entretanto, a utilidade e a importância da rede de relacionamentos da firma para a inovação não está restrita às etapas básicas de P&D. Existe uma grande variedade de formas e propósitos pelas quais as relações são constituídas. Estas podem ser constituídas através da cooperação para a fabricação, comercialização e divulgação de novas tecnologias, estabelecimentos eficientes de canais de distribuição, acesso a meios de financiamento e captura de informações junto aos consumidores. Tudo isso é, como já visto, parte do processo de inovação. Nesta linha que ressalta a importância dos relacionamentos externos da firma, destacam-se alguns fatores-chaves que afetam a empresa ao nível microeconômico e que constituem os arranjos produtivos locais ou sistemas locais de inovação. São eles: a qualidade da cooperação técnica interfirmas, as relações produtores-usuários, as relações de subcontratações, a natureza e a qualidade das interfaces e o apoio que as firmas recebem das instituições públicas e privadas C&T.

Os elementos de caracterização da firma inovadora mencionados nesta seção compõem, de alguma forma, o conjunto de fatores que determinam sua capacidade inovativa. Estes e quaisquer outros que exerçam influência nesta determinação constituem o sistema de inovação da firma. A firma, entretanto, não é um agente separado de todo o resto. Ela está inserida em um ambiente socioeconômico e possui suas possibilidades de atuação conformadas pelo mesmo. Neste sentido, seu “sistema de inovação”, como definido aqui, está, inserido naquele sistema de inovação macro, relativo à região e ao país na qual ela conduz suas atividades. Esta relação está ilustrada na figura 5.

Figura 5: O Sistema de inovação da firma conformado no SNI



Fonte: elaboração própria

As dimensões macro e micro de análise, quando avaliadas em conjunto, são altamente complementares e fornecem oportunidade de compreensão dos aspectos relevantes para a dinâmica da inovação. Isto possibilita um entendimento mais claro sobre como cada elemento do sistema de inovação pode potencialmente afetar o ambiente inovativo. Neste contexto, a seção a seguir discute os principais mecanismos de financiamento à atividade inovativa nas empresas e como estes se adequam às demandas do processo de inovação.

2.5 O subsistema de financiamento à inovação

2.5.1 As características da inovação e a problemática de seu financiamento

O crescimento e o desenvolvimento das atividades econômicas, de um modo geral, dependem fortemente das maneiras como são disponibilizados os meios de financiamento que as sustentam. O custo do capital e as suas formas de remuneração são elementos fundamentais na determinação da rentabilidade de um negócio e de suas chances de sucesso. Por sua vez, o desenvolvimento do lado financeiro da economia permitiu que a busca pela acumulação de capital se traduzisse no surgimento de uma miríade de instrumentos de financiamentos, construídos com a finalidade de atender as especificidades das diversas atividades econômicas. As empresas, como os agentes principais do processo produtivo, demandam continuamente recursos para suas diversas necessidades. Os diferentes tipos de empresas e as variadas atividades desempenhadas exigem que sejam criados e disponibilizados instrumentos de financiamento coerentes com as suas necessidades.

Em economias capitalistas, o sistema financeiro é agente central na canalização e distribuição de recursos para as atividades econômicas. Nele, estão estabelecidas as condições nas quais os agentes financiam seu consumo, sua produção e seus investimentos. De maneira geral, os ofertantes de financiamento visam a obter ganhos de capital e os demandantes usam os meios de pagamento captados para financiar suas atividades de trocas. O funcionamento da dinâmica da economia capitalista é, desta forma, fortemente dependente da estrutura do sistema financeiro.

Não por outra razão, diversos autores, como Edquist (2005), colocam as atividades de financiamento como fator central na dinâmica do universo de inovação. Albuquerque (1996b), por sua vez, destaca a importância das conexões entre a dimensão financeira e a empresarial na construção do SNI, onde *“cada processo de industrialização, em especial cada processo de catching up, necessita de um arranjo específico que consiga resolver o gargalo das condições de financiamento em termos das condições concretas de cada país. Sem a obtenção de uma solução financeira estável em termos de longo prazo, o crescimento econômico não pode ser alcançado e a dinâmica inovativa que o impulsiona está comprometida”*. Portanto a construção do SNI deve abarcar a criação de mecanismos de

investimentos *finance* e *funding*¹¹, sem ampliar de forma significativa a fragilidade financeira (RAPINI, 2011).

Independentemente de onde vêm os recursos, seja do setor público, seja do setor privado, os mecanismos destinados a financiar investimentos em inovação tecnológica são diferentes daqueles voltados ao financiamento convencional, principalmente por conta dos riscos envolvidos e do tempo de retorno¹¹, que tendem a ser maiores do que aqueles normalmente vinculados aos investimentos em modernização ou em expansão de capacidade produtiva em condições de tecnologias preexistentes ou dadas (CORDER, 2005).

Grande parte das especificidades dos investimentos em inovação está relacionada com as diferentes naturezas de riscos a que esta atividade está submetida. Estes riscos podem ser econômicos ou financeiros. Os riscos econômicos são identificados nas seguintes situações: (1) riscos tecnológicos, relacionados com a probabilidade de fracasso do projeto inovativo; (2) risco temporal relacionado à possibilidade de que a inovação se torne obsoleta na sua completitude; (3) riscos de mercado, relacionados à possibilidade de que a inovação não alcance sucesso no mercado; (4) riscos de crescimento, relacionados à eficiência e à rentabilidade da gestão na presença de crescentes volumes de atividades. Os riscos financeiros decorrem das possibilidades de manifestação dos riscos econômicos mencionados e reside na dificuldade de quantificar o montante e o perfil temporal dos fluxos financeiros relacionados com o projeto inovador (PETRELA, 2001; RAPINI, 2013).

Aqui, cabe destacar que as inovações de processo e produto enfrentam diferentes tipos de riscos. Enquanto as primeiras referem-se àquelas inovações relativas a novas e mais eficientes formas de produção, a segunda diz respeito a novos bens e serviços introduzidos no mercado, possuindo, por sua natureza, maiores riscos. As inovações de processo enfrentam basicamente apenas os riscos tecnológicos e o risco temporal, enquanto que as inovações de produto, enfrentam também os outros tipos de risco.

¹¹ *Finance* e *Funding* são dois conceitos introduzidos por Keynes para explicar o processo de investimento e formação de poupança. O *finance* diz respeito ao crédito de curto prazo criado pelos bancos comerciais para fazer frente ao investimento dos agentes produtivos. Uma vez que estes investimentos são realizados a poupança é criada. As firmas, ao efetuarem os investimentos, colocam em movimento o efeito multiplicador. Ao final do processo, há a possibilidade de alocação da poupança gerada em aplicações financeiras de longo prazo permitindo que ocorra a substituição do passivo de curto prazo das empresas por outros de longo prazo. Os recursos de longo prazo dão origem ao *funding* e completam o circuito denominado como *finance*-investimento-poupança-*funding*.

Destaca-se, ainda, que, em função de intangibilidade de diversos aspectos da inovação, há problemas relacionados à apropriabilidade privada dos retornos gerados por projetos inovadores, o que dificulta, em grande parte dos casos, a condução de projetos inovativos por parte de agentes que visam ao lucro. O comprometimento dos recursos no processo inovativo – descoberta e desenvolvimento da inovação – dependerá dos incentivos que os agentes motivados por interesses perceberem em termos de retornos econômicos (FELTRE, 2004). Muitas vezes, os excedentes gerados por uma tecnologia criada por um agente são apropriados por outros através da imitação fazendo com que os retornos dos esforços de investimento na inovação sejam frustrados. Desta maneira, a forma como os mecanismos de proteção de propriedade intelectual como patentes, marcas e desenho industrial estão inseridos no ambiente econômico é um importante fator de estímulo/desestímulo a investimentos em inovação, pois eles determinam como as empresas podem se apropriar dos retornos de suas criações. Para DOSI (1988), apropriabilidade se refere àquelas propriedades do conhecimento tecnológico e artefatos técnicos de mercado e do ambiente legal que possibilitam a captura dos benefícios gerados pelas inovações e protege a empresa, em graus variados, contra a reprodução ilícita por parte de outros agentes (FELTRE, 2004). Segundo Coriat:

Desde o artigo seminal de Arrow, Economic Welfare and Allocation of Resources for Invention, de 1962, foi reconhecido que uma economia composta de agentes privados, competitivos e descentralizados é constantemente ameaçada por subinvestimento em pesquisa. Isto acontece em função a natureza invisível da boa informação, incluindo os resultados de pesquisas. A garantia de patente ao inventor, em outras palavras, de monopólio para a exploração temporária de suas invenções, tem a intenção de fornecer incentivos suficientes às empresas privadas para a que elas invistam em atividades de pesquisa, ao compensar as deficiências do mercado. (CORIAT, 2006, p. 2, tradução nossa).

Adicionalmente, o ambiente de inovação é composto por um conjunto de empresas que vão desde pequenas empresas de base tecnológica até os grandes conglomerados. Há, portanto, uma enorme diferença nas necessidades, nas condições e na capacidade de investimento entre estes atores. As empresas de menor porte, principalmente, possuem barreiras importantes no que se refere às possibilidades de captação de recursos para seus projetos no meio privado. Isto porque o viés conservador do sistema financeiro faz com que as empresas aptas a receberem recursos sejam aquelas que, justamente, menos precisam, isto é, as grandes empresas estabelecidas em setores consolidados. A dificuldade de captação de

empresas iniciantes geradoras de inovação reside, principalmente, em atender critérios de análise econômico-financeira onde são observados quesitos como garantias e fluxo de caixa. Além disso, o mercado tende a financiar os estágios mais avançados do processo de inovação quando o grau de incerteza já foi em parte mitigado por testes e verificação de receptividade pelo mercado. Assim, esta restrição financeira é forte fator de inviabilização do crescimento e desenvolvimento de empresas inovadoras e, por consequência, suas inovações potencialmente benéficas, de alguma forma, ao ambiente socioeconômico. Nas palavras de Gorgulho (1996, p. 35):

O sistema financeiro está sempre disposto a emprestar para quem não precisa porque estas firmas atendem a todos os critérios de análise econômico-financeira e ainda oferecem garantias reais para o caso de inadimplência. Esta forma de análise deixa explícito que o desempenho passado é o melhor indicador para a tomada de decisão. Sob esta forma de análise, as empresas estabelecidas em setores industriais estáveis e maduros são as mais propensas a receberem financiamento.

Por este ambiente complexo, a condução da atividade inovativa em um sistema de inovação depende fortemente da maneira como está estruturado o subsistema de financiamento. Segundo Chesnais (2005), os sistemas de inovação são dependentes de fontes de financiamento. A disponibilidade de financiamento não apenas para P&D, mas também para investimentos de longo prazo em equipamentos, infraestrutura e treinamento de empregados pelas empresas, universidades e institutos de pesquisa afetará seu sucesso e determinará sua coesão e longevidade.

O subsistema de financiamento à inovação é composto pelo conjunto de elementos e relações que estabelecem as condições e as formas nas quais os agentes inovadores conduzem o financiamento de suas atividades inovativas. Desta maneira, este subsistema é formado por todas as fontes de recursos estabelecidas, pelos atores responsáveis por sua oferta, pelas condições de capitalização das empresas, pelo estado do mercado de capitais, pelos mecanismos financeiros disponíveis e pelo grau de interação e conhecimento entre os agentes inovadores e aqueles responsáveis por criar, canalizar e disponibilizar os recursos (governo, bancos, agências de fomento etc...).

Esta caracterização permite visualizar de maneira mais clara aqueles fatores que devem ser alvos de políticas para o desenvolvimento e a estruturação de um ambiente de financiamento

à inovação que mitigue os problemas relacionados aos riscos e incertezas e apoie de maneira eficiente as estratégias empresariais de produção e comercialização de novas tecnologias.

O'Sullivan (2006) destaca que a complexidade da alocação de recursos em inovação torna fundamental uma compreensão sistêmica da inovação. O autor afirma:

Inovação é um processo dispendioso; recursos significativos devem ser gastos para iniciá-la, direcioná-la e mantê-la. É um processo que leva tempo, o que significa que os recursos para suportá-la devem ser comprometidos até que este esteja completo. Finalmente, seus resultados são incertos, o que implica que os retornos dos investimentos inovativos não são assegurados. A importância da alocação de recursos para a inovação, assim como a complexidade de sua relação com este processo, faz a análise sistêmica crucial para uma teoria econômica da inovação compreensiva. (O'SULLIVAN, p. 240, tradução nossa).

Devido a todas as especificidades da inovação, o setor privado geralmente possui pouco interesse em financiá-la. Como destacam Kahn *et al.* (2014) “*mesmo se a internacionalização, a desregulamentação e a globalização dos mercados financeiros sinalizem a possibilidade de obtenção de recursos a baixos custos, as características do investimento em inovação – longo período de desenvolvimento, incerteza inerente e alto risco – limitam a disponibilidade destes tipos de recursos*” .

Por esta razão, cabe ao Estado atuar na estruturação do subsistema de financiamento à inovação a partir de uma visão estratégica de desenvolvimento do sistema produtivo. De acordo com Mazucatto (2011), se for do interesse social que a inovação ocorra, é papel do setor público instigar seu desenvolvimento ao invés de esperar que as condições apropriadas surjam espontaneamente para que isto aconteça. Ainda, segundo a autora, existe uma extensa literatura que mostra que, na verdade, é a taxa e a direção da inovação que definem as condições de crescimento de uma economia. Isto justifica, portanto, o estabelecimento de ações por parte do Estado no sentido de estimular o desenvolvimento das diversas dimensões dos sistemas de inovação.

Desta forma, (i) observado que a dimensão financeira é um dos pilares sobre o qual se sustenta um sistema de inovação e (ii) levando em consideração que o setor privado não oferece financiamento de forma apropriada para o mesmo, o governo deve atuar por meio de: instrumentos fiscais; fortalecimento das agências de fomento; criação mecanismos de

garantia e liquidez, principalmente para as pequenas e médias empresas; criação de mecanismos de captação e oferta de recursos; e construção de um ambiente que favoreça a interação entre os agentes que formam o subsistema de financiamento à inovação e entre estes e as empresas inovadoras. Este último aspecto é de extrema relevância, pois fortalece as redes de relacionamentos dos agentes e, conseqüentemente, favorece trajetórias de aprendizado que facilitam a ocorrência da inovação.

2.5.2 A adequabilidade dos instrumentos financeiros às características da inovação

Esta subseção visa a discutir o grau de adequabilidade dos diferentes mecanismos de financiamento às especificidades do processo de inovação descritos na subseção 2.5.1. Este esforço é importante para uma melhor observação da trajetória de evolução da matriz de instrumentos financeiros disponíveis às empresas inovativas no Brasil. Desta forma, são caracterizados, aqui, o crédito, a subvenção econômica e o capital de risco enquanto mecanismos de financiamento à inovação.

O **crédito** é um mecanismo de financiamento de caráter *reembolsável*. Isto quer dizer que o agente financiado deve devolver valor recebido ao agente financiador. De forma geral, as duas principais variáveis que influenciam as condições de operações de crédito são os juros e o tempo em que os recursos devem ser pagos. Os juros são o percentual sobre o saldo do principal que o devedor deve pagar. Ele é, portanto, o custo do capital. Quanto maiores os juros, mais onerosa é a operação de crédito para o tomador de recursos. Já o tempo de pagamento tende a ser a principal variável que define os valores do fluxo de pagamento. Quanto maior este tempo, menor a média das parcelas a serem pagas.

Por ser um mecanismo reembolsável, as operações de crédito demandam a existência de alguma forma de garantia por parte do financiado para fazer frente ao risco de não pagamento. Alguns fatores, entretanto, também separam como mitigadores deste risco e permitem reduzir o custo do financiamento. Auxiliam neste propósito, por exemplo, a existência de fundos garantidores, a avaliação da capacidade de pagamento do tomador e o histórico de relacionamento entre as partes da operação.

Já a **subvenção econômica** é um mecanismo de financiamento *não reembolsável*, isto é, aquele agente que recebe os recursos não precisa devolver os valores recebidos. A subvenção é um instrumento que é concedido quando o agente ofertante entende que, a partir dos resultados advindos do objeto financiado, algum benefício futuro será gerado para si. Geralmente, este mecanismo é utilizado pelo setor público para financiar o desenvolvimento de ações que gerem retornos positivas para o coletivo da sociedade.

Por fim, o **capital de risco**¹³ é um mecanismo de financiamento de *participação* destinado à compra do capital de empresas. A motivação do investidor está na expectativa de que a empresa investida se valorize e com isso ele possa, em um momento oportuno, vender seus direitos, obtendo, assim, ganhos de capital. Infere-se, por isso, que os alvos dos “capitalistas de risco” são empresas que possuam grande expectativa de crescimento e valorização. Neste universo, empresas pequenas e iniciantes com grande potencial de valorização tornam-se fortes atrativos para este tipo de investimento, com destaque para firmas de base tecnológica geradoras de inovações de grande potencial de mercado. Quanto maior o potencial de ganho de mercado por uma firma for percebido pelos investidores maiores as chances de obtenção do capital de risco.

Ressalta-se, portanto, que o investidor não é um mero prestador de recursos, mas um novo sócio dos projetos empresariais onde parte significativa dos ganhos acontece com a venda futura de sua participação. Enquanto que, através da concessão de crédito o prestador recebe sua remuneração pelo pagamento de juros e se assegura contra perdas através de garantias, o ganho do investidor de risco está baseado no desempenho e no sucesso da empresa investida. Decorre daí que um dos aspectos mais relevantes a respeito da dinâmica desta modalidade é o interesse do investidor¹⁴ na parte gerencial do negócio. Este tipo de relação pode ser extremamente benéfico para as empresas uma vez que ela pode

¹³ O universo abrangido pelo termo capital de risco é amplo e leva em consideração, de maneira geral, os investimentos realizados em capital próprio de empresas em seus diversos estágios de desenvolvimento. É possível, entretanto, caracterizar o capital de risco de acordo com o grau de desenvolvimento das firmas investidas. Desta forma, tem-se o termo *Venture Capital* (VC) para designar investimentos em empresas que estejam em seus estágios iniciais, isto é, empresas pequenas em fase de estruturação ou há pouco tempo em operação. Já o termo *Private Equity* (PE) é utilizado para designar investimentos em empresas operacionalmente sólidas que já se encontrem posicionadas no mercado e com geração de receitas estáveis.

¹⁴ O capital de risco é um mecanismo de financiamento onde os investidores (proprietários dos recursos) confiam seus recursos a gestores de fundos especializados neste tipo de investimento. São estes gestores que escolhem as empresas a serem investidas e acompanham o seu dia a dia fazendo parte, inclusive, do gerenciamento dos negócios.

contar com a participação de investidores experientes e conhecedores da atividade foco. Com isso, há a possibilidade de internalização pela firma de conhecimentos tácitos advindo de agentes com experiências pregressas de gestão e da ampliação de seus relacionamentos externos com o uso da rede de contatos dos investidores. Além disso, percebe-se que esta modalidade de captação de recursos pode ser uma alternativa coerente para as empresas de alto risco que não seriam atrativas para fontes tradicionais de financiamento¹⁵.

Entretanto, frequentemente, é dada ao capital de risco uma dimensão maior do que ele realmente possui no financiamento à inovação. Casos emblemáticos de grandes empresas que se viabilizaram com o apoio do venture capital como a Oracle, Microsoft, Facebook entre outros, alimentaram uma percepção, por vezes exagerada, de que este tipo de mecanismo é sempre adequado para empresas inovativas. Faz-se importante, portanto, explicitar algumas das limitações desta forma de apoio financeiro quando se considera o sistema de inovação como um todo. Leonel (2014) aponta algumas destas limitações.

Primeiramente, a autora, a partir do estudo da indústria de *venture capital* americana, constatou que há uma forte restrição no que diz respeito aos setores e empresas que, de fato, recebem este tipo de apoio financeiro. O foco dos investidores recai largamente sobre *“empresas que vivenciam um alto e acelerado crescimento, cujas inovações se movem em direção à alta aceitação de mercado. Isso quer dizer que não importa o quão inovadora uma nova empresa é, ela raramente irá receber aporte de capital se estiver inserida em segmentos de mercado com baixo crescimento ou alta incerteza”* (LEONEL, 2014, p. 60).

¹⁵ Entretanto, como destaca Chesnais (2005), para que o capital de risco floresça enquanto indústria capaz de apoiar de forma consistente as empresas inovadoras é necessária a existência de diversos fatores socioeconômicos e institucionais. O autor discorre como fatores relacionados ao mercado de trabalho, às características do mercado financeiro, aos fundos de investimentos americanos entre outros permitiram a emergência desta indústria nos EUA de forma mais consistente do que em qualquer outro lugar. O autor também procura desmistificar alguns aspectos do capital de risco quanto a sua eficiência para financiar as atividades inovativas naquele país. Suas principais observações são que apenas pequena parcela dos recursos de fundos de capital de risco dirigiu-se, de fato, a pequenas empresas nascentes, tendo sido a maior parte alocada em empresas em estágios de desenvolvimento mais avançados. Ainda, é apontado que o horizonte temporal dos investimentos pode não ser adequado em grande parte dos casos para o processo de inovação. Os fundos tem um prazo específico para liquidarem suas posições, que variam normalmente entre 7 e 12 anos e, desta forma, o alvo é o valor de mercado do negócio. A inovação, por vezes, necessita de prazos maiores para se viabilizar comercialmente. Além disso, quanto mais perto da data de liquidação dos investimentos, menos propensos a aceitarem que as empresas realizem investimentos de longo prazo estariam os gestores dos fundos. Por fim, uma última crítica seria a subordinação dos investimentos em inovação ao mercado financeiro dado que o gerenciamento dos negócios se voltaria para a valorização da empresa perante o mesmo.

Decorre daí uma segunda crítica de que são priorizados aqueles setores com grande mercado consumidor (como os da tecnologia da informação e comunicação e da saúde) e nos quais as empresas possuam grande liquidez para serem vendidas no mercado em prazos relativamente curtos e com elevada valorização. Esta necessidade de valorização curto-prazista para que a venda da empresa seja efetuada leva, ainda, a que sejam preferidas aquelas empresas em estágios de desenvolvimento mais avançados, quando o desenvolvimento das inovações já está nas etapas mais avançadas e a comercialização das mesmas é uma realidade. Portanto, tendem a ficar de fora do foco dos fundos de *venture capital* aquelas empresas mais frágeis e que precisam de recursos para promoverem o desenvolvimento de suas invenções.

Por fim, podemos citar uma crítica de cunho gerencial, relativa aos fundos investidores. Estes fundos possuem parte de sua remuneração a partir de taxas de administração sobre o capital investido. Isto torna interessante para eles a captação de maiores volumes de recursos. Com isso, mais empresas são investidas e menor tende a ser o envolvimento e o auxílio dos gestores a cada empresa, fazendo com que um dos principais aspectos positivos do *venture capital*, o envolvimento do financiador na gestão do negócio, tenha seu efeito limitado.

Como visto, as características do universo da inovação são complexas e demandam que as formas de apoio sejam diversificadas e coerentes com as necessidades da atividade inovativa. Um subsistema de financiamento à inovação que se pretenda oferecer o adequado suporte aos projetos e empresas inovativas deve, portanto, disponibilizar mecanismos financeiros apropriados.

Duas abordagens de análise sobre esta questão são feitas a seguir. A primeira relaciona os diferentes mecanismos de financiamento aos estágios de desenvolvimento das empresas inovativas. Já a segunda discorre sobre a adequabilidade destes mecanismos para os diferentes perfis de inovação.

Pavani (2003) discorre sobre os principais mecanismos de financiamento e a adequabilidade de cada um do ponto de vista do estágio de desenvolvimento da empresa inovadora.

Na fase de concepção da empresa (pré-operacional) onde a ideia de produto ainda está sendo desenvolvida, as formas mais adequadas de obtenção de recursos seriam os recursos dos

próprios sócios, as subvenções concedidas por instituições de fomento e o capital de anjos de negócios¹⁶ devido ao alto grau de incerteza e risco deste estágio.

Na fase de *start up*, a empresa ainda está em estruturação e não vende seus produtos comercialmente, porém já conta com pessoal contratado e já realizou os estudos necessários para colocar em prática o plano de negócios. Incorpora-se aí, o capital de risco como fonte de financiamento. Os capitalistas de risco tornam-se sócios das empresas e são atraídos pela expectativa de valorização patrimonial da mesma com o intuito de realizar ganhos através da venda futura de sua participação. Os recursos captados são utilizados geralmente para o desenvolvimento do produto e para o marketing inicial.

Na fase chamada “estágio inicial”, a empresa já testou e comercializa seus produtos. A partir deste ponto, o nível de risco comercial já se encontra em um patamar intermediário e é possível beneficiar-se de incentivos fiscais, adiantamentos de clientes e financiamento bancário, observadas as garantias a serem oferecidas.

No estágio de “crescimento/expansão”, os lucros gerados a partir da atividade operacional aparecem como uma nova fonte de recursos. Assim, além das formas de atração de capital citadas no parágrafo anterior a empresa, por já gerar caixa e ter um menor nível de incerteza, pode atrair o interesse de investidores de *private equity*.

Ao atingir a maturidade e apresentar uma maior robustez financeira, a empresa pode captar recursos através de emissões públicas via mercado acionário em substituição ao mecanismo de capital de risco. O quadro a seguir resume esta análise e indica as fontes de financiamento potencialmente adequadas para cada estágio de desenvolvimento da empresa.

¹⁶ Anjos de negócios são pessoa físicas que investem recursos próprios em empresas nascentes que necessitam que capital para os primeiros investimentos. O investidor torna-se, então, um sócio do novo negócio e além disso também pode dar suporte à empresa com conhecimento, experiência e rede de relacionamentos.

Tabela 1: Estágio da empresa e instrumentos de financiamento

Fonte de Recursos	Estágio de Crescimento e Desenvolvimento da Empresa				
	Concepção/ Criação	Start Up	Estágio Inicial	Crescimento/ Expansão	Maturidade
Lucros Acumulados				X	X
Clientes			X	X	X
Fornecedores		X	X	X	X
Parceiro		X	X	X	X
Governo (Subvenção)	X	X	X	X	X
Incentivos Fiscais			X	X	X
Recursos do Próprio Empreendedor ou de Família e Amigos	X	X	X	X	X
Sócios Anjos	X	X			
Sócios - <i>Venture Capital</i>		X	X	X	
Sócios - <i>Private Equity</i>				X	X
Sócios - Emissões Públicas					X
Financiamentos Bancários			X	X	X

Fonte: Pavani, 2003.

Além da abordagem de análise focada na empresa, outra forma de visualizar as idiossincrasias do processo inovativo no que se refere ao seu financiamento pode ser apontada através da observação das características inerentes a cada tipo de inovação relacionando-os com seus níveis de incerteza e risco.

Por esta dimensão de análise, a etapa de pesquisa básica é a que apresenta o maior nível de incerteza e risco com relação a possíveis retornos comerciais futuros. O horizonte temporal para a maturação do investimento realizado em pesquisas para a inovação é longo, o que implica em um alto nível de insegurança. Desta forma, é altamente arriscado, tanto para o agente inovador quanto para o agente financeiro, realizar uma operação de financiamento reembolsável neste estágio. Tem-se, assim, que as formas de apoio não reembolsáveis são mais adequadas para financiar este estágio do processo de inovação.

As inovações radicais em produtos e processos, aquelas que levam a rupturas dos paradigmas tecnológicos e econômicos, também carregam altíssimo grau de incerteza e risco. Estes tipos de inovações caracterizam-se por induzir mudanças drásticas na forma como produtos, serviços e processos são utilizados pelos agentes e também por alterar modelos de negócios vigentes. A priori, então, o nível de desconhecimento de como o mercado irá receber esses

novos paradigmas é extremamente elevado, o que implica em alto grau de incerteza. Considerando estes aspectos, as formas mais adequadas de financiamento às inovações radicais ainda são aquelas não reembolsáveis como a participação via capital de risco e a subvenção.

Outros tipos de inovação que apresentam alto grau de incerteza e risco, porém em um nível menor, são as que resultam em novos produtos e processos para o mercado (sem quebras de paradigmas como as radicais). O risco, neste caso, reside principalmente na receptividade do mercado com relação às novidades. Além das formas não reembolsáveis citadas anteriormente, tem-se o crédito equalizado como possibilidade de apoio financeiro nestes casos.

As inovações que visam a desenvolver novas gerações de produtos e processos conhecidos possuem risco e incerteza moderados uma vez que estes são em parte mitigados pelas observações do desempenho das velhas gerações. Os mecanismos de crédito equalizado constituem uma fonte adequada para este tipo de inovação.

Por fim, o financiamento via crédito mostra-se mais adequado em geral para aqueles tipos de investimentos com menores riscos. Desta forma, as inovações voltadas, por exemplo, para a imitação e diferenciação de produtos, melhoramentos incrementais, adaptações em produtos e processos, entre outras, podem se fazer valer do crédito convencional como forma de apoio financeiro. Verifica-se, então, que, de forma geral, a incerteza tecnológica diminui na medida em que o produto se aproxima da etapa de comercialização, bem como quando se reduzem os investimentos intangíveis (RAPINI, 2011).

A matriz relaciona os graus de incerteza e risco dos distintos tipos de inovação e os mecanismos apropriados de financiamento.

Tabela 2: Matriz das relações entre tipos de inovação, incerteza, risco e mecanismos de financiamento

Incerteza	Inovação	Risco	Operação Financeira
Incerteza Verdadeira	pesquisa básica e invenção	incalculável	não reembolsável
Altíssimo grau de incerteza	inovações de produto radicais e inovações de processo radicais fora da firma	altíssimo	participação/subvenção
Alto grau de incerteza	inovações de produto e inovações de processo na firma	Alto	participação/crédito equalizado/subvenção
Incerteza Moderada	novas gerações de produtos conhecidos	moderado	crédito equalizado
Baixa incerteza	inovação sob licença; imitação de diferenciação de produto; melhoramentos e adaptações em produtos e processos	Baixo	Crédito
Incerteza muito baixa	novo modelo; diferenciação de produto; agência para inovação de produto conhecido; adoção tardia de inovação de processo estabelecido na própria firma; melhoramentos técnicos secundários	Muito baixo	Crédito

Fonte: Elaboração Prof. Luiz Martins de Melo (IE/UFRJ) adaptado de Freeman e Soete (1997)

2.6 Conclusão do capítulo

Neste capítulo, foi proposto que a empresa inovadora é parte de um processo social que fornece forma a certas condições essenciais para sua existência. Estas condições estão ligadas à maneira como ocorre o controle de suas estratégias, sua organização e o seu comprometimento financeiro.

Foram abordados fatores chaves que influenciam o desempenho da firma e sua capacidade de inovar ao nível micro. Nesta discussão, identificaram-se elementos de cunho mais formal como a estrutura de mercado, a estrutura hierárquica interna, o grau de verticalização, o escopo de atuação e de cunho mais informal como a cultura organizacional da empresa. Adicionalmente, ressaltou-se a importância fundamental do ambiente econômico que forma a rede de relacionamentos entre os atores atuantes no sistema de inovação da empresa.

Também foram tratadas a forma como as especificidades do ambiente inovativo tornam complexo o financiamento a esta atividade. Cada tipo de empresa e cada tipo de projeto de inovação demandam mecanismos financeiros apropriados e coerentes.

Caracterizada a firma inovadora e exposto como os diferentes mecanismos de financiamento se relacionam com as especificidades do processo de inovação, o capítulo 3 irá abordar as políticas industriais e tecnológicas explícitas com o objetivo de configurar o contexto no qual foram criados os principais instrumentos financeiros voltados para a atividade inovativa no período 2003-2012.

Capítulo 3 - As políticas explícitas de inovação

3.1 Introdução

De acordo com a abordagem de Sistema Nacional de Inovação utilizada neste trabalho, é pouco provável que um ambiente de inovação se desenvolva espontaneamente apenas pelas forças de mercado. Ao longo da história, observa-se que aqueles países ou regiões que atingiram um estágio de desenvolvimento tecnológico avançado, o fizeram, em grande medida, com ativa participação do Estado através do estabelecimento de políticas. Alemanha, EUA, Japão e Coreia do Sul são exemplos clássicos onde o setor público atuou neste sentido através da capacitação de seus agentes (indivíduos, empresas e instituições) e da criação de políticas que visavam a conduzir o processo de desenvolvimento industrial e tecnológico. O apoio público à CT&I tornou-se ao longo do século XX uma das ferramentas mais contundentes de promoção da competitividade das economias nacionais, sujeitas à crescente competição externa.

A discussão a respeito de políticas industriais e de inovação está inserida no debate sobre relações entre Estado e mercado. A intervenção do Estado no mercado é defendida, de forma geral, quando há o entendimento de que os mecanismos de mercado são insuficientes para promover o desenvolvimento. Por outro lado, o livre mercado é defendido por teorias que consideram que a intervenção do Estado perturba o funcionamento dos mecanismos de alocação ótima do mercado (COSTA, 2013). Entretanto, o fato é que mesmo durante o auge do neoliberalismo, os Estados jamais deixaram de intervir fortemente para fomentar o desenvolvimento produtivo e tecnológico e a expansão de setores estratégicos para a dinâmica estrutural, mesmo que estas políticas fossem camufladas por imperativos estratégico-militares (CASSIOLATO e LASTRES, 2005).

Neste contexto, as políticas industriais e de CT&I podem ser de caráter explícito ou implícito. Rattner (1981) define a primeira como aquela que abrange todas as medidas, leis e diretrizes adotadas pelo governo com o intuito de exercer um impacto direto sobre a produção de conhecimento científico e tecnológico no país. Já a segunda, se refere àquelas medidas, planos e diretrizes que possuem um efeito positivo ou negativo relevante, porém indireto,

sobre o desenvolvimento da capacidade tecnológica autônoma do país. Herrera assim distingue as políticas explícitas e implícitas:

A primeira (política explícita) é a política oficial; é a que se expressa nas leis, regulamentos e estatutos dos órgãos encarregados do planejamento da ciência, em seus planos de desenvolvimento, nas declarações governamentais, etc; em resumo, constitui o corpo de disposições e normas em que se reconhecem, minimamente, a política científica do país. A segunda, a política científica implícita, ainda que seja a que determina o papel da ciência na sociedade, é muito mais difícil de identificar, por que carece de estruturação formal; em essência, expressa a demanda científica e tecnológica vigente em cada país. (HERRERA, 1995, p. 125, tradução nossa)

Para que se crie um ambiente favorável ao ambiente de inovação é necessário que exista uma compatibilidade entre as políticas monetárias, fiscal e cambial (políticas implícitas) e as políticas de inovação (explícitas).

A política monetária pode ser mais ou menos amigável aos investimentos e, em particular, aqueles em inovação. O estabelecimento do patamar da taxa de juros influencia diretamente no preço dos ativos, tangíveis ou intangíveis, no valor presente dos projetos (pela taxa de desconto) e, por consequência, na decisão de alocação de recursos e no direcionamento dos investimentos por parte dos agentes microeconômicos. A manutenção de uma taxa de juros básica elevada por muito tempo pode acarretar uma preferência pela aplicação financeira em títulos públicos de menor risco que os privados, operações de arbitragem entre os ganhos financeiros internos e externos, elevação da dívida pública e restrição ao gasto fiscal. Além disso, impacta os movimentos cambiais, o que afeta os preços relativos dos bens e serviços nacionais e importados.

Coutinho (2005) identifica nos juros e no câmbio dois determinantes macroeconômicos importantes que condicionam e moldam o espaço de decisões microeconômicas. Sobre a taxa de câmbio, o autor discorre da seguinte maneira:

Regimes cambiais que levam a taxas de cambio persistentemente sobrevalorizadas em relação à moeda nacional tendem a induzir decisões sobre produção, investimento e financiamento de dívidas que sistematicamente favorecem a escolha opções baseadas no padrão internacional de reservas monetária. Este tipo de regime leva ao aumento das importações, à falta de incentivos à exportação (com investimentos dirigidos primariamente ao mercado doméstico) e a níveis elevados de endividamento externo. (COUTINHO, 2005, p. 431).

Pelo lado fiscal, a dinâmica dos gastos impacta de maneira importante o ambiente de CT&I. Em primeiro lugar, ela impacta na determinação do estímulo à demanda geral da economia dado pelo volume quantitativo de gastos, o que afeta o crescimento e, conseqüentemente, as decisões de investimentos do setor produtivo. Em segundo lugar, o estabelecimento de metas fiscais impacta no nível de contingenciamento das despesas e, logo, na execução dos planos orçamentários de forma que as alocações previstas podem não se concretizar.

Pode-se citar, ainda, os aspectos da legislação relacionados às normas e procedimentos de compras governamentais. Diversos países utilizaram, e ainda utilizam, mecanismos ligados a esta questão para direcionarem as compras do governo, principalmente aquelas no âmbito de setores considerados estratégicos ao ambiente produtivo nacional visando a garantir demanda para os produtores internos e, como consequência, orientar o desenvolvimento de certos mercados. Os EUA, por exemplo, fizeram largo uso deste expediente por meio do *Buy American Act* de 1933, que confere preferência aos produtos nacionais nas compras federais. Complementarmente, a concentração da P&D militar em determinados setores como o aeronáutico, o de mísseis e equipamentos eletrônicos, resultou na consolidação de um caráter “*mission oriented*” norteador das atividades inovativas do setor empresarial, representando um importante incentivo indireto à P&D em todo o complexo eletrônico. Para se ter uma ideia da importância do papel governamental do país, nas décadas de 1960 e 1970, mais de noventa por cento da demanda de semicondutores produzidos naquela região tinha como origem compras governamentais do complexo militar (CASSIOLATO et al., 2013).

Mazucatto (2011) identifica, ainda, um papel muito mais abrangente do governo americano na promoção do desenvolvimento de novas tecnologias. A autora afirma que muito além do que simplesmente financiar a ciência básica, o modelo americano “*diz respeito à focalização no suporte a áreas específicas e direcionadas; abertura de novas janelas de oportunidades; intermediação entre os agentes públicos e privados envolvidos em desenvolvimento tecnológico, incluindo venture capital público e privado; e facilitação da comercialização*”¹⁸ (MAZUCATTO, 2011, p. 76).

¹⁸ Tradução nossa

Este capítulo destinar-se-á à análise de como a inovação foi inserida nas principais políticas industriais e tecnológicas explícitas estabelecidas no Brasil entre 2003 e 2012, entretanto, buscando levar em consideração as implicações das políticas implícitas quando pertinente.

3.2 As Políticas Explícitas de Inovação

3.2.1 Preâmbulo

Segundo Gadelha (2003), uma das possíveis definições de política industrial é aquela que a trata como a política voltada para determinados setores industriais com o objetivo de atingir resultados que são percebidos como desejáveis para a economia como um todo. Esta visão enfatiza *“o papel do Estado na escolha dos setores (e, muitas vezes, empresas) que devem elevar ou reduzir sua participação na estrutura econômica”*.

No Brasil, as políticas industriais implementadas durante o século XX, mais precisamente entre as décadas de 30 e 80, voltaram-se principalmente para a construção de uma estrutura produtiva com vistas à substituição de importações. Com isso, os esforços direcionaram-se para o desenvolvimento de indústrias de insumos básicos ligados à mineração, metalurgia e petróleo assim como também de bens de consumo duráveis como eletrodomésticos e automóveis. Subordinada aos argumentos desenvolvimentistas, a política industrial atuou através de barreiras tarifárias e não tarifárias, bem como pela concessão de generosos incentivos fiscais e financeiros. O Estado protegeu a indústria nascente, apoiou investimentos privados nacionais e estrangeiros e criou e desenvolveu empresas públicas em setores considerados estratégicos para o desenvolvimento nacional (COSTA, 2013).

Este modelo de política ganhou força a partir dos anos trinta com Getúlio Vargas e foi aprofundado posteriormente com Juscelino Kubichek e os governos militares. No contexto da crise de 29, que resultou em restrições externas importantes para o Brasil, o modelo econômico agroexportador, que subordinava o nível de renda interno à demanda externa, foi continuamente sendo preterido em favor das atividades industriais. O centro dinâmico da economia passou paulatinamente do campo para os centros urbanos, das exportações de commodities para o consumo e o investimento interno. O período até o final da década de 50 foi marcado pela criação de grandes empresas estatais que visavam a constituir a base produtiva sobre a qual o desenvolvimento dos outros setores poderia se apoiar. A Vale do Rio

Doce foi fundada em 1942 com o intuito de explorar minas de ferro localizadas inicialmente no Estado de Minas Gerais. Em 1946, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) tornou-se operacional com a missão de integrar a cadeia produtiva de insumos básicos e foi a primeira produtora integrada de aços planos no Brasil. Já em 1953, foi instituída a Petrobrás no bojo do debate sobre a forma de exploração do petróleo, sob monopólio estatal ou com participação de empresas privadas estrangeiras.

Na segunda metade da década de 50, sob o comando de Juscelino Kubicheck, foi colocado em prática o Plano de Metas, sob a forma de ambiciosas políticas setoriais. Os setores contemplados foram os de transporte, energia, insumos básico, alimentação e educação. Dentre outros impactos relevantes, houve neste período, o início da consolidação da indústria automobilística com o estabelecimento de fabricantes multinacionais estrangeiras e a prevalência do modal rodoviário como meio de transporte principal do país, fato que permanece até os dias atuais.

Já o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), foi um plano de investimentos elaborado pelo Governo Geisel a ser implementado na segunda metade da década de 70. O Plano intencionava enfrentar os principais gargalos de infraestrutura do Brasil, considerados o principal entrave para o crescimento econômico. Os investimentos direcionaram-se, então, aos setores identificados como pontos de “estrangulamento” da produção e que eram diagnosticados como a causa da restrição ao crescimento. Estes setores eram ligados à infraestrutura, bens de produção (siderurgia, química pesada, metais e minerais), energia e exportação¹⁹.

No período de industrialização por substituição de importações, a política de apoio à inovação no Brasil resumiu-se a uma política de ciência e tecnologia com enfoque na criação de infraestrutura científica e tecnológica. Esperava-se a ocorrência de uma significativa ampliação da oferta de conhecimentos específicos e tecnológicos produzidos pelas instituições de P&D, que, supunha-se viria a ser aproveitada pelas empresas e transformada em inovações²⁰. No início da década de 50, mais precisamente no ano de 1951, foram criados

¹⁹ Hermann, 2005.

²⁰ Pode-se observar que este tipo de política estava baseado no modelo linear de inovação (apresentado no primeiro capítulo desta dissertação), na medida em que, segundo esta concepção, os resultados do desenvolvimento da infraestrutura de ciência e tecnologia poderiam ser transferidos ao setor produtivo, aumentando a capacidade inovativa das empresas e da economia como um todo.

o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como as primeiras iniciativas articuladas de ciência e tecnologia no âmbito do governo federal. As instituições permitiram ao país consolidar a implantação da infraestrutura de pesquisa e a formação de recursos humanos, tendo estabelecido reconhecidas instituições de pós-graduação, aumentado significativamente a formação anual de doutores e mestres e elevado a produção científica nacional tanto em termos absolutos quanto em termos da produção científica mundial (KOELLER, 2009).

Verifica-se, neste período, a criação de grande parte dos principais agentes que constituem a base do subsistema de financiamento a inovação no Brasil atualmente. Em 1967, foi criada a Finep, para institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, criado em 1965. Posteriormente, a agência de fomento substituiu e ampliou o papel do até então Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC) do BNDES, constituído em 1964, que pretendia financiar a implantação de programas de pós-graduação nas universidades brasileiras.

Já em 1969, criou-se o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), com a finalidade de dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico. A Finep foi designada como secretaria executiva do FNDCT.

No âmbito estadual, as fundações de amparo a pesquisa (FAPs) (onde a primeira foi a Fapesp, do Estado de São Paulo, em 1962) nasceram como um instrumento de promoção à pesquisa e inovação científica e tecnológica em diversas áreas do conhecimento através de apoio financeiro.

Outras instituições importantes criadas no período e que consolidaram a infraestrutura de ciência e tecnologia no país foram: o Centro Técnico da Aeronáutica (CTA), de 1954; o Instituto Militar de Engenharia (IME), de 1959; o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de 1961; a COPPE/UFRJ²¹, de 1963, e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), de 1973.

²¹ Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia.

Verifica-se, então, que no período entre as décadas de 50 e 80 houve uma consolidação da estrutura de CT&I no Brasil. Como Lemos e Cário (2011) destacam, a construção deste ambiente de inovação deveu-se à criação de mecanismos de fomento e financiamento à pesquisa científica e formação de profissionais qualificados; à articulação entre pesquisa científica e tecnológica e setor produtivo, com o reconhecimento explícito de sua importância como estratégia para desenvolvimento; à formalização da importância das ações no campo da C&T no planejamento de governo e; à criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em 1985.

O modelo de ISI teve seu fim na década de 80 quando o quadro econômico brasileiro caracterizou-se por forte restrição externa e altíssima inflação. A prioridade dos esforços de política voltou-se, então, para a estabilização do quadro macroeconômico e inclinou-se progressivamente para um receituário neoliberal sob a égide do Consenso de Washington já no início da década de 90, o que levou no Brasil, a uma redefinição do papel do Estado e do setor privado. Caracterizou-se, aí, um momento de descontinuidade com relação à condução econômica brasileira em geral²².

Neste contexto, a condução das políticas de CT&I subordinou-se, então, às diretrizes de uma Política Industrial mais ampla que era pautada por uma agenda liberalizante. A orientação a ser impressa à economia teve como ênfases a redução da intervenção do Estado no ambiente econômico, a diminuição das barreiras ao comércio exterior e o avanço em direção a padrões de qualidade e de produtividade tipicamente associados às economias desenvolvidas (RUA e AGUIAR, 1995). A Política Industrial e de Comércio Exterior (PICE) do Governo Collor, de 1990, tinha explicitamente como intermédio de seus objetivos (i) a utilização eficaz das forças de mercado a fim de induzir a modernização tecnológica do parque industrial e de aperfeiçoar as formas de organização e gestão do trabalho; (ii) a redução progressiva dos níveis de proteção tarifária; (iii) o fortalecimento dos mecanismos de defesa da concorrência, entre outros.

Erber e Cassiolato (1997, p. 38) caracterizaram a PICE da seguinte maneira:

...esta tinha a feição de um pinça, em que se contrapunham, de um lado, medidas destinadas a aumentar a competição a que estavam expostos os empresários brasileiros, através da abertura às importações e dos investimentos estrangeiros, mudanças de legislação de controle de mercado e proteção ao consumidor, fim dos

²² Erber e Cassiolato (1997)

controles de preços, e, de outro lado, medidas de apoio ao desenvolvimento tecnológico, notadamente as melhorias da qualidade e da produtividade, através de créditos, incentivos fiscais e ações de coordenação. Políticas setoriais dariam especificidade à PICE e supunha-se que os empresários teriam um comportamento “schumpeteriano”, reagindo de maneira altamente inovativa e agressiva reagindo ao desafio posto pelo novo ambiente.

Verifica-se assim que a postura com relação à atividade científica foi colocá-la diretamente a serviço de um desenvolvimento industrial competitivo, numa economia caracterizada por um processo de abertura internacional (LEMOS e CÁIRO, 2011). Tudo isto estava inserido em um plano maior e direcionador dos esforços do Governo relativo à estabilização macroeconômica, mais especificamente o combate à inflação. Foram estruturados, então, programas voltados para a melhoria da produtividade e qualidade produtiva da indústria onde os principais foram o Programa de Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) e o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI). Em linhas gerais, os programas objetivavam capacitar recursos humanos, difundir novos métodos de gestão, desenvolver a infraestrutura tecnológica e estimular a absorção de tecnologia estrangeira. Para a consecução destas metas, os principais mecanismos utilizados foram os incentivos fiscais e de crédito, entretanto, os agentes produtivos não responderam da maneira esperada pelo Governo. Além disso, diante das restrições fiscais da época, o governo não pode direcionar recursos suficientes para estes programas. Os planos fracassaram e o único componente da PICE que foi implementado de forma efetiva foi a liberalização do comércio exterior (RAPINI, 2011).

Posteriormente, no Governo Itamar (1993-94), as principais ações no campo de CT&I ficaram restritas majoritariamente ao plano dos incentivos fiscais por meio de crédito tributário às empresas que empreendessem gastos em P,D&I e em capacitações tecnológicas. Nesta linha, foi implementada a Lei nº 8.661, de 1993, que instituiu o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) e o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA), os quais tiveram resultados tímidos, dentre outros motivos, por suas complexidades burocráticas.

O governo FHC (1995-2002) é comumente conhecido por não ter formalizado uma política industrial explícita. O direcionamento econômico à época consistia nos esforços de manutenção da recém-conquistada estabilidade monetária. Desta forma, foi intensificado o

processo de fortalecimento dos mecanismos de regulação econômica via mercado através do aumento do grau de abertura comercial, dos estímulos ao ingresso de investimentos externos e das privatizações. Formas de atuações setoriais dentro de uma visão estratégica foram preteridas. Entretanto, intervenções pontuais em setores selecionados foram feitas, de acordo com as solicitações das associações empresariais e de empresários, como resposta ao aumento das importações em alguns segmentos. Um dos instrumentos utilizados neste período foi a concessão de crédito a taxas subsidiadas pelo BNDES, que, segundo Amadeo (2002), somaram R\$ 130 bilhões entre 1995 e 2001 e atingiram pequenas, grandes e médias empresas de todos os setores.

No campo de C,T&I, entretanto, houve um importante fato institucional durante o período do Governo FHC que foi a criação dos Fundos Setoriais, que passaram a compor o FNDCT e tinham por objetivo ser uma fonte estável de receita para o financiamento do desenvolvimento científico e tecnológico. Neste aspecto, a criação dos Fundos Setoriais estava ligada ao diagnóstico de que a inexistência de fontes estáveis de recursos prejudicava o desempenho científico, tecnológico e de inovação do país, já que tal limitação contrastava com a própria lógica dos investimentos envolvidos e a necessidade de comprometimento de recursos por longos períodos de tempo (BASTOS 2003). Para mitigar este problema, a base de arrecadação dos fundos foi constituída em grande parte por impostos e contribuições incidentes sobre as atividades as quais cada um visava a beneficiar²³. Segundo Costa (2013), o objetivo central dos Fundos Setoriais era apoiar grandes projetos de pesquisa e estimular parcerias entre empresas, universidades e institutos de pesquisa, ou seja, não era canalizar os novos recursos orçamentários para financiar diretamente as empresas.

Desta forma, entre 1997 e 2002 foram criados 14 fundos setoriais sendo que 11 foram concebidos com recorte eminentemente setorial e 3 caracterizados como de abrangência horizontal e sem compromisso com o desenvolvimento de algum setor específico (PEREIRA,

²³ Por exemplo: a arrecadação do fundo do petróleo – Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor Petróleo e Gás Natural (CT-Petro) – correspondeu ao estabelecimento de 25% da parcela do valor dos royalties que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural. Já o fundo de energia elétrica (CT-Energ), inspirado na exigência dos contratos de concessão de destinação de 1% da receita das empresas para gastos em P&D e eficiência energética, criou uma contribuição de intervenção no domínio econômico (Cide). Com isso, além dos gastos efetuados diretamente pelas empresas (0,5% da receita), passou a ser obrigatório o recolhimento de uma contribuição econômica ao FNDCT (0,5% da receita) – repartição alterada anualmente até atingir, em 2005, um mínimo de 0,75% de sua receita em P&D e 0,25% em programas de eficiência energética (BASTOS, 2003).

2005). Na maioria dos casos, os fundos têm a aplicação de seus recursos vinculados ao seu setor de arrecadação. As exceções são o Fundo Verde-Amarelo e o Fundo de Infraestrutura cujos recursos destinam-se ao desenvolvimento tecnológico a partir da promoção da relação universidade-empresa e à melhoria da infraestrutura de pesquisa em instituições públicas respectivamente. A aplicação de seus recursos beneficia, portanto, todos os setores a partir da melhoria da estrutura pública de C&T e do aprimoramento da interação entre os agentes públicos e privados.

Como resultado da criação dos fundos, o FNDCT voltou a ser uma fonte relevante de recursos para a C&T. Sua arrecadação cresceu continuamente, o que resultou, também, no expressivo aumento dos desembolsos. Estes, que foram da ordem de R\$ 191 milhões em 1998, passaram a R\$ 2,6 bilhões em 2012²⁴. Entretanto, grande parte do orçamento foi seguidamente contingenciada para a consecução das metas fiscais estabelecidas pelo Governo fazendo com que estes mecanismos de apoio não atingissem seu potencial benéfico ao ambiente de ciência e tecnologia no Brasil²⁵. Além disso, 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. Sob a ótica do suporte ao desenvolvimento tecnológico empresarial, a principal contribuição dos Fundos foi viabilizar a disponibilização de recursos não-reembolsáveis para o estabelecimento de um conjunto de novos instrumentos relevantes ao apoio direto à inovação nas empresas (HOLLANDA, 2010)²⁶.

A política explícita de ciência e tecnologia nos governos Collor e FHC manteve a tradição de promoção das atividades de pesquisa e desenvolvimento baseada numa visão linear do processo de inovação. As ações implementadas enxergavam as atividades de P&D como o fator principal de desenvolvimento tecnológico. Todavia, com a volta das políticas industriais explícitas a partir de 2003 e também com o estabelecimento de políticas específicas de CT&I posteriormente, o conceito sistêmico da inovação foi finalmente incorporado nas formulações de políticas e caracterizado como elemento chave em documentos oficiais.

²⁴ Costa, 2013. R\$ constantes de 2012.

²⁵ De acordo com Holanda (2010), entre 2002 e 2005, por exemplo, o contingenciamento dos recursos dos Fundos Setoriais foi superior a 55%; no período 2006 a 2008, quando esse contingenciamento foi mais brando, ele ainda foi da ordem de 40%.

²⁶ Instrumentos estes baseados na equalização de juros, subvenção, participação de capital.

Neste sentido, as considerações acerca do desenvolvimento do sistema de inovação brasileiro passaram a fazer parte do discurso político ainda que a prática política não tenha acompanhado tal discurso.

Esta sessão teve o objetivo de abordar, de forma sintética, a historicidade das políticas explícitas de CT&I no Brasil dos anos 30 até o início dos anos 2000. Sendo o aspecto histórico um dos pontos fundamentais do conceito de SNI, esta questão se faz importante para contextualizar e melhor compreender as próximas seções, que se dedicam a analisar, desta vez de maneira mais detalhada, as Políticas Industriais e as Políticas de CT&I implementadas entre 2003 e 2012.

3.3 A Política Industrial, Tecnológica e de Comercio Exterior

A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) marcou a retomada das políticas industriais por parte do Governo. A PITCE foi anunciada ao final de 2003 e estabeleceu as diretrizes sobre as quais iriam se apoiar os esforços de desenvolvimento industrial e tecnológico no país.

Um primeiro ponto a se destacar é que a PITCE foi criada em um contexto onde a esfera do conhecimento ganhava rapidamente importância no cenário econômico. Desde os anos 80, a difusão de tecnologias baseadas em alta tecnologia, como as de bio e as nanotecnologias, *software*, fármacos, entre outros, instituiu a necessidade de vigorosa e contínua expansão das fronteiras do conhecimento para a manutenção e ampliação da capacidade competitiva. Somando-se a isto, o desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação, a geração de conhecimento economicamente utilizável passou a consubstanciar de maneira mais incisiva a dinâmica da economia mundial²⁷. A PITCE reconheceu esta realidade e colocou a inovação como elemento central de suas proposições. No documento de diretrizes da PITCE, o termo inovação é provavelmente o mais recorrentemente observado.

Segundo Kupfer (2013), *“refletindo o contexto da crise cambial de 1999, a PITCE buscava enfrentar o problema da vulnerabilidade externa. Para tanto, concebeu uma política ativa de agregação de valor às exportações com base na inovação. Grande parte do foco da PITCE foi*

²⁷ Para uma discussão mais aprofundada sobre a crescente importância do conhecimento na competitividade das empresas e países Lastres, Cassiolato e Arroio (2005).

direcionado para setores intensivos em tecnologia como bens de capital, semicondutores e software que poderiam transmitir ganhos de produtividade para o restante da indústria, além de abrir oportunidades para desenvolver o sistema nacional de inovação". Ações relacionadas ao regime aduaneiro, à criação de linhas de crédito, entre outras, foram implementadas para viabilizar o desenvolvimento destes segmentos. Além disso, foram considerados no planejamento da política aqueles setores ditos como "portadores de futuro"²⁸.

O governo, no entendimento que a construção de um SNI deveria ter uma coordenação centralizada, procurou fazer as vezes deste agente centralizador a partir da interlocução entre as diversas instituições do ambiente de inovação.

Neste contexto, houve o entendimento de que os diversos setores da economia e os diferentes segmentos empresariais deveriam ter suas características observadas quando da implementação das ações da PITCE. Conforme o BRASIL (2003), a visão impressa na política era a de que *"setores industriais que geram inovação não podem ser tratados da mesma forma que setores que são mais receptores de inovações geradas em outros segmentos produtivos"*. Percebe-se, então, que a formulação da política em questão baseou-se no ponto de vista que a dinâmica de cada setor é diferenciada e, por isso, merecem tratamentos diferenciados. A sucesso da PITCE foi, desta forma, explicitamente vinculado à implementação de ações coerentes com a diversidade dos desafios do ambiente produtivo onde o desenvolvimento e o fortalecimento da capacidade de inovar para agregar valor e aumentar a competitividade era tido como elemento central. A concepção sistêmica da política fica clara na seguinte passagem do documento de Diretrizes da PITCE:

A política tratará cadeias produtivas, setores, arranjos produtivos, redes ou grupos de empresas e cada firma será alvo de medidas específicas numa perspectiva que extrapola os muros das companhias, de sua produção física, abarcando a eficiência do negócio como um todo. Nessa via, serão apoiados programas de investimentos das empresas com vistas à construção e ou reforço de infraestrutura de P&D&E (pesquisa, desenvolvimento e engenharia). Vai-se buscar também facilitar o relacionamento entre os centros de pesquisa, as empresas e o sistema de comercialização, além de se ajudar nos processos de fixação de marcas, registro de patentes, desenvolvimento de processos de qualidade, design, escala eficiente de produção, proteção ambiental, logística e distribuição, além da tradicional ação sobre criação e aumento de capacidade, quando for o caso (BRASIL, 2003, p. 8).

²⁸ Biomassas, energia renovável, aeroespacial, bio e nanotecnologia, entre outros.

Verifica-se, pela passagem, que a firma é considerada elemento central, entretanto, entende-se que a sua capacidade de conduzir processos de inovação é dependente da forma como estão constituídas as suas relações com o ambiente institucional e econômico como um todo. Assim, a estruturação do SNI consistiria na articulação dos agentes envolvidos no processo inovativo, a saber, as empresas, os centros de pesquisa públicos e privados, as instituições de fomento e financiamento ao desenvolvimento tecnológico, as instituições de apoio à metrologia, propriedade intelectual, gestão tecnológica e gestão do conhecimento e as instituições de apoio à difusão tecnológica.

Neste sentido, a PITCE visou a atuar no ambiente legal através da introdução de leis que favorecessem a inovação (lei de informática e lei do Bem a serem discutidas no próximo capítulo) e no ambiente institucional por meio da garantia de fluxos de recursos (principalmente através dos fundos setoriais via Finep), fortalecimento dos institutos promotores de P&D e também da criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI) e da Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), responsáveis por subsidiar a formulação, implementação e a promoção de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento industrial.

Ao longo do período de vigência da PITCE, o panorama econômico mundial foi marcado por um vigoroso crescimento e, principalmente, por uma dinâmica de favorecimento dos preços relativos em favor de bens primários beneficiando os termos de troca para países com grande pauta primário-exportadora como o Brasil. Desta forma, como identificado por Kupfer (2012), houve, no final da década, uma ruptura com cenário projetado quando da elaboração da PITCE em 2003, que identificou que o desenvolvimento de setores de maior conteúdo tecnológico e valor agregado seriam a saída para o problema do comércio exterior brasileiro. Reconhecendo essa nova realidade, o Governo implementou, em 2008, uma nova política industrial, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), sob nova racionalidade.

3.4 A Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP)

A situação econômica vivenciada pelo Brasil à época da elaboração da PDP mostrava-se bem diferente daquela existente durante o período em que a PITCE foi formalizada. O conjunto de variáveis macroeconômicas mostrava uma realidade favorável para o início de um ciclo de avanços produtivos, econômico e sociais. As contas do balanço de pagamento estavam

equilibradas e as reservas internacionais encontravam-se no nível mais elevado da história conferindo certa segurança com relação à situação externa. Além disso, a inflação permanecia relativamente baixa para os padrões brasileiros, os mercados de crédito e de capitais expandiam-se aceleradamente, o desemprego reduzia-se, as empresas apresentavam recursos para investir e o país recebera o grau de investimento²⁹. Observado esse cenário favorável, o desafio principal da nova política industrial era, portanto, estruturar um plano de ações que mantivesse a trajetória positiva da economia e acelerasse o desenvolvimento produtivo. Novamente, a inovação foi posta como parte central neste processo. O slogan da PDP resume bem esta visão pela qual ela foi construída: “inovar e investir para sustentar o crescimento”.

Para a implementação da PDP foram definidas metas, instrumentos a serem utilizados, os atores institucionais responsáveis pela governança (planejamento, execução e articulação das ações) e a fontes de recursos. A nova política estabeleceu dois conjuntos de metas: as macrometas e as metas por programas específicos. As macrometas, que deveriam ser atingidas até 2010, tinham característica quantitativa e eram quatro: ampliação dos investimentos fixos para 21% do PIB, elevação dos gastos privados em P&D para 0,65% do PIB, ampliação das exportações (1,25% das exportações mundiais) e o fortalecimento das médias e pequenas empresas (MEPs) com o objetivo de aumentar em 10% o número de empresas exportadoras desta categoria.

Já as metas por programas específicos diziam respeito ao que se pretendia atingir em cada um dos programas que compunham a política. A consecução dos objetivos da PDP baseou-se no estabelecimento de 3 níveis de medidas: (i) as Ações Sistêmicas, focadas em fatores geradores de externalidades positivas para a estrutura produtiva como um todo; (ii) os Programas Estruturantes, orientados por objetivos estratégicos e; (iii) os Destaques

²⁹ Grau de investimento (investment grade) é uma classificação (rating) utilizada para orientar os investidores. Agências especializadas como Moody's, Standard & Poor's e Fitch classificam os países e as empresas de acordo com o nível de risco. As classificações variam de uma agência para outra - em geral são mais de 20 faixas que vão de AAA (a melhor) até C ou D. As nove primeiras (de melhor avaliação) são chamadas de grau de investimento e as seguintes, de grau especulativo. No caso de países, as agências levam em conta informações como taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e da arrecadação, gastos públicos, taxa de juros, exportações, nível e perfil de endividamento e o quadro político.

<http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2142:catid=28&Itemid=23>

Estratégicos, que eram temas de políticas públicas tidos como fundamentais para o desenvolvimento de longo prazo do país³⁰.

As Ações Sistêmicas foram divididas em dois eixos. O primeiro relacionava-se à integração da PDP com demais programas do Governo, como o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), anunciado em 2007, o Plano Nacional de Qualificação (PNQ), divulgado em 2003, o Plano de Ação para Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI), de 2007, entre outros (COSTA, 2013). O segundo eixo, por sua vez, era composto por novas iniciativas como desoneração de gastos com investimentos, ampliação dos recursos para inovação, redução dos custos de financiamento ofertados por instituições públicas e aprimoramento do ambiente jurídico e da legislação de comércio internacional.

Os Programas Estruturantes foram estabelecidos tendo como referência objetivos estratégicos que se relacionavam com o ganho de mercado internacional pelas empresas brasileiras, elevação da capacidade competitiva e ampliação do acesso da população a serviços básicos. Para isso, os programas foram subdivididos em um conjunto de 3 programas que contemplaram mais destacadamente 25 setores. Os Programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas abarcaram os sistemas produtivos do complexo da saúde, das tecnologias da informação e comunicação, da energia nuclear, do complexo industrial de defesa, da nanotecnologia e da biotecnologia. Estes setores foram identificados como portadores de grandes desafios científico-tecnológicos para a inovação, fato este que levou os programas desenhados para esta categoria a terem maior grau de articulação entre os instrumentos de apoio, em especial a disponibilização de recursos.

Já os Programas para Consolidar e Expandir a Liderança focaram em setores e empresas com grande potencial de inserção internacional e que já possuíam relevância no complexo produtivo brasileiro, a saber, os complexos aeronáutico; de petróleo, gás natural e petroquímica; de bioetanol; de mineração; de siderurgia; de celulose e papel e; de carnes.

Por fim, os Programas para Fortalecer a Competitividade visaram a modernizar e ampliar a capacidade produtiva de setores com potencial exportador e com potencial de gerar efeitos de encadeamentos significativos à estrutura industrial. Estes setores foram: o complexo

³⁰ A ABDI, o BNDES, e o Ministério da Fazenda foram designados como secretarias-executivas da PDP enquanto que o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação foi encarregado de sua coordenação. A Finep também teve participação relevante como agência incumbida de canalizar recursos para a consecução de programas.

automotivo; de bens de capital; têxtil e confecções; madeiras e móveis; higiene, perfumaria e cosméticos; construção civil; complexo de serviços; indústria naval e cabotagem; couro, calçados e artefatos; agroindústrias; biodiesel e; plásticos.

Os Destaques Estratégicos consistiam em uma série de ações visando a tratar questões fundamentais para o desenvolvimento industrial do país. Foram, então, criadas iniciativas voltadas para seis dimensões de destaque: ampliação das exportações; fortalecimento das MPEs empresas; regionalização; integração produtiva com a América Latina e Caribe; Integração com a África e; sustentabilidade produtiva.

Com relação aos incentivos, parte destes baseou-se na continuidade de mecanismos de financiamento a C,T&I já existentes como os fundos setoriais e os incentivos fiscais (Lei do Bem e Lei da Inovação). Por outro lado, foram criados novos meios de disponibilização de recursos como forma de atender mais amplamente as necessidades do ambiente científico-tecnológico, principalmente através da Finep e do BNDES.

Como dito anteriormente, a PDP propunha integrar e coordenar os diversos programas já existente em diversas frentes (infraestrutura, saúde, CT&I entre outros). Destes, o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI), elaborado para o quadriênio 2007-2010, tinha como principal objetivo definir um amplo leque de iniciativas, ações e programas que possibilitassem tornar mais decisivo o papel da ciência, tecnologia e inovação (C,T&I) no desenvolvimento sustentável do país.

3.5 O Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI)

O PACTI visou a constituir um importante instrumento de orientação das ações de Estado para as atividades de CT&I na medida em que procurou delinear programas e direcionar o aporte de recursos a partir de uma concepção sistêmica. Isto baseou o estabelecimento de quatro prioridades estratégicas: expansão e consolidação do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação; PD&I em áreas estratégicas; CT&I para o desenvolvimento social e; promoção da inovação tecnológica nas empresas. Planejado para o quadriênio 2007-2010, foi inserida no âmbito da PITCE, em sua fase final, e também da PDP procurando dialogar com as demais dimensões das políticas industriais.

O PACTI propôs estimular uma maior integração entre os atores deste SNI, mais precisamente, os entes governamentais, as universidades, os institutos tecnológicos e as empresas. Adicionalmente, buscou-se fortalecer o papel exercido pelos estados a fim de ampliar a capilaridade e o alcance das ações do plano. Para isto, foi instalado o Comitê-Executivo da Cooperação entre o Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCT&I), o Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de CT&I (Consecti) e o Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa (Confap). Procurou-se, ainda, o aperfeiçoamento do ambiente legal através, dentre outras medidas, da regulação do uso do poder de compra governamental. Outra ação relevante foi o aumento do apoio financeiro para a formação e qualificação de recursos humanos para o ambiente científico-tecnológico. Entre 2007 e 2010, o volume financeiro voltado para a concessão de bolsa via CNPq e CAPES saltou de R\$ 1,3 bilhão para R\$ 2,8 bilhões³¹.

Em consonância com a PDP, alguns setores considerados estratégicos foram alvos de políticas específicas³². O Programa de CT&I para Nanotecnologia, por exemplo, foi composto por um conjunto de ações planejadas no PACTI, além daquelas demandadas pela PDP, no âmbito do Programa Mobilizador na Área Estratégica de Nanotecnologia. Entre 2007 e 2009, cerca de R\$ 3 bilhões foram executados por meio de programas direcionados à PD&I nestes setores prioritários com destaque para energia nuclear, setor espacial e circuitos integrados e semicondutores. Estas ações estavam inseridas em um objetivo mais amplo de elevar os investimentos em PD&I de 1,02% do PIB em 2006 para 1,5% em 2010. Os investimentos englobavam desde o aporte de recursos em construção de infraestrutura física de laboratórios até o apoio a empresas incubadoras e a formação de redes de pesquisa.

Grande ênfase na elaboração do PACTI foi dada à promoção da inovação nas empresas. Extraída do documento do MCTI que versa sobre os resultados do plano, a passagem a seguir denota a visão impressa no plano sobre a importância da ampliação da capacidade competitiva das empresas, via fortalecimento das suas competências para inovar, para o desenvolvimento produtivo brasileiro.

³¹ Segundo relatório de resultados do PACTI elaborado pelo MCTI

³² São eles: nano e biotecnologia; TICs; saúde; biocombustíveis; energia elétrica, hidrogênio e energias renováveis; petróleo; gás e carvão mineral; agronegócio; biodiversidade e recursos naturais; Amazônia e semi-árido; meteorologia e mudanças climáticas; programa espacial; programa nuclear e; defesa nacional e segurança pública

Dentre os desafios apresentados por essa Política (PDP), incluem-se o de elevar a capacidade de inovação do setor produtivo e o de fortalecer as Micro e Pequenas Empresas (MPEs). Esses desafios estão diretamente articulados com os compromissos de promoção da inovação tecnológica nas empresas previstos no PACTI, pois o fortalecimento do Sistema Nacional de Inovação contribui para o aprimoramento da estrutura produtiva, comercial e tecnológica da indústria brasileira e, conseqüentemente, para o aumento de sua competitividade. Tal contribuição se dá mediante o apoio financeiro às atividades de PD&I, à cooperação entre empresas e ICTs, à capacitação de recursos humanos para a inovação, à implementação do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), e do incentivo à criação e à consolidação de empresas intensivas em tecnologia. O PACTI, como indutor da inovação tecnológica empresarial, gera resultados que servem de insumo para o fortalecimento inovativo e produtivo das empresas brasileiras, que representa o desafio central da PDP. (MCTI, 2010, p. 57)

Foram postas em prática, então, ações voltadas para intensificar o fomento à inovação e ao apoio tecnológico nas empresas. Estas ações visaram, principalmente, a estimular a prática de cooperação entre ICTs e as empresas, ampliar a inserção de pesquisadores no setor produtivo, apoiar a implementação de centros de P,D&I empresariais e aumentar o volume de recursos destinados à atividade inovativa no setor privado. Neste contexto, foram desenvolvidos mecanismos de financiamentos de naturezas distintas para atender a diversas necessidades do ambiente de inovação. A Finep ficou encarregada de operacionalizar instrumentos de subvenção com recursos de FNDCT direcionados a empresas de todos os portes, mas principalmente às MPEs que apresentassem projetos alinhados com as prioridades estabelecidas nas PDP e no PACTI. A agência, assim como o BNDES, também elevou seus desembolsos por meio de linhas de financiamento reembolsáveis. Foi estimulado, ainda, o desenvolvimento da indústria de capital de risco por meio da criação e da ampliação do escopo de fundos de investimentos voltados para o apoio a empresas de base tecnológicas com elevado potencial de crescimento no âmbito de programas já existentes como o INOVAR da Finep, operante desde 2003.

Pode-se destacar a criação do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), através do decreto 6.259/2007, como parte dos esforços de fomentar a interação universidade-empresa. O SIBRATEC, coordenado pelo MCT e com a participação ativa de vários ministérios e entidades federais como a Finep, o BNDES e o INMETRO, foi estruturado em três tipos de redes. A primeira delas, denominada Centros de Inovação, foi constituída por unidades de desenvolvimento relacionadas a centros e institutos de pesquisa tecnológica e universidades com experiência em interação com empresas. A intenção da formação desta rede foi a

promoção da parceria no ambiente científico com o setor produtivo para viabilizar o uso de conhecimento para o desenvolvimento de produtos com potencial comercial. O segundo tipo de rede, de Serviços Tecnológicos, formada por laboratórios e entidades acreditadas por autoridade competente, ou que possuíssem sistema de gestão de qualidade laboratorial, foi estabelecida com o objetivo de adequar e modernizar a infraestrutura dos agentes prestadores de serviços laboratoriais visando a um melhor atendimento às necessidades das empresas. Em 2010, eram 20 as redes de serviços tecnológicos e envolviam 253 laboratórios e 53 instituições nas cinco regiões do Brasil. Os conteúdos temáticos variavam desde biotecnologia a dispositivos eletrônicos e monitoramento ambiental. Por fim, as Redes de Extensão Tecnológicas foram formadas nos âmbitos estaduais por instituições de apoio a C,T&I, universidades e ICTs e têm como foco o atendimento dos setores produtivos nos próprios estados.

Tanto a PDP quanto o PACTI foram elaborados em um cenário interno e externo de perspectivas positivas para a economia brasileira. Entretanto, a profunda crise econômica mundial iniciada em 2008 na esfera financeira com desdobramentos fiscais severos para os países europeus frustraram as expectativas otimistas. De forma geral, a política industrial acabou tendo um papel mais anticíclico e menos transformador do padrão de investimento da economia (KUPFER, 2013). Destaca-se, entretanto, que os esforços voltados para C,T&I traduziram-se em efetivos aumentos de recursos destinados ao desenvolvimento do SNI brasileiro. Os investimentos realizados pelo Governo Federal no âmbito do PACTI foram da ordem de R\$ 40,3 bilhões até 2010. Entre 2007 e 2010, o orçamento do MCTI aumentou de R\$ 3,6 bilhões para R\$ 6,2 bilhões correntes. O FNDCT, cerca de 50% do orçamento do MCTI, atingiu R\$ 3,1 bilhões naquele ano. Como resultado, os dispêndios em P&D na economia brasileira cresceram 72% em termos reais na década de 2000, alcançando R\$ 43,6 bilhões, estimados em 2010 (MCTI, 2011).

3.6 O Plano Brasil Maior (PBM)

O Plano Brasil Maior é a política industrial lançada pelo Governo Dilma Roussef para o período de 2011 a 2014 e foi estruturada para ser um dos alicerces do processo de recuperação da economia brasileira diante a crise mundial. Os objetivos estratégicos da política incluíam o adensamento produtivo e tecnológico das cadeias de valor, ampliação de

mercados, estabelecimento de um processo de desenvolvimento sustentável via aumento da competitividade baseado em inovação e o fortalecimento e a criação de competências críticas.

Estes objetivos foram elaborados a partir da Dimensão Estruturante, uma das duas dimensões da política, a qual versa sobre as diretrizes setoriais. Estas diretrizes setoriais, por sua vez, são constituídas por projetos e programas, acordados entre governo e setor privado, referendados por 5 diretrizes: (i) fortalecimento das cadeias produtivas, que visa a elevar a eficiência produtiva das empresas brasileiras a fim de fazer frente à concorrência internacional; (ii) ampliação e criação de novas competências tecnológicas e de negócios, a qual tem por objetivo estimular o ingresso de empresas em mercados mais dinâmicos e sofisticados tecnologicamente; (iii) desenvolvimento de cadeias de suprimento em energia, que busca o aproveitamento do potencial ambiental e de negócios no setor energético; (iv) diversificação das exportações, com foco no processo de internacionalização das empresas e na promoção de produtos manufaturados de tecnologias intermediárias e de fronteira intensivos em conhecimento e; (v) consolidação de competências na economia do conhecimento natural, utilização dos avanços proporcionados pela economia do conhecimento para ampliar o conteúdo científico e tecnológico dos setores intensivos em recursos naturais, permitindo que o país aproveite as vantagens na produção de commodities para avançar na diferenciação de produtos.

A outra dimensão, a Dimensão Sistêmica do PBM, diz respeito a ações transversais, as quais foram projetadas para beneficiar o universo produtivo brasileiro em todos os seus setores através de duas orientações principais: aumento da eficiência agregada da economia via redução do custo sistêmico de produção e consolidação do SNI brasileiro. Estas ações são consonantes com aquelas estabelecidas nas políticas industriais predecessoras e podem ser vistas como uma continuidade e um aprofundamento destas. O escopo de suas medidas abrange o comércio exterior, qualificação de capital humano, incentivos a investimentos, sustentabilidade produtiva, desenvolvimento regional, competitividade de MPEs e incentivo à inovação.

Devido ao cenário de fraco desempenho econômico no período de vigência do PBM, as medidas da política muitas vezes foram reativas a necessidades de curto prazo da economia e

focaram na mitigação dos efeitos perversos da crise sobre o sistema produtivo e a sociedade em geral. Não raramente, o Governo utilizou-se de ações como desonerações em folha para sustentar o nível de emprego em setores de grande relevância no mercado de trabalho como o automotivo. Nesta linha, foi criado o Programa BNDES de Apoio ao Fortalecimento da Capacidade de Geração de Emprego, que se dá pelo financiamento do capital de giro das empresas para o aumento da produção, emprego e massa salarial. O Banco de Desenvolvimento foi utilizado como principal instrumento de sustentação das atividades de investimento por meio de novos programas de financiamento com taxas subsidiadas pelo tesouro onde o principal é o Programa de Sustentação do Investimento, que contempla linhas específicas para a aquisição, produção e exportação de bens de capital e inovação tecnológica. Diversos outros programas também foram estabelecidos com o objetivo conjunto de atender as diretrizes do PBM e as adversidades econômicas contemporâneas. Um exemplo de instrumento de financiamento com este perfil foi o BNDES Revitaliza, destinado a apoiar setores afetados pela valorização cambial.

O braço da política industrial para o campo tecnológico e da inovação é a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI). De maneira geral, a ENCTI dá prosseguimento às ações do PACTI e coloca ênfase no desenvolvimento tecnológico como ferramenta principal para a superação de barreiras de ordem produtiva que podem inserir o Brasil em um patamar mais elevado da cadeia de valor no mercado mundial. A seção a seguir discute a ENCTI.

3.7 A Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação (ENCTI)

A ENCTI representa uma continuidade na visão de que o desenvolvimento estrutural do país passa pelo estabelecimento de um ambiente de C,T&I robusto e que permita ao Brasil se posicionar em um patamar mais elevado e integrado nas cadeias produtivas de valor. Esta visão também consubstancia a formulação de políticas em diversos países nos mais diferentes patamares de desenvolvimento. Há o reconhecimento do papel do Estado na orientação da transição de uma economia produtora de bens e serviços de baixo valor agregado para uma economia geradora de produtos de alto valor agregado. Dada a vocação primário-produtora da economia brasileira, a elaboração da ENCTI enfatiza, então, a importância dos investimentos na criação de um ambiente capaz de promover inovação tecnológica para a

diversificação da pauta comercial em direção a produtos mais intensivos em conhecimento e para a redução da defasagem em relação aos países mais desenvolvidos.

Grande parte destes esforços segue na direção do fortalecimento de setores onde o Brasil já possui liderança comparativa e tecnológica como, por exemplo, os relacionados à exploração de recursos naturais com o avanço da biotecnologia, bioenergia e também na internalização de parte da cadeia produtiva de indústrias com grande poder de encadeamento como a do petróleo onde grande parte dos bens e serviços mais intensivos em tecnologia é importado.

A ENCTI se sustenta em quatro eixos estruturantes. O primeiro relaciona-se à promoção da inovação nas empresas. Este eixo foi constituído a partir da observação de que a razão entre a P&D implementada pelas empresas e a P&D total no Brasil é consideravelmente menor se comparada com países mais dinâmicos tecnologicamente. Isso mostra, a princípio, que a dinâmica de geração de conhecimento acontece majoritariamente nas instituições públicas, como as universidades, onde mais de dois terços dos pesquisadores do país estão alocados. Este cenário revela a necessidade do aprimoramento dos canais interação e comunicação entre as esferas privada e pública para a captura, pela primeira, do conhecimento gerado, pela última, para fins de fortalecimento e transformação do setor produtivo. No entanto, deve-se ressaltar que, segundo a concepção sistêmica da inovação, o aumento da interação entre empresas e instituições de pesquisa e desenvolvimento resolve apenas parcialmente o problema da baixa capacidade inovativa do setor produtivo brasileiro. Segundo tal concepção, outros elementos, que não estão necessariamente associados à oferta de atividades de P&D e conhecimento, devem ser objeto de estímulo por parte do governo.

Um dos objetivos da ENCTI é, desta forma, o aumento da taxa de investimento empresarial em P&D para 0,9% do PIB. Dentre as medidas estabelecidas para que isto ocorra, está o aperfeiçoamento do Marco Regulatório de Fomento e Incentivo à Inovação, ampliação do uso do poder de compra governamental, ampliação da atuação por meio de mecanismos de participação (capital de risco) na fase pré-competitiva e a ampliação dos mecanismos de fomento de fundos de investimento em capital empreendedor³³.

O segundo eixo estruturante diz respeito ao novo padrão de financiamento público para o desenvolvimento científico e tecnológico. Há o reconhecimento de que, principalmente no

³³ Ver MCTI (2011) para todas as medidas associadas ao estímulo à inovação empresarial.

curto prazo, necessita-se, além da ampliação do montante de recursos, a consolidação institucional da estrutura de financiamento à CT&I de forma a assegurar que uma parcela estável e previsível do orçamento público destine-se para tal fim. No escopo das ações deste eixo, está a transformação da Finep em instituição financeira o que a permitirá acessar os recursos do Fundo Social a ser composto por uma parte das receitas de exploração de petróleo no pré-sal e que destinar-se-á ao financiamento da saúde e educação. Além disso, essa transformação permitirá menor dependência da Finep de repasses de outras instituições como o BNDES, a Caixa Econômica Federal e o Banco do Brasil tornando-a mais autônoma para desempenhar suas atividades.

Quando da elaboração da ENCTI em 2011, os recursos previstos de dispêndio público para o período 2012-2015 totalizavam R\$ 74,6 bilhões (sem contar as renúncias fiscais previstas em lei). Deste montante, R\$ 29,6 bilhões referentes ao MCTI, que abrange a Finep e o FNDCT, R\$ 21,6 bilhões de outros ministérios, R\$ 13,6 bilhões de empresas estatais (Petrobrás, Eletrobrás e BNDES), e R\$ 10,2 bilhões de recursos estaduais operacionalizados pelas FAPs³⁴.

O fortalecimento da pesquisa e da infraestrutura científica e tecnológica é outro eixo estruturante da política e foi estabelecido pelo reconhecimento da importância da produção de conhecimento para o desenvolvimento das áreas emergentes de maior potencial tecnológico. Dentre as principais ações associadas a este eixo, estão a ampliação dos recursos e do número de projetos de pesquisa apoiados pelas agências de fomento federais, apoio a implantação de laboratórios nacionais multiusuários e a ampliação e modernização da infraestrutura de P&D nas instituições de pesquisa públicas e privadas.

Por fim, a formação de recursos humanos é o último dos eixos que dão forma à ENCTI. Grande ênfase é dada à formação de profissionais na área das engenharias vista como essenciais para a sustentação de um ambiente promotor de inovações. Adicionalmente, a política contemplou aumento dos esforços para a formação de estudantes no exterior via Programa Ciência Sem Fronteiras.

Assim como as políticas constituídas anteriormente, a ENCTI prevê um foco especial nos setores ditos como portadores de futuro sendo a maioria deles os mesmos contemplados

³⁴ MCTI, 2012

nestas outras políticas como o de biotecnologia, do complexo aeroespacial e das TICs entre outros.

3.8 Conclusão do capítulo

As políticas industriais e de CT&I implementadas a partir de 2003 buscaram, em suas propostas, promover um processo de elevação da posição do país na cadeia produtiva de valor de forma a colocar o Brasil não apenas como nação produtora de produtos primários, mas também de bens e serviços de maior conteúdo tecnológico. Conclui-se que o período considerado neste capítulo marca a inclusão da percepção da inovação como estratégia de desenvolvimento no âmbito das políticas industriais e tecnológicas (COSTA, 2013). Neste período, alguns avanços importantes foram obtidos, dentre os quais se destacam: o fortalecimento institucional do SNI através do aumento de aporte de recursos destinados à atividade inovativa e à capacitação de recursos humanos, o ganho de relevância da atuação das agentes de fomento como a Finep e o BNDES, o estabelecimento de leis de incentivo à inovação, o aumento dos investimentos em infraestrutura física de P&D e a criação de instituições voltadas para uma melhor integração e comunicação dos agentes que compõe o ambiente de CT&I.

Capítulo 4 - Os mecanismos de financiamento à empresa e a análise a partir das PINTECs

4.1 Introdução do capítulo

Este capítulo tem por objetivo fazer uma análise descritiva dos principais mecanismos de financiamento desenvolvidos no Brasil entre 2003 e 2012. Como veremos, à medida que a inovação foi sendo colocada como elemento central das políticas industriais e tecnológicas estabelecidas neste período (como visto no capítulo 3), o volume de recursos destinados a financiar a atividade de inovação nas empresas elevou-se substancialmente por meio de tais mecanismos. Entretanto, apenas a variável “volume de recursos” isoladamente não é suficiente para explicar as possíveis mudanças na capacidade inovativa de empresas e do país. Como visto ao longo dos outros capítulos, o dinamismo dos sistemas de inovação, no âmbito macroeconômico ou das empresas, é determinado pelas características dos principais elementos que os compõe e da forma como eles interagem entre si. Assim, também devem ser observadas, quando da análise dos mecanismos, a maneira como estes estão inseridos no ambiente inovativo e quais as dimensões dos sistemas de inovação que são influenciadas por estes.

O capítulo está organizado da seguinte maneira. Cada uma das seções tem como tema um mecanismo de financiamento, a saber, incentivo fiscal, crédito, subvenção ou capital de risco. Assim, a seção 4.2 trata dos incentivos fiscais dados pela Lei de Informática e Lei do Bem, abordadas nas subseções 4.2.1 e 4.2.2 respectivamente. Na sequência, a análise dos outros mecanismos está separada, cada uma, a partir dos agentes ofertantes, Finep ou BNDES. A seção 4.3. versa sobre os instrumentos de crédito disponibilizados por cada instituição. De forma análoga, as seções 4.4 e 4.5 discutem os instrumentos de subvenção e capital de risco. Por fim, a seção 4.6 objetiva fazer uma análise a partir de dados das PINTECs sobre a dinâmica do financiamento às empresas entre 2003 e 2012.

4.2 Os Incentivos Fiscais

Os benefícios tributários disponíveis às empresas brasileiras no âmbito da política de inovação são regulados, atualmente, pela Lei da Informática (Lei 11.077/2004) e pela Lei do Bem

(11.196/2005). O objetivo de ambas é incentivar os investimentos em inovação por parte das empresas beneficiando-as através da redução de custos via isenções fiscais.

É importante ressaltar de antemão as limitações deste tipo de apoio. Bastos (2012) indica três delas. A primeira refere-se ao fato de que este mecanismo de incentivo pode induzir às empresas a alterarem a classificação contábil de suas despesas de forma a simular gastos como se fossem em P&D, o que implica em maiores custos de fiscalização por parte do poder público. Também é sugerido que este tipo de estímulo no Brasil tem o poder de beneficiar somente médias e grandes empresas uma vez que grande parte da isenção concedida baseia-se no regime tributário de lucro real ao qual estão submetidas estes tipos de empresas. Desta forma, firmas pequenas e/ou iniciantes não gozariam do benefício por não terem ou possuírem lucros insuficientes além de adotarem o sistema de lucro presumido. Por fim, a limitação apontada como a mais relevante residiria no fato de que o estímulo via redução de custos dado pelos incentivos fiscais não seria tão efetivo uma vez que este não alavanca a empresa como os instrumentos de financiamento à inovação. Ademais, também não mudam a percepção de risco dos agentes com relação ao investimento. Seu benefício advém somente quando os gastos já estão sendo efetuados fazendo com que a decisão de investir *ex ante* seja pouco afetada.

4.2.1 A Lei de Informática

O início dos incentivos fiscais ao setor de eletrônica no Brasil deu-se em meados dos anos 80. O complexo eletrônico foi considerado, pelos formuladores de política industrial à época, como peça importante no desenvolvimento de uma indústria mais sofisticada. A Lei 7.232/84 contemplou quase todas as atividades ligadas à informática com uma reserva de mercado que visava a proteger os fabricantes nacionais da concorrência estrangeira bem nos moldes da política de proteção do “similar nacional”. No início dos anos 90, houve um momento de inflexão na política industrial brasileira, quando medidas de cunho liberalizante foram tomadas e houve o desmonte da estrutura protecionista. Com isso, o mercado de informática foi aberto à competição externa.

Como forma de compensação e alinhado com as novas diretrizes liberais, foi instituída a primeira versão da Lei de Informática, a Lei 8.248 de 1991, que instituiu a prática de incentivos fiscais atreladas a investimentos em P&D. Os benefícios foram concedidos por

meio de isenção de IPI (na ordem de 15% na maioria dos casos) para a compra de máquinas, aparelhos e instrumentos produzidos no Brasil bem como suas partes de reposição, acessórios, matérias primas e produtos intermediários realizadas pelo CNPq e por entidades sem fins lucrativos ativas no fomento, na coordenação e na execução de programas de pesquisa científica ou de ensino. Além disso, outros benefícios foram contemplados na lei. Era permitida, por exemplo, a redução de até 50% no IRPJ³⁵ do valor das despesas em atividades de P&D internas ou em convênio com outras empresas, centros e instituições de pesquisa. Órgãos da administração pública direta ou indireta dariam preferência nas aquisições de bens e serviços ligados à informática e automação produzidos por empresas brasileiras.

Para fazer jus ao recebimento do benefício, as empresas deveriam aplicar, anualmente, no mínimo 5% do seu faturamento bruto decorrente da comercialização de bens e serviços de informática no mercado interno (deduzidos os tributos de tais comercializações) em atividades de P&D a serem realizadas no país e no mínimo 2% deste montante deveriam ser aplicados em convênio com centros e institutos de pesquisa ou entidades de ensino nacionais.

Ressalta-se que os instrumentos de estímulo e contrapartida instituídos no âmbito da lei estavam em consonância com o novo paradigma ideológico que norteava os ditames da política econômica sob a égide da ótica de prevalência das forças de mercado sobre a intervenção estatal como força motriz do desenvolvimento industrial. Segundo Garcia e Roselino (2004, p. 179), *“estas características apontam para uma pretensa “neutralidade” no frequente conflito entre a busca de eficiência dinâmica e alocativa, resultando até em efeitos positivos sobre o preço final dos produtos incentivados. O ônus do esforço tecnológico recairia integralmente, neste novo modelo, sobre a receita fiscal da União”*. Segundo o autor, estima-se que entre 1993 e 2000, o montante de investimentos acumulados tenha ficado em aproximadamente R\$ 3 bilhões sendo dois terços deste volume em esforços de pesquisa na própria empresa e o resto em instituições de pesquisa.

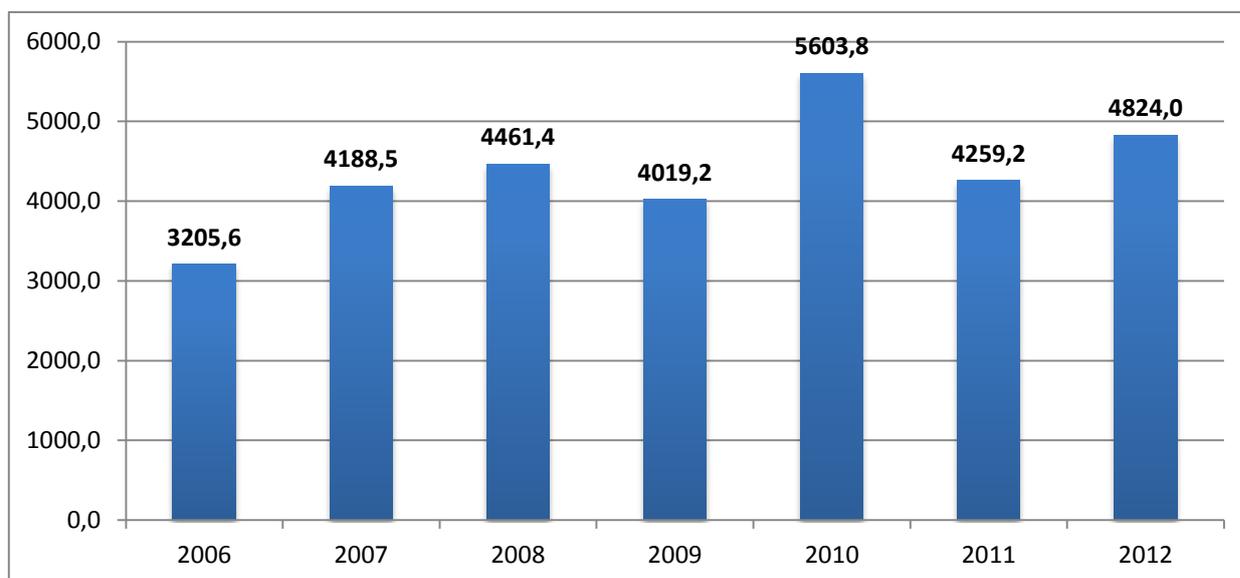
Entretanto, a lei apresentou, neste período, um viés concentrador tanto em termos espaciais quanto em termos das empresas beneficiadas. Do total de isenção concedido pela União, 81%

³⁵ IRPJ – imposto de renda à pessoa jurídica

relacionaram-se a atividades de apenas 30 empresas sendo que, destas, as 10 maiores beneficiárias foram responsáveis por 61%. Entre 1993 e 1997, as empresas instaladas nos estados de São Paulo (64%) e do Rio de Janeiro (16%) favoreceram-se com 80% dos incentivos concedidos (GARCIA e ROSELINO, 2004).

Esta lei foi modificada pela Lei nº 10.176, de 2001, e os incentivos fiscais passaram a se basear, então, nas deduções do IPI, que variavam de acordo com a região do país (Norte, Nordeste e Centro-Oeste com abatimentos maiores). A nova Lei se orientou pelos mesmos princípios e instrumentos básicos da Lei nº 8.248/91, entretanto, revogando os itens relativos à redução do IRPJ (modo de dedução incorporada posteriormente pela Lei do Bem que beneficia todos os setores), e modificando a proporção entre os percentuais aplicados às atividades de PD&I internas (2,7%) e PD&I externas (2,3%). Estes 2,3% do faturamento deveriam ser alocados em centros ou institutos de pesquisa ou educação (1%). Como parte de uma política de desenvolvimento regional, uma fração, obrigatoriamente, deveria ser alocada nas regiões Nordeste, Amazônica ou no Centro-Oeste (0,8%) e parte depositado no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, estabelecendo também percentuais de aplicação obrigatória nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do País. Essa nova versão da lei estendeu os benefícios fiscais até o ano de 2009. A isenção do IPI na Lei nº 10.176 seria linearmente reduzida, iniciando com o 95% do IPI devido no ano de 2001, chegando a 70% do IPI devido no ano de 2009, sendo extinto tal benefício posteriormente (PORTO, 2012). A Lei 11.077/2004 prorrogou o prazo de validade dos benefícios com a isenção de IPI na ordem de 80% de 2004 a 2014; 75% de 2015 a 2016 e 70% de 2017 a 2019.

Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, a renúncia fiscal do governo com a Lei da Informática entre 2006 e 2012 foi de aproximadamente R\$ 30,5 bilhões a valores constantes de 2013. O Gráfico 1 mostra a evolução desta renúncia ano a ano.

Gráfico 1 Renúncia fiscal - Lei de Informática (em R\$ milhões constantes de 2013)³⁶

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Empresas beneficiadas	262	313	370	439	437	425	456

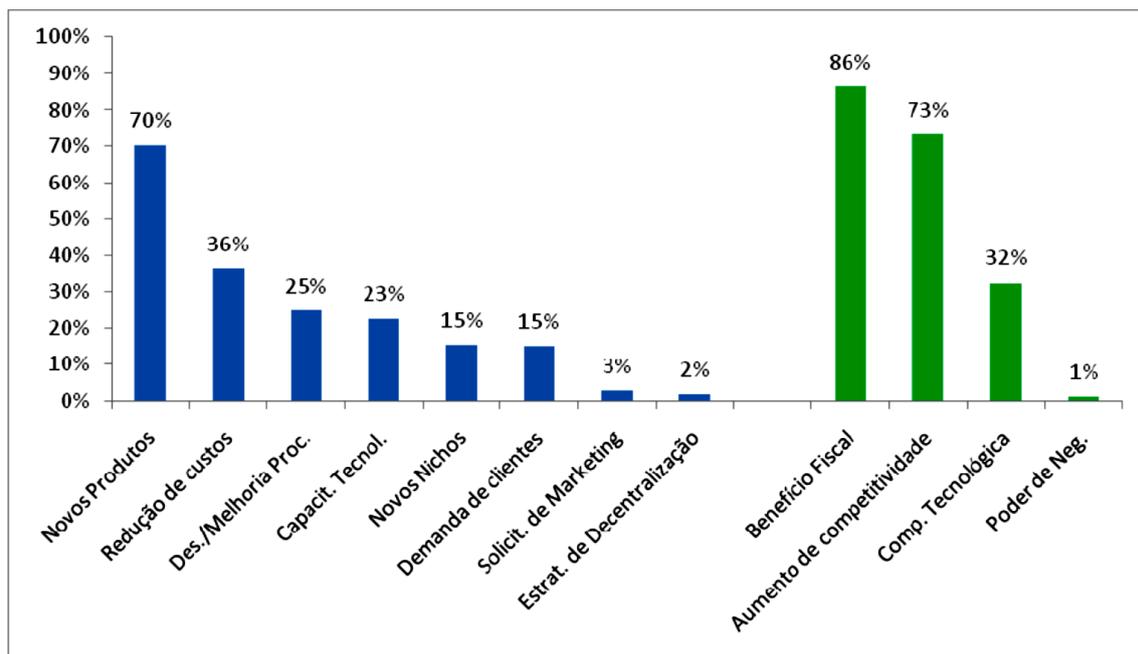
Fonte: elaboração própria a partir de dados disponibilizados em MCTI (2014) a valores correntes.

O Grupo de Estudos sobre a Organização da Pesquisa e Inovação (GEOPI) do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em parceria com o Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE), realizou uma avaliação de impactos da Lei de Informática com o objetivo de identificar seus impactos no Brasil, no período de 1998 a 2008 no que se refere ao adensamento produtivo e tecnológico gerado e apropriado no país.

A motivação mais relevante apontada para o usufruto da Lei de Informática apontada pelas empresas foi o benefício fiscal recebido seguido do aumento de competitividade dado pela redução dos custos. Já o direcionamento dos investimentos em P&D teria como objetivo mais forte o desenvolvimento de novos produtos. O gráfico a seguir revela, respectivamente, os maiores motivadores para investimentos em P&D e para o uso da Lei da Informática pelas empresas que responderam à pesquisa.

³⁶ Todos os valores a R\$ constantes de 2013 neste trabalho foram obtidos por meio dos multiplicadores utilizados pelo Banco Central para deflacionar o PIB, publicados na tabela "Produto Interno Bruto e taxas médias de crescimento" disponível em <http://www.bcb.gov.br/?INDECO>

Gráfico 2: Motivações para P&D e para o usufruto da lei da Informática



Fonte: CGEE, 2011.

Um dos aspectos verificados pelo estudo foi o limitado poder de agregação de valor na cadeia produtiva uma vez que o foco principal é a redução de custos via benefício fiscal. Uma das observações que demonstram esta limitada agregação de valor é a relação entre importação de insumos e o faturamento com produtos incentivados. Esta relação cresceu de 27% para 58% no período de 2005 a 2008, com destaque para componentes destinados ao segmento de telecomunicações (celulares), que subiu de 15% para 55% de 2005 a 2008 (CCGE, 2011).

Outro ponto destacado, desta vez com viés positivo, foi o aumento da capacidade inovativa das empresas, porém com densidade inovativa limitada. Cerca de 19% das grandes empresas, 10% das médias e 12% das pequenas realizaram inovações novas para o mundo.

Por fim, podemos citar o impacto da lei sobre as instituições científicas e tecnológicas (ICTs). Foi verificada uma forte concentração dos recursos alocados pelas empresas neste tipo de instituição. Das 263 ICTs aptas a receber os investimentos, apenas 92 delas foram citadas como tendo algum tipo de convênio com as empresas beneficiárias. Destas, 20 foram responsáveis por embolsar 84% dos valores alocados pelas empresas. A região sudeste concentrou 52% dos recursos enquanto que o nordeste/centro-oeste ficou com 40%³⁷.

³⁷ CCGE-GEOPI, 2011.

4.2.2 Lei do Bem

A Lei do Bem (Lei 11.196/2005), diferentemente da Lei da Informática, foi instituída como uma proposta de apoio horizontal. Visa, assim, a estimular os investimentos em inovação em todos os setores da economia através de um tratamento indiscriminado e equânime entre os diferentes segmentos produtivos. A lei, em seu Capítulo III, consolidou os incentivos fiscais que as pessoas jurídicas podem usufruir de forma automática desde que realizem gastos em P,D&I. Os benefícios do Capítulo III da Lei do Bem são baseados em incentivos fiscais, tais como:

- deduções de Imposto de Renda e da Contribuição sobre o Lucro Líquido - CSLL de dispêndios efetuados em atividades de P&D;
- redução de 50% do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na compra de máquinas e equipamentos para P&D
- depreciação acelerada desses bens;
- amortização acelerada de bens intangíveis;
- redução do Imposto de Renda retido na fonte incidente sobre remessa ao exterior resultantes de contratos de transferência de tecnologia (revogado pela MP 497, de 27 de julho de 2010);
- isenção do Imposto de Renda retido na fonte nas remessas efetuadas para o exterior destinada ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares;
- subvenções econômicas, incorporadas a linha de financiamento Finep Inova Brasil, concedidas em virtude de contratações de pesquisadores, titulados como mestres ou doutores, empregados em empresas para realizar atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica.

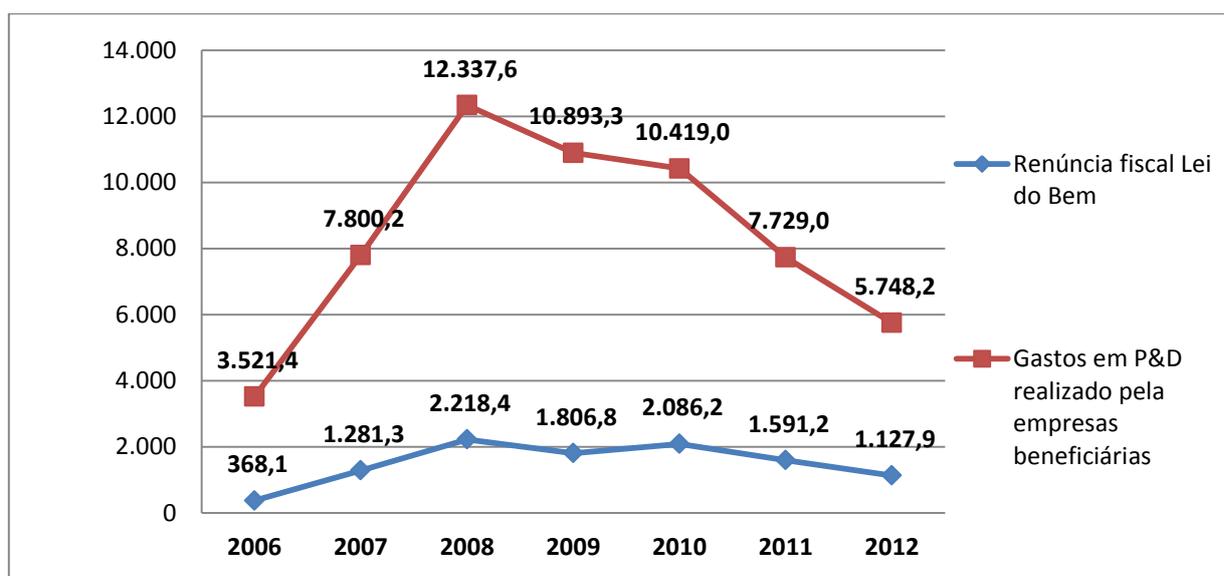
Das atividades do processo de inovação sujeitas a incorporarem os benefícios da lei estão: (i) aquisição de máquinas, equipamentos, instrumentos e acessórios destinados a P&D; (ii) aquisição de bens intangíveis vinculados a P&D de inovação tecnológica; (iii) registros e manutenção de marcas e patentes; (iv) construção de espaços físicos para P&D; (v) pesquisa em P&D para inovação; (vi) contratação de pesquisadores; (vii) aquisição de *royalties*, assistência técnica ou científica e serviços especializados e (viii) cooperação entre empresas e universidades, centro de pesquisas, micro/pequenas empresas e inventores independentes.

No período 2006-2011, 1.475 empresas (sem repetição) participaram da lei, entretanto apenas 46 delas (cerca de 3%) todos os anos. Números do MCTI (2013) mostram que, neste mesmo período, a renúncia fiscal da União relativa à Lei do Bem foi de aproximadamente R\$

10,5 bilhões a valores constantes de 2013. O gráfico 3 mostra o montante da renúncia desde a implementação da lei. Segundo a PINTEC 2011, 440 empresas industriais no período 2006-2008 utilizaram-se de algum incentivo fiscal previsto pela Lei do Bem. Este número sobe para 1044 no período 2009-2011, um aumento de 137%. Entre 2006 e 2010, as grandes empresas (com 500 funcionários ou mais) concentram quase que a totalidade do montante da renúncia fiscal. Estas gozaram de 92% da renúncia total dada pela Lei do Bem no período segundo dados disponibilizados no site do MCTI.

Cabe ressaltar que a lei vem tendo aceitação crescente por parte das empresas. A tabela abaixo mostra o número de empresas que declaram ter usufruído dos incentivos fiscais nos conformes dispostos no capítulo III da lei e as que, de fato, receberam os benefícios após a análise técnica do MCTI.

Gráfico 3: Renúncia fiscal da Lei do Bem e gastos em P&D das beneficiárias (em milhões de R\$ constantes de 2013)



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Empresas postulantes aos benefícios	130	332	552	635	875	962	1042
Empresas efetivamente beneficiadas	130	300	460	542	639	767	787

Fonte: elaboração própria a partir de dados disponibilizados em MCTI (2013)

Verifica-se um aumento de cerca de aproximadamente 700% no número de participantes e de 500% no de classificadas de 2006 para 2012. Além disso, pode-se observar que, em 2012, 25% das empresas que reivindicaram o incentivo fiscal não foram atendidas. Dos 75% restantes, constatou-se que o montante de despesas declaradas com P&D foi de R\$ 5,74

bilhões pelo qual receberam isenção de aproximadamente R\$ 1,12 bilhão (isenções de CSLL (9%), IR (25%) e IPI). Observa-se uma queda expressiva a partir de 2008 dos dispêndios declarados em P&D das beneficiárias que saiu de R\$ 12,33 bilhões em 2008 para os R\$ 5,74 bilhões em 2012.

Calzolaio e Dathein (2012) fazem uma análise do impacto da Lei do Bem a partir da observação do comportamento de empresas que atendem a dois critérios: (i) participaram das PINTECs de 2000, 2003, 2005 e 2008 e (ii) usufruíram da lei no período 2006-2008. Nestes termos, 251 empresas atenderam a estes critérios. O objetivo é observar o comportamento destas empresas antes e depois de 2006, quando começou a vigorar a lei.

Algumas das conclusões do autor merecem relevância:

I – O número de empresas que se utilizaram de financiamento externo para a aquisição de máquinas e equipamentos caiu consideravelmente, de 99 em 2005 para 24 em 2008 (queda de 75%). Isto pode indicar que os incentivos fiscais auxiliam na queda do endividamento das empresas, uma vez que estas mudam a forma de compra destes itens ao deslocarem-se da utilização de instrumentos de financiamento para incentivos fiscais.

II – Os gastos em P&D interno cresceram 77% entre 2005 e 2008. Já em P&D externa esse aumento foi de 81%, o que pode refletir no crescimento de 70% do número de empresas que atribuíram um alto grau de importância para a cooperação com universidades e instituições de pesquisa.

III – A Lei do Bem parece não ter tido efeito no estabelecimento de marcas e patentes por empresas. Se comparados os dados referentes a 2005 e 2008, verifica-se uma queda de 19,5% no número de empresas que realizaram inovação com depósito de registros de patentes. Já a quantidade de firmas que se utilizaram de marcas como meio de proteção caiu 5,7%.

IV – Por fim, uma das observações mais úteis do estudo foi a verificação do perfil das empresas realmente beneficiadas com a aplicação de incentivo fiscais via Lei do Bem. A conclusão encontrada foi de que as beneficiárias da lei são grandes empresas altamente inovadoras. Esse segundo aspecto foi observado a partir da comparação entre a taxa de inovação das empresas usuárias da lei e de todas as empresas industriais inovadoras. Os números encontrados foram os que estão a seguir:

Tabela 3: taxa de inovação das ELB selecionadas e da média de todas as empresas Industriais

	PINTEC 2000	PINTEC 2003	PINTEC 2005	PINTEC 2008
Taxa de inovação das ELB	78,6%	74,7%	81,7%	80,7%
Taxa de inovação das empresas industriais no Brasil	31,5%	33,3%	33,4%	38,1%

Fonte: Calzolaio e Dethein, 2012.

Obs: ELB - Empresas beneficiárias da Lei do Bem.

A Tabela mostra 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. Nota-se, entretanto, que não há evidências de que a Lei do Bem tenha sido um estímulo ao aumento da inovação nas empresas beneficiárias (CALZOLAIO e DETHEIN, 2012). Além disso, pode-se verificar que o aumento dos gastos em P&D não resultou na elevação da taxa de inovação das empresas analisadas, o que revela o limitado poder desta atividade na geração de inovações por si só.

Das 251 empresas da amostra do estudo, 207 (82,4%) empregavam mais de 500 funcionários, 26 (10%) ficaram na faixa de 250 a 499, 16 (6,3%) entre 100 e 249 e, finalmente, 2 (0,7%) entre 50 e 99. Isto evidencia que os incentivos de natureza fiscal direcionados à inovação atingem um espectro bem limitado de empresas. Estes números corroboram com a crítica de que o alcance do incentivo fiscal, como mecanismo de apoio à inovação, é reduzido na medida em que beneficiam majoritariamente grandes empresas que já investem em inovação independentemente da oferta de tais incentivos.

4.3 Mecanismos de crédito

Nas próximas duas subseções, serão analisados os mecanismos puramente de crédito operados pela Finep e pelo BNDES. Ressalta-se que aqueles mecanismos híbridos, que são compostos por mais de uma forma de apoio financeiro (crédito, subvenção e capital de risco) serão tratados na seção 4.5.

4.3.1 Mecanismos de crédito operados pela Finep

Com consolidação institucional dos fundos setoriais como fontes de *funding* do FNDCT e o ganho de relevância da Finep como agente promotor das políticas industriais e de C&T estabelecidas pelo governo, houve expressiva elevação dos níveis de desembolso de operações de crédito da instituição na última década. Esta realidade, entretanto, não foi construída sem que primeiramente fossem tratadas questões relativas às fontes de recursos para a operacionalização de reembolsáveis. Historicamente, a Finep sofreu com a inconstância de seu *funding*. Antes da criação dos fundos setoriais na segunda metade da década de 90, a agência de fomento possuía relativa liberdade para alocar os recursos do FNDCT (que eram provenientes de recursos fiscais em grande parte) de acordo com as suas prioridades, embora com grande instabilidade do montante disponível. Algumas épocas foram marcadas por maiores disponibilidades enquanto outras por maior escassez. Entretanto, estes recursos não eram fontes de *funding* para as modalidades reembolsáveis de financiamento, mas sim para as não reembolsáveis. A criação dos fundos setoriais e o crescimento constante dos valores arrecadados por estes mitigaram em grande medida os problemas relacionados à fonte de recursos desta última modalidade.

Por outro lado, a construção de uma base de *funding* para ampliar as operações de reembolsáveis foi feita a partir do estabelecimento de fontes diversas ao longo do tempo e requereu grandes esforços. Em 1986, o Fundo Nacional de Desenvolvimento (FND) passou a constituir uma origem recorrente de recursos e, em meados da década de 90, também o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT). Recursos próprios e eventuais empréstimos de organizações multilaterais como o BID também eram utilizados para atender a demanda por crédito. Todavia, apenas estas fontes não seriam suficientes para que a instituição cumprisse sua missão de aumento de suporte às empresas inovadoras à medida que o governo colocava mais ênfase na C,T&I como fator promotor central de suas políticas de desenvolvimento. Desta forma, ao longo dos últimos anos novas fontes de *funding* foram estabelecidas.

O Governo Federal fez dois grandes aportes na Finep. Em 2001, no montante de R\$ 320 milhões e, em 2009, de R\$ 540 milhões. Já em 2006, o FNDCT passou a conceder empréstimos à Finep para o financiamento de desenvolvimento tecnológico nas empresas. Estes empréstimos, conforme pode ser visto na tabela a seguir, passaram a ser cada vez mais

relevantes saltando de R\$ 38 milhões, em 2006, para R\$ 933 milhões em 2012. No escopo das medidas anticíclicas do governo, o BNDES repassou cerca de R\$ 1,1 bilhão em 2011 e 2012 à FINEP no âmbito do Programa de sustentação do investimento (PSI). Por fim, o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL) também começou a repassar, via empréstimos, valores para serem alocados na concessão de crédito³⁸.

Tabela 4: Evolução de Funding para Operações de Crédito (em R\$ constantes de 2012)

Ano	Tesouro	BNDES	FND	FAT	FUNTTEL	FNDCT
2000	0	9,8		32,5	-	-
2001	320	2	0,7	16,7	-	-
2002	-	-	77,2	3,7	-	-
2003	-	0,5	80	35	-	-
2004	-	-		76,3	-	-
2005	-	-	180	200	-	-
2006	-	-	120	40	-	38,9
2007	-	-	120	230	-	38
2008	-	-	120	180	-	225
2009	524	-	-	180	-	619,2
2010	-	-	-	-	50	456,5
2011	-	1102,4	-	63	50	794,7
2012	-	1104,3	-	-	200	933,1

Fonte: Costa (2013)

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.

Dadas estas explanações acerca das relações de funding da Finep, analisemos os principais mecanismos de crédito disponibilizados pela agência de fomento. Esta modalidade de apoio é caracterizada pela exigência de contrapartidas em forma de garantias, o que, por sua vez, é um limitador importante. Apesar de, geralmente, serem aceitas diferentes formas de garantias como a fiança bancária, alienações fiduciárias de móveis e imóveis, hipotecas entre outros, empresas pequenas, médias e iniciantes frequentemente encontram grandes dificuldades em corresponder a estas exigências inviabilizando, assim, o aporte. Além disso, o

³⁸ O Conselho Gestor do FUNTTEL, que anteriormente era responsável por aprovar cada operação, passou apenas a estabelecer as prioridades a fim de nortear a política de investimentos a ser seguida pela FINEP (COSTA, 2013)

trâmite de análise pelo qual a postulante ao empréstimo passa contempla os méritos do projeto a ser financiado, a capacidade de geração de caixa e o histórico de atuação da empresa.

Como mencionado, a atuação da Finep até o início da última década ficou fortemente prejudicada institucionalmente por questões ligadas ao seu *funding*. Questões relacionadas à prioridade de política dos governos também contribuíram para que o potencial de atuação da instituição fosse prejudicado até então. Esta realidade começa a mudar com a forma como a inovação foi inserida na formulação das novas políticas industriais e de C,T&I a partir de 2003. De acordo com Hollanda (2010, p. 139):

No final dos anos 1990, o reconhecimento do limitado esforço inovador nas empresas industriais brasileiras e da absoluta insuficiência dos mecanismos de financiamento público deu origem a uma ampla revisão da agenda governamental para a área tecnológica e a criação de um conjunto diversificado de instrumentos inspirados na experiência internacional, voltado diretamente às empresas. Esse processo de reestruturação, que se estendeu pela década atual, refletiu-se na ampliação expressiva do volume de recursos públicos destinados ao financiamento das atividades empresariais de inovação e, a partir de 2003, num esforço de integração da política tecnológica à política industrial.

A partir de então, foram criados novos mecanismos de créditos em condições que visavam a diminuir o custo dos empréstimos para as empresas assim como ampliar o alcance das linhas de reembolsáveis da Finep. Isto foi possível, em grande medida, em função da utilização dos recursos do FNDCT para a equalização dos juros possibilitada pelo decreto 4.125 de 2002. O primeiro dos programas lançados neste novo contexto foi o Pró-inovação. No âmbito da PITCE, o programa contemplava qualquer empresa instalada no território nacional desde que apresentasse projetos de pesquisa e desenvolvimento. Entretanto, como destaca Costa (2010), o valor dos subsídios concedidos em forma de equalização dos juros dependia da avaliação de um conjunto de requisitos aplicáveis ao projeto, que foram estabelecidos a partir da observância PITCE. Como visto no capítulo 3, alguns destes requisitos constantes nesta política industrial eram: contribuição para o desenvolvimento regional, adensamento das cadeias de valor, modernização tecnológica, ganho de escala e produtividade, expansão da equipe de mestres e doutores dedicada a P&D, parcerias com universidades, instituições de pesquisa e/ou outras empresas, atuação em setores considerados estratégicos e/ou portadores de futuros entre outros.

As condições dos empréstimos, por sua vez, eram as seguintes: o valor mínimo de desembolso pela Finep no âmbito do Pró-Inovação era de R\$ 1 milhão. Já participação máxima da instituição poderia chegar a 90% do valor do projeto. Foi definido o prazo de financiamento de 120 meses sendo que a carência poderia chegar a 36 meses. Os juros anuais eram compostos de TJLP mais *spread*³⁹ de até 5% que cobriam o custo da operação. Entretanto, a partir da observância daqueles critérios para a equalização dos juros, o redutor poderia chegar a 10%. Tendo a taxa de longo prazo variado entre 12% e 6,25% entre 2003 e 2008, o custo dos empréstimos teve seus valores oscilando máximos entre 17% e 11,25% e mínimos entre 7% e 1,25%.

Nestes termos, o primeiro mês de desembolsos do programa, julho de 2003, somou pouco mais de R\$ 20 milhões destinados a 11 empresas com recursos originados do FAT. A parcela inicial total destinada ao programa foi de R\$ 220 milhões⁴⁰.

O Pró-Inovação durou até 2008, quando foi substituído pelo Inova Brasil, o qual se inseriu no escopo da PDP. As condições de financiamento mudaram e se adequaram às diretrizes da nova política industrial. Os juros passaram a ser fixos e variavam de acordo com a observação dos setores beneficiados no projeto de acordo com estas diretrizes. Desta forma, aqueles setores incluídos nos programas mobilizadores em áreas estratégicas⁴¹ obtinham taxas de 4% ao ano. O mesmo custo foi colocado às atividades de Pré-Investimento para os Programas Prioritários, a saber, o PAC, a Integração Regional Sul-Americana, a Copa do Mundo e o Minha Casa, Minha Vida. Já os setores inseridos nos Programas para Consolidar e Expandir a Liderança⁴² eram contemplados com juros anuais de 4,5%. Aqueles segmentos produtivos inseridos nos Programas para Fortalecer a Competitividade⁴³ obtinham taxas de 5%. Para os outros setores considerados não prioritários pelo governo as taxas foram estabelecidas em

³⁹ Taxa adicional de risco cobrada pela instituição concedente de empréstimo.

⁴⁰ Informação disponível o site da Finep. <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=196>>

⁴¹ Complexos: da saúde, das tecnologias da informação e comunicação, da energia nuclear, industrial de defesa, da nanotecnologia e da biotecnologia

⁴² Complexos: aeronáutico; de petróleo, gás natural e petroquímica; de bioetanol; de mineração, de siderurgia, de celulose e papel e; de carnes.

⁴³ Complexos: automotivo; de bens de capital; têxtil e confecções; de madeiras e móveis; de higiene perfumaria e cosméticos; de construção civil; de serviços; da indústria naval e cabotagem; couro, calçados e artefatos; agroindústrias; biodiesel e; plásticos.

8% ao ano. Assim como o Pró-Inovação, o Inova Brasil atende empresas de todos os portes, entretanto, como mecanismo de crédito, é mais aplicável às médias e grandes empresas⁴⁴.

Algumas condições para os empréstimos, entretanto, foram alteradas. Foi estabelecido um teto de R\$ 100 milhões por projeto e R\$160 milhões por grupo econômico, valores estes que passaram, em 2011, para R\$ 50 milhões e R\$ 100 milhões respectivamente em função da baixa na disponibilidade de caixa da Finep. Já o prazo do financiamento foi fixado em 100 meses com 20 de carência. Posteriormente estes prazos foram alongados para 120 e 36 meses dependendo da linha a ser utilizadas.

Estas linhas eram 3. A linha 1, Inovação Tecnológica, foi elaborada para o apoio aos projetos de inovação de natureza tecnológica que envolvessem risco tecnológico e oportunidades de mercado e que buscassem o desenvolvimento de produtos ou processos novos, ou produtos ou processos significativamente aprimorados (pelo menos para o mercado nacional). A linha 2, Capital Inovador, destinou-se a projetos em capitais tangíveis, incluindo infraestrutura física e capitais intangíveis, consistentes com as estratégias de negócios das empresas. Como condicionante do apoio, era necessária a apresentação do plano de investimento das empresas em atividades de inovação para assegurar que os recursos fossem destinados ao desenvolvimento de atividades inovativa de caráter sistemático. Finalmente, a linha 3, Pré-Investimento, visou ao apoio a projetos de pré-investimento e de engenharia consultiva, intensivos em conhecimento, enquadrados nas políticas governamentais prioritárias.

Com relação às duas primeira linhas, ressalta-se que houve grande repasse de recursos do BNDES à Finep para a operacionalização de ambas no âmbito do PSI a partir de 2011. Como visto na tabela 2, o Banco de Desenvolvimento repassou mais de R\$ 1 bilhão para a agência de fomento tanto em 2011 quanto em 2012.

Outro programa de financiamento reembolsável operado pela Finep foi o Juro Zero, que esteve vigente de 2006 a 2011 e, ao contrário do Pró-Inovação e do Inova Brasil, foi desenhado para atender empresas de menor porte e com faturamento anual de até R\$ 10,5 milhões. Para isso, os custos dos empréstimos foram reduzidos com a não cobrança de juros. O valor do principal da dívida era reajustado com base na variação do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Outro ponto trabalhado para mitigar as dificuldades encontradas

⁴⁴ Fonte: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1304524984.pdf>

pelas pequenas empresas inovadoras para a obtenção de crédito referia-se à composição das garantias. Não havia a exigência de garantias reais. Como alternativa para viabilizar o financiamento, os sócios da empresa postulante deveriam afiançar 20% do valor contratado. Outros 30% eram garantidos por um fundo composto com a cobrança de 3% do montante de cada financiamento. Os 50% restantes eram cobertos por um Fundo de Garantia de Crédito criado pelos agentes locais⁴⁵. Além destas condições diferenciadas, os pagamentos poderiam ser divididos em até 100 milhões.

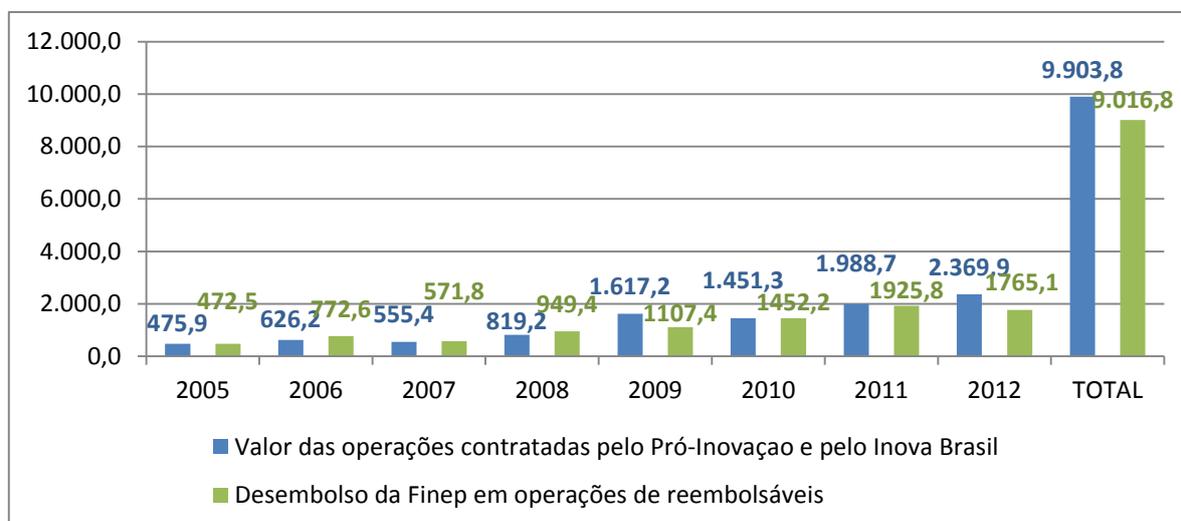
Por suas características, o Juro Zero foi um programa com total de desembolsos consideravelmente menores que o Pró Inovação e o Inova Brasil. Entre 2006 e 2011, o valor total contratado pelo programa foi de aproximadamente R\$ 47 milhões em 86 operações⁴⁶.

De maneira geral, os programas de mecanismos de créditos operados pela Finep tiveram grande crescimento constante tanto em termos de valor contratado quanto valor desembolsado. Além disso, a demanda recursos por meio destes mecanismos cresceu consistentemente nos últimos anos o que revela o crescente interesse das empresas nas linhas de crédito ofertadas pela instituição. O gráfico a seguir mostra a evolução dos desembolsos da Finep e operações de crédito e dos valores contratados pelos programas Pró-Inovação e Inova Brasil entre 2008 e 2012.

⁴⁵ 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).

⁴⁶ Costa, 2003.

Gráfico 4 Valor das operações contratadas pelo Pró-Inovação e pelo Inova Brasil e os desembolsos da Finep em operações de reembolsáveis (R\$ constante de 2012)



Fonte: Costa, 2013

A tabela 5 mostra informações relativas à evolução da demanda por financiamento reembolsável neste período. É possível observar o expressivo aumento da demanda por crédito experimentado pela Finep. Entre 2008 e 2012, este aumento ficou na ordem de aproximadamente 193%.

Tabela 5: Evolução da demanda por crédito na Finep (em R\$ constante de 2012)

	2008	2009	2010	2011	2012
Saldo contratado a desembolsar	953,1	1108,7	1915,2	2013,6	2638,4
Em contratação	313,5	566,9	347,5	675,1	1271,0
Demanda em análise	1793,2	4372,7	3710,3	3112,9	5265,5

Fonte: Relatório Anual de Atividades - Finep. Ano base 2012

4.3.2 Os Mecanismos de crédito do BNDES

Até meados da última década a atuação do BNDES no financiamento da atividade inovativa nas empresas dava-se basicamente por via indireta através do apoio à modernização tecnológica. Com o estabelecimento do tema inovação como prioridade do Banco e o gradual aprendizado na forma de trabalhá-la desde então, foram desenvolvidos e disponibilizados mecanismos de créditos voltados especialmente à atividade inovativa nas empresas. Como veremos nesta subseção, diferentes linhas, programas e produtos foram criados e descontinuados, sendo substituídos por outros com o objetivo tanto de dar suporte

financeiro mais adequado às atividades de inovação nas empresas quanto de uniformizar os procedimentos internos de avaliação dos projetos de inovação.

Tavares (2013) destaca que uma das preocupações centrais da instituição quando do início deste movimento era de que o alinhamento com a PITCE não fosse realizado simplesmente incorporando linhas de financiamento a setores tecnologicamente avançados. Isso seria apenas uma replicação das políticas realizadas no passado de esforços de modernização. O esforço deveria estar direcionado à inovação, que é um processo mais amplo como visto ao longo deste trabalho. Entre 2005 e 2006, mudanças na política operacional estabeleceram que parte dos custos dos empréstimos pudesse variar de acordo com as prioridades estipuladas pelo Banco. Esta variação ficou estabelecida entre 0% e 3% do valor do empréstimo. Com isto, visava-se a alterar, de fato, as decisões de investimentos dos empresários em favor de projetos meritórios, dentre os quais aqueles que envolvessem esforços inovativos. Dentro da escala de prioridades, a inovação foi colocada com mérito máximo e, por isso, projetos inovadores passaram a carregar um custo adicional de 0% no que se refere à remuneração básica do Banco.

Dito isto, podemos verificar quais os mecanismos de crédito ofertados pelo BNDES no período de análise. Até o ano de 2006, o financiamento reembolsável para pesquisa e desenvolvimento estava restrito a programas voltados para setores específicos, a saber, o setor farmacêutico, com o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica (Profarma), e o setor de *software* com o Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos (Prosoft).

O Profarma, existente até os dias atuais, têm como objetivos básicos incentivar o aumento da produção de medicamentos e seus insumos no país; melhorar os padrões de qualidade dos medicamentos produzidos para uso humano; estimular a realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação e; fortalecer a posição econômica, financeira, comercial e tecnológica da empresa nacional. Para atender às necessidades do setor e apoiar a inovação tecnológica foram criados, ao longo do tempo, diversos subprogramas com objetivos específicos. O Profarma PD&I, como o nome sugere, visou a dar suporte a projetos de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos para o setor. Operou com taxas fixas de juros de 6% ao ano. Outros subprogramas, como o Profarma Produção, visaram, entre outras

coisas, a financiar a modernização produtiva via aquisição de máquinas e equipamentos. Seu custo era maior, composto por TJLP ou cesta de moedas, remuneração básica do BNDES e remuneração da instituição intermediária (em caso de operações indiretas). Às micro, médias e pequenas empresas eram destinadas taxa de remuneração do BNDES mais baixas (1% MPMEs e 3% para grandes empresas) enquanto que a remuneração do agente financeiro era negociada entre as partes (posteriormente o valor da remuneração básica do BNDES foi zerado em alguns subprogramas mais voltado à inovação, como o Profarma Inovação, em linha com as novas diretrizes operacionais mencionadas). Outros subprogramas no âmbito do Profarma também foram criados para financiar objetivos específicos. É caso do Profarma Produtores Públicos que apoiou financiamentos à expansão, modernização, distribuição, logística, inovação e infraestrutura em saúde no país. Cada subprograma foi constituído com condições específicas, mas sempre com custos mais amigáveis às MPMEs.

Já o Prosoft criado em 1997, e também vigente até hoje, foi desenhado para atender um setor com dificuldades naturais de obtenção de crédito no setor privado, uma vez que os bens nele produzidos são basicamente intangíveis. Os objetivos do Prosoft são: a ampliação da participação das empresas nacionais no mercado interno; promoção do crescimento das exportações; fortalecimento do processo de P&D e inovação no setor de software; promoção do crescimento e da internacionalização das empresas nacionais de *software* e serviços correlatos. Além disso, buscou-se capturar oportunidade de desenvolvimento e o adensamento da cadeia eletrônica, construindo os elos ainda não existentes no país. Em linhas gerais, o Prosoft funciona nos mesmos moldes do Profarma com tratamento diferenciado para pequenas e médias empresas e taxa de remuneração zero do BNDES para financiamento à inovação.

Posteriormente, uma série outros programas de apoio setoriais com características similares foram criados cada qual com objetivos específicos. São eles: PROTVD (apoio à implementação do Sistema Brasileiro de TV Digital. 2007); Proaeronáutica (cadeia produtiva aeronáutica, 2007); BNDES Engenharia Automotiva (2007); Proengenharia (engenharia voltada aos setores de bens de capital, defesa, automotivo, aeronáutico, aeroespacial, nuclear, naval e P&G. Substituiu o BNDES Engenharia Automotiva. 2009); Proplástico (cadeia produtiva de plástico. 2010); BNDES P&G (petróleo e Gás, 2011), Prodesign (moda e fortalecimento e diferenciação de marcas e produtos, 2013); BNDES MPME Inovadora (voltado para o aumento da

competitividade na MPMEs); Procult (cadeia produtiva da economia da cultura) e; BNDES Qualificação (capacitação profissional de trabalhadores, 2013).

Em consonância com a PICTE, a inovação tecnológica passou a ser tratada com atenção especial pela política de crédito do Banco. Em 2006, foram, então, criadas duas linhas de financiamento reembolsável voltadas exclusivamente para a Inovação PDI e a Inovação Produção e com caráter transversal, ao contrário dos programas até aqui citados.

Ambas as linhas operaram por meio direto, isto é, sem a intermediação de agentes financeiros. Desta forma, os postulantes encaminhavam os pedidos de financiamento diretamente ao banco. As condições com relação às garantias também eram similares. Não havia exigência de garantias reais como hipotecas e alienações fiduciárias para empréstimos inferiores a R\$ 10 milhões, apenas garantias pessoais. Também não havia *spread* básico (remuneração do BNDES) e o *spread* de risco variava de 0,8% a 1,8%. Os custos eram, assim, os mais baixos cobrados pelo Banco.

A diferença básica entre os dois programas estava em suas finalidades. Enquanto o Inovação PDI destinou-se a apoiar o desenvolvimento de novos produtos e processos internos à firma ou voltados para o mercado, o Inovação Produção voltou-se 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.

No âmbito da PDP, em 2008 houve a descontinuidade das duas linhas, que foram substituídas por outras duas: a Inovação Tecnológica e a Capital Inovador. A linha Capital Inovador objetivou apoiar as empresas no desenvolvimento de capacidade para empreender atividades inovativas em caráter sistemático. Possuía, portanto, foco na empresa. Os investimentos poderiam se dar em capital tangível, incluindo infraestrutura física, e em capital intangível, definido como ativo identificável sem substância física e usado no fornecimento de bens e serviços. O BNDES poderia participar com 100% do financiamento. Seu custo era composto apenas por TJLP para MPMEs e por TJLP mais remuneração de risco para grandes empresas (até 3,57%). Garantias reais também eram dispensadas para operações de até R\$ 10 milhões. Já o prazo de execução ficou estipulado em 12 anos.

A emergência da linha Capital Inovador reflete um direcionamento do Banco rumo a uma avaliação dos negócios inovadores em torno das estratégias empresariais e das empresas, o que certamente abre caminho para a possibilidade de um tratamento mais adequado à temática, incompatível com a lógica de análise de projetos subjacentes às linhas suplantadas e também a outra linha que ficaria vigente, a Inovação Tecnológica (TAVARES, 2013)

A linha Inovação Tecnológica, por sua vez, foi direcionada às grandes empresas e tinha o foco no projeto. O suporte mínimo do Banco foi estabelecido em R\$ 1 milhão e o máximo em R\$ 200 milhões com taxas de juros fixas em 4,5% e execução em até 14 anos.

Em 2009, foi lançado o Programa de Sustentação do Investimento (PSI) e seu subprograma PSI – Inovação, que utiliza recursos do Tesouro e que envolve equalização de taxas para financiamentos em inovação. Destaca-se que os recursos do PSI direcionam-se, na prática, à equalização dos custos de financiamento. As operações que envolvem inovação em geral são enquadradas em outras linhas e programas voltadas à inovação. Os desembolsos no âmbito deste subprograma foram da ordem de R\$ 136 milhões, R\$ 468,5 milhões e R\$ 936 milhões nos anos de 2010, 2011, 2012 respectivamente⁴⁷.

Posteriormente, o BNDES recriaria o Programa Inovação-Produção, com o objetivo de apoiar as inovações de natureza incremental e investimentos na implantação, expansão e modernização da capacidade produtiva, considerados necessários à absorção dos resultados da inovação. O valor mínimo da linha era superior ao das demais, R\$ 3 milhões, assim como o custo do financiamento: TJLP, acrescida de *spread* de risco (até 3,57%) e remuneração do Banco (0,9%). Com a reativação desta linha, o BNDES passava a dispor de linhas abrangentes, incluindo o apoio a projetos de maior risco tecnológico (Inovação Tecnológica), como aos de natureza incremental (Inovação Produção) e ainda contemplava os planos de inovação empresariais (Capital Inovador), com condições de financiamento diferenciadas (HOLLANDA, 2010; COSTA, 2013).

Em 2012, o BNDES resolveu colocar todos os novos pleitos de inovação sob um só “guarda chuva”. Foram descontinuadas as linhas de financiamento da inovação que faziam remanescer na instituição a cultura de análise por projetos (“Inovação Tecnológica” e “Inovação Produção”) e a linha Capital Inovador, que passou a chamar-se BNDES Inovação, se

⁴⁷ Fonte: BNDES

tornaria a única linha de financiamento do Banco para a inovação (com custo financeiro total igual à TJLP mais taxa de risco de crédito de até 4,18% e 0% de remuneração do BNDES) (TAVARES, 2013).

Segundo a Cartilha de Apoio à Inovação do BNDES⁴⁸, o objetivo da nova linha é “Apoiar o aumento da competitividade por meio de investimentos em inovação compreendidos na estratégia de negócios da empresa, contemplando ações contínuas ou estruturadas para inovações em produtos, processos e marketing, além do aprimoramento das competências e do conhecimento técnico no país”. O pleito da empresa postulante deve se dar sob a forma de um plano de investimentos em inovação que “deverá ser apresentado segundo a ótica da estratégia de negócios da empresa, abrangendo tanto a sua capacitação para inovar quanto as inovações potencialmente disruptivas ou incrementais de produto, processo e marketing”.

Com base nesta visão, a linha BNDES Inovação abrange itens financiáveis de diversas naturezas dentre os quais a aquisição de máquinas e equipamentos; P&D para novos processos, produtos ou serviços; aquisição, transferência e absorção de tecnologia; despesas com mão-de-obra e relativas à propriedade intelectual. Com isso a linha procura ser o mais abrangente possível no atendimento das necessidades para inovar no âmbito das empresas. No quadro a seguir podemos verificar o volume crescente de desembolsos do BNDES em suas operações de crédito voltadas para a inovação.

Tabela 6: Desembolsos do BNDES em operações de crédito voltadas para a inovação (em R\$ mil corrente de cada ano)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Proengenharia	-	-	-	-	-	-	-	448.862	531.082	433.965
Profarma Inovação	-	-	6.000	4.551	4.015	6.797	12.702	19.022	120.159	75.016
Prosoft Empresa	5.064	5.347	66.903	52.380	138.770	493.557	92.145	435.861	283.319	483.795
Inovação PD&I	-	-	-	-	19.573	27.173	4.482	941	-	-
Inovação Produção	-	-	-	5.600	110.581	47.298	59.416	25.071	40.154	149.653
Inovação Tecnológica	-	-	-	-	-	-	7.150	14.594	213.778	109.304
Capital Inovador	-	-	-	-	-	-	92.999	170.162	100.009	79.701
BNDES Inovação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	429.187
Outros*	-	-	-	-	-	96.593	142.298	101.445	25.680	103.571
Total	5.064	5.347	72.903	62.531	272.939	671.418	411.192	1.215.958	1.314.181	1.864.193

Fonte: BNDES e Tavares, 2013

* Inclui: Programa de Engenharia Automotiva, Proaeronáutica e PROTVD entre outros.

⁴⁸ Cartilha disponibilizada no site do BNDES que versa sobre todos os produtos, programas e linhas de apoio a inovação.

Por fim, podemos citar ainda três produtos ofertados pelo Banco, que não são destinados especificamente à inovação, mas que contemplam em suas diretrizes o apoio a atividades inovativas. O primeiro deles é o Cartão BNDES, que visa ao fornecimento de crédito para MPMEs com faturamento de até R\$ 60 milhões anuais. Em 2009, passou a financiar investimentos em inovação aplicados ao desenvolvimento e melhoria de processos. O cartão BNDES funciona como um cartão de crédito convencional com limite de até R\$ 500 mil por banco emissor (BB, Caixa e Bradesco entre outros)⁴⁹. As empresas podem utilizar o cartão para a contratação de serviços de pesquisa e desenvolvimento fornecidos por instituições científicas e tecnológicas. Entre 2010 e 2012, foram desembolsados para atividades de inovação, no âmbito do Cartão BNDES, cerca de R\$ 11 milhões de reais por meio de 829 operações⁵⁰.

O BNDES Limite de Crédito oferece crédito rotativo para o apoio financeiro às empresas ou grupos econômicos que representem baixo risco de crédito destinado à execução de investimentos correntes em seus respectivos setores de atuação e investimentos e pesquisa, desenvolvimento e inovação. As condições de financiamento são as mesmas do BNDES Inovação.

Já o BNDES AUTOMÁTICO apoia, por meio de instituições financeiras credenciadas, projetos de investimento para a ampliação, recuperação, e modernização de ativos fixos incluindo projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação nos setores de indústria, infraestrutura, comércio, prestação de serviços, agropecuária, produção florestal, pesca e aquicultura. O valor máximo é de R\$ 20 milhões a cada 12 meses por beneficiário.

De forma geral, os mecanismos de crédito voltados à inovação desenvolvidos pelo BNDES no período de análise procuram, cada vez mais, abranger as diversas atividades relacionadas à inovação e a um leque mais amplo de empresas. Com relação a este último aspecto, entretanto, o perfil das empresas beneficiárias das linhas voltadas às inovações atende majoritariamente à grandes empresas, conforme pode ser visto na tabela 7.

⁴⁹ Com taxa de 1% a.m. e pagamento em 48 meses

⁵⁰ Fonte: BNDES

Tabela 7: Desembolsos em inovação do BNDES, por porte de empresa (em mil R\$ correntes)⁵¹

	2010	2011	2012
Micro	19.038	34.716	25.329
Pequena	23.162	9.358	22.148
Média	113.500	139.984	66.893
Grande	1.216.328	1.472.009	2.117.202
Total	1.372.028	1.656.067	2.231.572

Fonte: BNDES

A partir destes números, pode-se fazer constatações importantes. Analisando as tabelas 6 e 7, verifica-se que o crédito corresponde por aproximadamente 84% dos desembolsos do Banco em inovação entre 2010 e 2012. As grandes empresas, por sua vez, foram beneficiárias de 91% deste valor, sendo que em 2012 essa proporção chegou a 94%. Desta forma, conclui-se que, de maneira geral, o crédito e os demais instrumentos de apoio à inovação do BNDES são extremamente limitados quando levado em consideração o perfil das empresas beneficiárias.

4.4 Subvenção econômica às empresas

4.4.1 Mecanismos de subvenção econômica às empresas operados pela Finep

A subvenção econômica é um mecanismo de financiamento não reembolsável, isto é, o agente concedente não recebe de volta o valor concedido. Por consequência, esta é uma forma de apoio financeiro utilizada por instituições públicas visando, de alguma maneira, que o benefício advindo deste tipo de concessão financeira extrapole o âmbito da firma financiada e atinja o ambiente produtivo de forma mais ampla. No Brasil, a subvenção econômica começou a ser utilizada de maneira mais consistente como instrumento de incentivo à inovação a partir das regulamentações da Lei da Inovação, em 2004, e da Lei do Bem, em 2005. Ressalta-se que, pelo caráter não reembolsável, o processo de seleção dos projetos contemplados está sujeito a procedimentos mais rigorosos de análise do que aqueles que contemplam apoio via crédito, por exemplo.

A Finep opera desde a sua fundação com modalidades não reembolsáveis através do FNDCT. Entretanto, estes recursos até o ano de 2003 dirigiam-se a entidades como os institutos tecnológicos e as universidades e não diretamente às empresas. O primeiro esforço da Finep em canalizar recursos para as empresas via subvenção econômica veio, então, com o

⁵¹ Excluídos os repasses à Finep

Programa de Apoio a Pesquisa em Empresas (PAPPE) lançado em 2003. O programa foi criado para financiar atividades de P&D de produtos e processos inovadores, em fases que precedem os seus processos de comercialização, empreendidos por pesquisadores atuando diretamente ou em cooperação com empresas de base tecnológica e com o objetivo fundamental de aumentar a capilaridade operacional dos instrumentos de apoio à inovação, especialmente para as MPEs de base tecnológica (FINEP, 2006). A concessão de financiamento por meio do PAPPE ocorria indiretamente por intermédio de agentes locais como as FAPs, as secretarias de C&T e o SEBRAE. No primeiro edital, foram contratados 20 parceiros estaduais, que lançaram seus editais para o apoio aos pesquisadores e empresas. Os itens passíveis de serem subvencionados eram bolsa ao pesquisador (equivalente a até 35% das despesas), material de consumo, serviços de consultoria, equipamentos e material permanente (os dois últimos itens por meio de contrapartida das FAPs). Desta forma, as empresas interessadas no apoio deviam encaminhar seus pedidos a estes agentes em suas localidades (COSTA, 2013). O Relatório de Atividades de 2005 da Finep informa que, até aquele ano, constou no âmbito do PAPPE 600 projetos contratados, envolvendo 540 empresas, sendo 200 incubadas.

Em 2006, foi lançado o PAPPE Subvenção que visava a alcançar as micro e pequenas empresas de base tecnológica. Este programa também operou de forma centralizada com o apoio de agentes locais. Tinha o objetivo básico de promover a competitividade das empresas nacionais, compartilhar custos, diminuindo o risco tecnológico da inovação, estimular pesquisadores a se associarem a empresas de base tecnológica e ampliar as atividades de inovação no universo empresarial brasileiro.

Segundo Costa (2013), o PAPPE Subvenção alocou R\$ 150 milhões por meio de 17 parceiros locais em 17 estados. A seleção dos projetos deu-se através de editais independentes de estado para estado e cada um possuía certa liberdade para adequá-lo às suas especificidades de desenvolvimento local, entretanto, sempre observando as prioridades da PITCE, a política industrial vigente à época. Os recursos de programa destinavam-se às despesas de custeio relacionadas à P,D&I como pagamento de pessoal, material de consumo, locação de bens móveis e imóveis entre outros.

O ano de 2010 marcou o lançamento do PAPPE integração, que visou a estimular a capacidade inovativa das micro empresas (faturamento até R\$ 240 mil/ano) e das empresas de pequeno porte (faturamento até R\$ 2,4 milhões/ano) das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste por meio do apoio a cerca de 500 projetos, visando a agregar valor aos seus negócios e ampliar seus diferenciais competitivos⁵². Estas regiões foram escolhidas por serem consideradas de maior fragilidade econômica sendo que as empresas de menor porte teriam nestes locais maiores fragilidades gerenciais com relação a projetos de inovação assim como maiores dificuldades de obtenção de financiamento. O aporte de recursos nos projetos era de no mínimo R\$ 100 mil e no máximo de R\$ 400 mil para serem exclusivamente aplicadas em despesas de custeio: recursos humanos, serviços de consultoria especializada e material de consumo. Foram destinados ao PAPPE Integração recursos da ordem de R\$ 100 milhões.

Em 2008, foi lançado o Programa Primeira Empresa Inovadora (PRIME) voltado exclusivamente para empresas nascentes com até 24 meses de existência. O programa visou a atacar um problema recorrente entre este tipo de empresa que é o desvio precoce de suas atividades focais provocado pela necessidade de sobrevivência financeira no curto prazo. Muitas oportunidades de desenvolvimento de novas tecnologias se perdem pela falta de uma robustez financeira das empresas nascentes para suportar o período inicial natural de maiores gastos e menores receitas. Observando estas fragilidades estruturais, o PRIME, como mecanismo de financiamento não reembolsável, objetivou dar suporte ao pequeno empresário inovador para que ele pudesse dedicar-se integralmente ao desenvolvimento dos produtos e processos inovadores originais e à construção de uma estratégia vencedora de inserção no mercado. Assim como os PAPPEs, este programa funcionou com o apoio de operadores locais experientes no trato com empresas nascentes⁵³. O apoio financeiro concedido por meio de PRIME era de R\$ 120 mil reais a serem destinados a custear recursos humanos qualificados, serviços de consultoria especializada em estudos de mercado, serviços

⁵² Site da Finep

⁵³ Os primeiros parceiros segundo contas no site da Finep são: CIETEC (SP); Fipase (SP); FVE/Univap (SP); Biominas (MG); Fumsoft (MG); Inatel (MG); COPPE/UFRJ (RJ); Instituto Gênese (RJ); BioRio (RJ); Celta (SC); Instituto Gene (SC); PUC/Raiar (RS); FAURGS/CEI (RS); Cide (AM); Parque Tecnológico da Paraíba (PB); Cesar (PE); Cise (SE).

jurídico, financeiro, certificação e custos, entre outros, durante 12 meses. O programa destinou R\$ 167,7 milhões a 1.381 empresas⁵⁴.

Como visto, os mecanismos de subvenção analisados até aqui operaram de maneira descentralizada, característica essa diferente do Programa de Subvenção Econômica voltado às empresas mais expressivo operado pela Finep: o Programa de Subvenção Econômica, criado em 2006 e voltado a empresas de todos os portes. A seleção dos postulantes no âmbito deste programa dá-se por meio de chamadas públicas feitas pela Finep e tem ocorrido de forma relativamente constante. Desde seu lançamento, chamadas públicas foram feitas em 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012 e 2013. O objetivo geral do Programa é o apoio por meio da concessão de recursos de subvenção econômica para o desenvolvimento, por empresas brasileiras, de produtos, processos e serviços inovadores, visando ao desenvolvimento das áreas consideradas estratégicas nas políticas públicas federais. Entretanto, os editais podem apresentar variações com relação aos temas priorizados, valores máximo e mínimo de concessão financeira, contrapartida exigida das empresas entre outros.

O apoio financeiro no âmbito do programa em algumas chamadas públicas destinou-se às despesas apenas com custeio do projeto a ser subvencionado dentre os quais o pagamento de pessoal próprio alocado em atividades de PD&I e respectivas obrigações patronais; contratação de pessoas físicas ou jurídicas para o desenvolvimento parcial do projeto; material de consumo; adaptação e locação de bens móveis ou imóveis, desde que sejam efetivamente aplicados no projeto; despesas de assessoria; gastos para introdução pioneira do produto; processo ou serviço no mercado e; despesa de patenteamento. Já os gastos com capital relativos ao projeto deveriam ser aplicados como contrapartida do proponente. Em editais mais recentes esta restrição foi modificada podendo-se aplicar os recursos em aquisição de máquinas e equipamentos de caráter permanente, se necessários ao projeto. Verifica-se, portanto, que o Programa de Subvenção direciona-se ao projeto e não às estratégias de inovação das empresas.

O Relatório de Indicadores do Programa de Subvenção Econômica divulgado em 2012 e elaborado pela própria Finep levantou informações sobre 102 projetos apoiados pelo programa em 97 empresas que tiveram recursos totalmente desembolsados entre 1 de maio

⁵⁴ COSTA, 2013.

de 2010 e 30 abril de 2011. Foi identificado que 77% das empresas apoiadas pelo Programa eram micro ou pequenas empresas, o que mostra certa adequabilidade deste instrumento como forma de financiamento às atividade de inovação nestes tipos de empresa. Adicionalmente, constatou-se que o faturamento médio das empresas entre a contratação no ano de 2010 foi de cerca de 14,5%.

Dados disponibilizados por Costa (2013), que faz um estudo detalhado do programa, permite reforçar a percepção de que subvenção é, de fato, muito atraente para as empresas de menor porte. A tabela 8 mostra o porte⁵⁵ das empresas com operações contratadas no âmbito do Programa nos editais lançados entre 2006 e 2010.

Tabela 8: Classificação das empresas contratadas no Programa de Subvenção, por porte

	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL
Microempresa	36	46	92	128	22	324
Pequena Empresa	12	15	35	53	31	146
Média Empresa	9	7	19	27	18	80
Grande Empresa	8	21	13	6	11	59
TOTAL	65	89	159	214	82	609

Fonte: Costa (2013)

A autora diz, ainda, que até julho de 2012 o total contratado pelo Programa de Subvenção foi de R\$ 1,6 bilhão. Até esta data, foram aprovados 920 projetos sendo que 843 deles contratados.

4.4.2 O Mecanismo de Subvenção operado pelo BNDES

O mecanismo de subvenção econômica voltado à inovação operado pelo BNDES no período de análise é o Fundo Tecnológico (Funtec). Como mencionado anteriormente, o Funtec foi, originalmente, criado em 1964 com o propósito de financiar a formação de pesquisadores e de profissionais de alta qualificação, aparelhando as empresas para as atividades de P&D (Lemos, 2013; MONTROYAMA, 2004). Segundo Montoyama (2004), o Funtec, naquela época, foi a concretização de um longo processo que vinha se desenrolando desde os anos 50 de diminuição da dependência externa por parte do Brasil. Foi identificado que este objetivo só poderia ser alcançado com a participação de empresas nacionais suficientemente capacitadas

⁵⁵Classificação utilizada por Costa (2013): Micro empresa - receita operacional bruta de até R\$ 2,4 milhões; pequena empresa - de R\$ 2,4 milhões a R\$ 16 milhões; média empresa - de R\$ 16 milhões a R\$ 90 milhões; grande empresa - acima de R\$ 90 milhões.

para gerar e absorver tecnologias. Logo, fazia-se necessário a criação de infraestrutura científica e tecnológica para apoiar estas empresas assim como qualificar recursos humanos para as atividades de P&D. Nesta linha, os recursos do Funtec foram, então, direcionados às universidades e institutos tecnológicos. Embora nesta primeira fase o fundo tenha tido implicações importantes em alguns setores como o aeronáutico, o BNDES resolveu encerrá-lo em 1974 com vistas a uma maior canalização de recursos para as empresas.

Com um patrimônio de R\$ 71 milhões, o Funtec foi recriado em 2005 para ser um mecanismo de apoio financeiro não reembolsável à inovação. Sua dotação orçamentária anual é constituída de uma porcentagem do lucro líquido do BNDES do exercício imediatamente anterior. Desta forma, por não estar vinculado a nenhuma fonte de *funding* externo, a instituição possui mais liberdade para estabelecer as diretrizes de operacionais do fundo. Em linhas gerais, o Funtec destina-se a apoiar projetos que objetivem estimular o desenvolvimento tecnológico e a inovação de interesse estratégico para o país, em conformidade com programas e políticas públicas do Governo Federal.

O fundo procura fortalecer as relações entre as universidades e institutos de C&T com as empresas. Nos projetos financiados, devem constar as figuras da Instituição Tecnológica (IT) e da Empresa Interveniente (EI). A primeira é caracterizada como pessoa jurídica de direito público interno ou entidade direta ou indiretamente por ela controlada ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos, que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico, bem como desenvolvimento tecnológico. Já a EI é definida como pessoa jurídica de direito público ou privado, que exerça atividade econômica diretamente ligada ao escopo do projeto de pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico e inovação apoiado com recursos do Funtec. Desta forma, os projetos apoiados com recursos do Funtec são estruturados de maneira a conter uma IT como promotora das atividades de P&D e uma EI incumbida de levar a mercado a tecnologia desenvolvida⁵⁶.

⁵⁶ A participação de empresa no projeto poderá ser dispensada quando o objeto social da IT ou Instituição de Apoio contemplar, além das atividades de pesquisa, as atividades de produção e comercialização dos produtos ou processos resultantes do projeto.

Instituição de Apoio: instituições criadas com a finalidade de dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico de interesse das instituições estaduais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e instituições criadas ao amparo da Lei nº 8.958, de 20/12/1994,

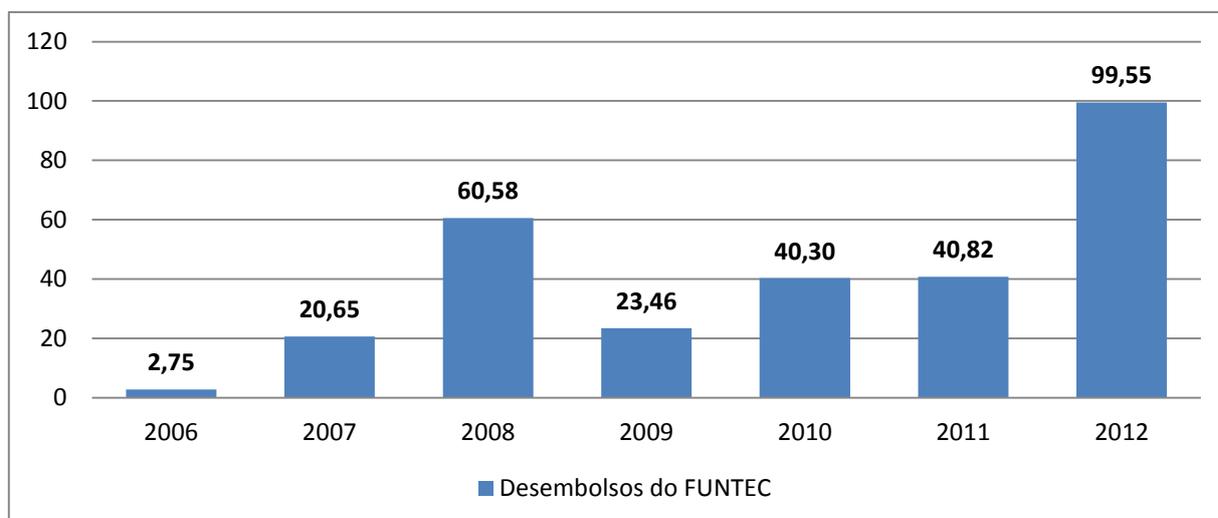
As condições do Funtec estabelecem que apenas a IT e a IA podem receber os recursos. Além disso, o BNDES pode ter participação máxima de 90% dos custos do projeto ficando a EI obrigada a aportar no mínimo 10%. Por ser de caráter não reembolsável não são necessárias constituições de garantias, entretanto o processo de análise dos agentes participantes é mais rigoroso e visa atestar a capacidade dos mesmos de execução de todas as etapas do projeto.

O conjunto de itens financiáveis pelo Funtec procura cobrir as diversas necessidades dos projetos de P&D. Assim, são itens passíveis de serem financiados com os recursos do fundo: aquisição de equipamentos novos de pesquisa e *softwares*; investimentos em obras, instalações físicas e infraestrutura; aquisição de material de consumo e permanente; despesas com remuneração adicional de equipe própria de P, D & I da Instituição Tecnológica (IT), referenciada pelos valores das bolsas de pesquisa do CNPq, incluindo respectivos tributos e encargos trabalhistas e/ou previdenciários; despesas, no país e no exterior, relativas à proteção da propriedade intelectual resultante do projeto entre outros.

Dentre os benefícios mais relevantes para as ITs, estão a possibilidade de manutenção e incorporação de pesquisadores qualificados em seus quadros, modernização da infraestrutura de pesquisa, e a possibilidade de obter ganhos futuros com a comercialização, por parte da EI, da tecnologia desenvolvidas, uma vez que, na maior parte dos casos, as ITs ficam com grande parte ou até mesmo toda a PI decorrente do projeto. Por sua vez, as empresas obtêm financiamento para o desenvolvimento de tecnologias que serão por elas exploradas comercialmente ou em seus processos produtivos. Ressalta-se que a EI não pode ter a exclusividade do uso destas tecnologias por tempo indefinido, mas apenas por um período pré-acordado em contrato para remunerar o capital investido no projeto. Elas devem, ainda, levar as inovações a mercado necessariamente. Com isso, visa-se a beneficiar de maneira mais abrangente diversos setores econômicos.

Em 2006, começam os desembolsos do fundo. Naquele ano, foram liberados R\$ 2,75 milhões. No quadro a seguir, podemos verificar o crescimento expressivo destes valores até 2012, ano de maior volume de desembolsos, R\$ 99,5 milhões para 38 operações.

que possuam esta mesma finalidade. No Funtec, a beneficiária (quem recebe os recursos) pode ser a IA, a qual terá a responsabilidade de gerenciar os recursos.

Gráfico 5: Desembolsos do FUNTEC (em R\$ milhões correntes)

Fonte: BNDES

Não existe nas diretrizes do Funtec restrições quanto ao tamanho das EI. O importante, no caso, é a capacidade da mesma em desempenhar seu papel de financiador do projeto e futuro produtor e difusor da tecnologia gerada. Desta maneira, as EI podem ser desde *spin-offs* universitárias até grandes empresas multinacionais.

Em 2008, mostrando a centralidade que o tema inovação ganhava dentro do Banco, foi criado o Comitê Consultivo do BNDES Funtec (CCTEC)⁵⁷. O CCTEC, composto por funcionários de carreira do BNDES, representantes do Governo Federal e especialistas externos, reúne-se três vezes por ano para a apreciação dos projetos postulantes ao apoio, que chegam em fluxo contínuo ao BNDES. As recomendações e os pareceres feitos pelo comitê servem, então, como apoio ao Comitê de Enquadramento e Crédito e, posteriormente, às áreas operacionais evidenciando, assim, um esforço institucional em criar mecanismos de comunicação e compartilhamento de informação que auxiliem no processo de aprendizagem interna do tema inovação. A tabela 9 mostra o comportamento da demanda por recursos do Funtec e o volume apoio financeiro aprovado após a constituição do CCTEC.

⁵⁷ O Comitê Consultivo do BNDES Funtec (CCTEC) foi criado em 2008 a partir de dificuldades na seleção de projetos de Funtec percebidas no ano anterior, devido a complexidade dos projetos

Tabela 9: Demanda por recursos do Funtec a partir da criação do CCTEC (em R\$ mil correntes)

Ano	Projetos apreciados	Montante solicitado (R\$ mil)	Projetos acolhidos	Financiamento (R\$ mil)
2008	89	712.293	30	246.843
2009	62	565.405	19	162.905
2010	59	432.405	27	201.313
2011	105	720.565	38	339.435
2012	38	441.241	24	255.962
Total	353	2.871.909	138	1.206.458

Fonte: BNDES

Verifica-se que 353 projetos foram apreciados, os quais totalizaram uma demanda de R\$ 2,8 bilhões, e foram acolhidos 138 deles totalizando R\$ 1,2 bilhão. Em 2011, os números são recorde para o período considerado, o que pode explicar o maior valor desembolsado no ano subsequente, de 2012, como observado no Gráfico 5. A tabela mostra que existe uma demanda consistente por este tipo de financiamento assim como um esforço em atendê-la de forma criteriosa pelo BNDES.

4.5 Capital de Risco

4.5.1 O mecanismo de Capital de Risco operado pela Finep

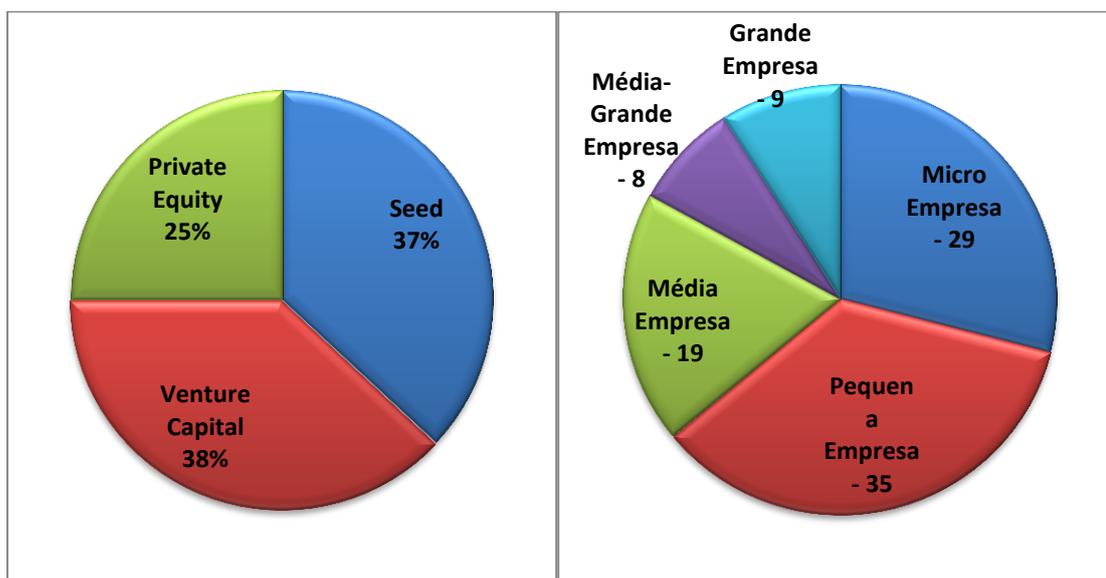
Em 2001, em cooperação com o Banco Interamericano de Desenvolvimento, a Finep lançou o programa INOVAR, que passou a ser o mecanismo de capital de risco operado pela instituição. O INOVAR adveio do esforço de construção de uma matriz de instrumentos financeiros capazes de suportar a atividade inovativa nas empresas brasileiras. O programa surgiu da percepção de que as empresas de pequeno e médio porte baseadas no conceito da “inovação tecnológica” não encontram no sistema de crédito tradicional mecanismos adequados para financiar seu crescimento.

Durante o processo de concepção do INOVAR, foi diagnosticado pela Finep que existiam poucos investidores de capital de risco operando no país e os fundos em operação haviam realizado um volume de investimento muito inferior às suas disponibilidades e com poucos negócios na área de tecnologia, especialmente em empresas nos estágios iniciais. Além disso, foi detectada a ausência de canais eficientes de identificação e interação entre potenciais investidores e potenciais investidos. O Programa teve e tem o intuito de preencher essa lacuna, ao criar um arcabouço institucional – uma ponte entre as empresas e os investidores

– que estimule a cultura, ainda incipiente no Brasil, de investimentos de capital de risco em empresas nascentes e emergentes de base tecnológica, ajudando a completar o ciclo da inovação tecnológica⁵⁸.

Desta forma, a missão do INOVAR não é apenas captar recursos e canalizá-los às empresas por meio de investimento em participação, mas ser um mecanismo de fomento e desenvolvimento do segmento do mercado de capitais voltado para o suporte às empresas de base tecnológica. Para isso, a Finep organiza fóruns, como o Seed Forum, o Venture Forum e o Forum Brasil Capital Aberto, voltados a promover, grosso modo, o encontro entre as empresas e os investidores. A dinâmica destes eventos é caracterizada pela seleção e preparação das empresas de maior potencial, por parte da Finep, para um posterior evento de apresentações aos investidores. Até julho de 2012, por exemplo, foram realizadas 20 edições do Venture Fórum onde 195 empresas se apresentaram e 44 delas foram investidas. De maneira geral, os fundos constituídos no âmbito do programa tem seu capital formado em parte por recursos captados pela Finep e em parte por recursos de agentes privados. Os fundos são voltados para o atendimento dos segmentos *seed capital*, *venture capital* e *private equity*. Desta forma, empresas em diversos estágios de desenvolvimento são contempladas pelo programa. Até o início de 2013, estavam operacionais 23 fundos, 2 estavam em fase de captação e 2 já estavam completamente desinvestidos. Os quadros abaixo mostram o segmento de atuação dos fundos investidos e aprovados e o porte das empresas investidas em termos percentuais.

⁵⁸ Finep, 2001.

Gráfico 6: Perfil dos fundos investidos e porte das empresas investidas

Fonte: Site da Finep

Como podemos verificar, 100 empresas foram investidas até o início de 2013. Do total aportado pelos fundos, R\$ 480 milhões foram comprometidos pela Finep e cerca de R\$ 4 bilhões por outros agentes do mercado⁵⁹. Estes valores mostram o potencial do capital de risco como instrumento de apoio às empresas inovadoras dos mais diversos portes. Segundo Melo (2007), pode-se dizer que o INOVAR foi uma das inovações institucionais mais importantes já implantadas no âmbito do sistema nacional de inovação brasileiro.

4.5.2 BNDES Fundos mútuos fechados

O produto que encabeça as iniciativas do BNDES para a formação de fundos de investimentos em empresas de base tecnológica é o BNDES Fundos Mútuos Fechados. O objetivo primordial deste produto é estabelecer diretrizes gerais para a constituição de fundos em participações e fundos mútuos de investimento em empresas emergentes, com vistas a estimular o empreendedorismo, o desenvolvimento de empresas inovadoras, as melhores práticas de gestão e governança corporativa e a cultura de capital de risco no País em parceria com outros investidores.

O perfil dos fundos constituídos é definido a partir da observação de oportunidades e necessidades de mercado, de setores e regiões e *pari passu* com as prioridades de atuação do Banco. Uma vez que é decido pela constituição de um fundo com determinado foco, a

⁵⁹ Costa (2013)

capitalização do mesmo pode ser feita pelo próprio banco juntamente com parceiros, ou pode ser feita uma chamada pública para a seleção de um fundo (e seu gestor) na qual é definida a participação percentual da instituição⁶⁰. Os fundos interessados a participar do processo concorrencial devem primeiramente formalizar uma Carta Consulta⁶¹ com suas propostas para o BNDES. A partir das formalizações das propostas, a seleção do fundo e seu respectivo gestor é dada por critérios como: participação do gestor como cotista; taxa de administração; taxa de performance; capacidade de captação de investidores para o fundo; experiência da equipe em estruturação de operações de capital de risco e seu histórico de trabalho conjunto; e atratividade e compatibilidade da política de investimento proposta.

No bojo dos esforços de desenvolvimento de uma matriz de meios de financiamento à inovação decorrido do movimento de priorização do tema, o BNDES constituiu uma série de fundos de capital de risco voltados ao investimento em participação de empresas inovadoras. O primeiro foi o Criatec⁶², constituído em 2007 e de caráter transversal, que é um fundo de capital semente com o foco, portanto, em empresas iniciantes, inclusive aquelas em estágio zero. O fundo foi criado com uma dotação de R\$ 100 milhões, sendo R\$ 80 milhões aportados pelo BNDES e R\$ 20 milhões pelo Banco do Nordeste do Brasil. Sua política de investimentos possui algumas diretrizes principais. O apoio deve destinar-se a empresas com faturamento líquido de, no máximo, R\$ 6 milhões no ano imediatamente anterior à capitalização do fundo; no mínimo 25% do patrimônio do Fundo devem ser investidos em empresas com faturamento de até R\$ 1,5 milhão; no máximo 25% do patrimônio do fundo devem ser investidos em empresas com faturamento entre R\$ 4,5 milhões e R\$ 6 milhões; o valor do investimento por empresa pode chegar a R\$ 5 milhões. Em 2011, o Fundo Criatec terminou seu processo de seleção das empresas a serem investidas. Foram aportados recursos em 36 empresas dos setores de energia, agronegócio, mídia/entretenimento, saúde, financeiro e TI/eletrônica nas cinco regiões do país. O prazo de vigência do fundo vai até 2017 prorrogáveis por mais 5, mas algumas empresas já foram desinvestidas⁶³.

⁶⁰ No caso em que a capitalização do fundo é feita pelo BNDES juntamente, ou não, com parceiros pré-definidos, a chamada pública é feita apenas para a seleção do gestor.

⁶¹ Instrumento no qual a empresa postulante formaliza o pedido de apoio financeiro.

⁶² Há o Criatec II, constituído em 2013

⁶³ Site do Fundo Criatec <www.fundocriatec.com.br>

Ainda no ano de 2011, foi lançado o Programa BNDES Fundo de Inovação em Meio Ambiente, com vistas à constituição de dois fundos com foco no apoio a empresas inovadoras com potencial de geração de tecnologias voltadas diretamente à preservação do meio ambiente. A participação do BNDES ficou limitada a no máximo 90% do capital comprometido ou R\$ 135 milhões em cada fundo. Os dois fundos decorrentes do programa foram o Fundo de Inovação em Meio Ambiente Performa-Key e o Fundo FIP Inseed FIMA. O primeiro foca em empresas com faturamento de até R\$ 80 milhões com soluções tecnológicas para o tratamento de efluentes, eficiência energética, química verde e tratamento de resíduos sólidos. Já o segundo concentra-se em empresas com faturamento de até R\$ 20 milhões que tenha negócios relacionados à promoção da sustentabilidade e redução de impacto ambiental nas cadeias de valor.

Em 2012, o Banco ainda lançou chamada pública para a seleção de dois fundos de capital de risco, voltado para o setor das TICs e outro de caráter transversal que objetiva investir em setores tidos como propulsores de inovação como petróleo e gás, bens de capital, energias renováveis, nanotecnologia, fármacos, biotecnologia, novos materiais, TIC, entre outros. Em ambos os fundos a participação máxima do BNDES foi estabelecida em 35%. As empresas apoiadas devem ter apresentado faturamento anual de até R\$ 150 milhões e 30% do capital dos fundos devem ser alocados em empresas com faturamento entre R\$ 10 milhões e R\$ 30 milhões. Foram criados, então, o fundo Capital Tech 2, com patrimônio de R\$ 209 milhões (R\$ 73 milhões do BNDES), voltado para empresas das TICs e o fundo transversal CRP Empreendedor, com patrimônio de R\$ 155 milhões.

Este movimento recente do BNDES de suporte a empresas inovadoras via participação no capital revela, segundo Tavares (2013), dois objetivos simultâneos da instituição: o apoio a inovação e o desenvolvimento do mercado de capitais. Logo, além da contribuição direta dada pelo aporte financeiro nas empresas por meio dos fundos de investimentos, o banco busca, ainda, criar um ambiente propício à maior participação de agentes privados nesta forma de investimento.

4.6 Instrumentos híbridos

Tendo visto os principais mecanismos de financiamento à inovação segmentados por modalidade e instituição, esta seção visa a tratar sobre dois programas operados

conjuntamente pela Finep e pelo BNDES e que fazem uso complementar do crédito, da subvenção e do capital de risco. São eles o Plano de Apoio à Inovação dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (PAISS) e o Programa Inova Petro, voltado para o setor de petróleo e gás. Além do impacto positivo nos setores alvos, o sucesso de ambos serviu de base para a criação de programas similares voltados a outros setores em momento posterior.

A elaboração do PAISS surgiu do diagnóstico de que o setor sucroalcooleiro brasileiro encontrava-se estagnado devido a uma série de razões. O período virtuoso experimentado pelo setor entre o início dos anos 2000 e 2008, devido em grande medida ao aumento da demanda de etanol dada pelo aumento da frota de carros flex e das exportações, foi interrompido em função da deterioração da economia mundial iniciada pela crise do subprime e seguida pela crise fiscal na Europa, que travaram o fluxo de crédito aos agentes produtivos. Adicionalmente, o etanol tornava-se cada vez menos competitivo no mercado interno, fato decorrente em grande medida da política de controle de preços da gasolina adotada pelo Governo. Desta forma, o setor, que se encontrava com elevado nível de endividamento em função do ciclo de investimentos realizados na época de crescimento, necessitava de novas alternativas para retomar uma trajetória de expansão sustentada.

O BNDES, a partir do Departamento de Biocombustíveis, estudou, então, maneiras de mitigar estes efeitos conjunturais sobre o setor e contribuir para o aumento da competitividade do etanol no mercado doméstico de combustíveis (NYKO et al, 2013). O banco de desenvolvimento, juntamente com a Finep, desenhou um plano de fomento estruturado com foco em inovação, mais notadamente no desenvolvimento de novas rotas tecnológicas para a produção de etanol⁶⁴ e melhoramentos agrícolas. O Plano foi dotado de diferentes instrumentos de financiamentos articulados de forma a suportar as estratégias de investimentos das empresas. Com isso, o PAISS objetivou ser um mecanismo indutor e direcionador dos investimentos das empresas do setor tirando os agentes produtivos de um estado de inércia em que se encontravam e estimulando-os a investir mais, com maior qualidade e em uma direção diferente daquela que vinha sendo praticada.

⁶⁴ Mais especificamente o chamado etanol de segunda geração, que é produzido a partir do bagaço e da palha da cana. A rota tecnológica de primeira geração para a produção de etanol é aquela relativa ao uso do caldo da cana. Esta rota tradicional encontra-se consideravelmente bem desenvolvida fazendo com que possíveis ganhos de produtividades sejam muito limitados a esta altura.

Em maio de 2011, foi lançado o PAISS. As empresas interessadas em participar do programa deveriam, então, engajar-se no processo seletivo composto por três momentos: (i) manifestação de interesse por parte das empresas (inventário de empresas); (ii) apresentação dos planos de negócios por parte das empresas selecionadas; e (iii) estruturação do plano de suporte conjunto (PSC), que indicou, entre os instrumentos de apoio financeiro existentes no âmbito do BNDES e/ou da Finep, aqueles que melhor se adequaram aos projetos resultantes de cada plano de negócios selecionado.

Nota-se aí a opção por consubstanciar a análise das propostas das empresas com base em planos de negócios apresentados pelas mesmas e não em projetos específicos de desenvolvimento tecnológico. Não à toa, a escolha por parte dos elaboradores do programa se deu neste sentido. O setor à época se ressentia de uma visão estratégica e coordenada de longo prazo por parte dos agentes. Os esforços com este viés eram escassos e pouco robustos. Era imperativo, desta forma, certificar-se de que o apoio direcionar-se-ia àqueles agentes com planos de maior alcance e dispostos a levar à comercialização de novos produtos e processos que impactassem de maneira significativa o setor. Os planos de negócios deveriam, então, contemplar todas as etapas da inovação pretendida, considerando desde as fases de P&D básica e aplicada, passando pelas fases de escalonamento-piloto e demonstração e culminando com a industrialização e/ou comercialização da tecnologia. Aos planos de negócios selecionados, o BNDES e a Finep apresentaram, para cada uma das etapas da inovação pretendida, sugestão de apoio por meio do instrumento considerado mais adequado (NYKO *et al.*, 2013).

O programa foi lançado, então, com uma dotação prevista de R\$ 1 bilhão sendo metade deste valor a cargo da Finep e a outra metade a ser aplicado pelo BNDES. As duas instituições deveriam canalizar os recursos por meio de seus instrumentos de crédito, subvenção e participação acionária (renda variável). Com exceção da subvenção, a dotação de cada mecanismo era apenas estimativa e não, necessariamente, constituíam um teto máximo para desembolsos como pode ser visto na tabela 10. De início, 57 empresas mostraram interesse em participar. Foram selecionadas, posteriormente, 25 empresas e 35 planos de negócios dos quais derivaram 60 projetos com uma demanda de recursos de aproximadamente R\$ 3,1 bilhões o que indicou alto interesse do setor. A Finep e o BNDES procuram, então, atender essa demanda por meio de seus programas considerados adequados e coerentes com cada

pleito. Desta forma, os valores contratados ou em fase de contratação no âmbito do PAISS já somavam aproximadamente R\$ 2,5 bilhões em meados de 2014.

Tabela 10: PAISS – valores contratados ou em fase de contratação, por instrumento e por instituição (julho/2014).

Instrumento	Edital (estimativa) (R\$ milhões)	Nº de Operações	Valores Contratados ou em fase de contratação (R\$ milhões)
FINEP	500	21	1.205,7
Crédito	200	6	1.120,1
Subvenção	200	12	75,3
FNDCT	100	2	10,3
BNDES	500	7	1.248,9
Crédito	300	5	645,3
Participação Acionária	100	1	600
Funtec	100	1	3,6
TOTAL	1.000	28	2.454,6

Fonte: BNDES

Podemos verificar pela tabela que dos mecanismos financeiros de apoio ao crédito superou de forma substancial as estimativas iniciais tanto no âmbito da Finep quanto no âmbito do BNDES. O instrumento de participação acionária operados pelo BNDES também excedeu a dotação inicial substancialmente. Nota-se, entretanto, que o valor de R\$ 600 milhões foi dirigido a apenas uma operação. Por outro lado, a subvenção, em ambas as instituições, ficou aquém do esperado em função da inadequabilidade dos planos e projetos avaliados a este tipo de mecanismo.

Como resultado dos aportes do PAISS, o portfólio da Finep e do BNDES relacionado a projetos de novas rotas tecnológica para a produção de etanol saltou dos R\$ 114 milhões verificados antes do programa para aproximadamente R\$ 3,1 bilhões após o programa.

No lastro do sucesso do PAISS, foi lançado no segundo semestre de 2012 o INOVA Petro, que, além do suporte financeiro da Finep e do BNDES, conta com o apoio técnico da Petrobrás. O objetivo do programa segundo consta no site do BNDES é fomentar projetos que contemplem pesquisa, desenvolvimento, engenharia e/ou absorção tecnológica, produção e comercialização de produtos, processos e/ou serviços inovadores, visando ao desenvolvimento de fornecedores brasileiros para a cadeia produtiva da indústria de petróleo

e gás natural, contribuindo dessa forma para a política de aumento de conteúdo local e para a competitividade e sustentabilidade da indústria nacional. Dado o alto potencial de agregação de valor do setor, há uma preocupação central em dotar os produtores nacionais em capacidade de preenchimento da cadeia produtiva de petróleo e gás. Não por outra razão, a Petrobras é partícipe do programa. Cabe à empresa, como agente central do setor no país, garantir a demanda para os produtores. Desta forma, a estatal participa do processo desde a criação e o desenvolvimento dos projetos até a seleção dos mesmos, conferindo, assim, maiores chances de aproveitamento das tecnologias geradas.

O edital do Inova Petro, lançado em setembro de 2012 e concluído em agosto de 2013, previu uma dotação de R\$ 3 bilhões sendo R\$ 1,5 bilhão executado pela Finep e R\$ 1,5 bilhões pelo BNDES. Os mecanismos financeiros a serem utilizados em adequação a cada projeto contemplavam instrumentos de crédito, subvenção e renda variável. A demanda inicial do programa foi de R\$ 2,7 bilhões, manifestada por 38 empresas e 62 planos de negócios. A posição do Inova Petro em novembro de 2013 mostrava que tinham sido selecionados até aquele momento 16 planos de negócios de 11 empresas no valor de R\$ 355 milhões.

A importância relativa do PAISS e do Inova Petro para o subsistema de financiamento à inovação brasileiro é dada pelo avanço que representaram em suas concepções. A partir de estudos e da identificação de oportunidades de avanços em seus respectivos setores alvos, ambos foram estruturados de maneira a induzir o comportamento dos agentes produtivos dos respectivos setores e afetar suas decisões de investimentos a fim de atingir algum resultado desejável. Para isso, foram necessários grandes esforços de construções metodológicas e procedimentais na seleção dos projetos e planos, assim como de coordenação entre diferentes atores e dimensões. Esta forma de conceber um instrumento financeiro, que observa as especificidades setoriais e planeja ações estruturadas, é, desta maneira, flexível no sentido de que pode ser adequada a diferentes setores.

Os dois programas analisados nesta seção lançaram as bases, então, para que novas ações nos mesmos moldes fossem criadas para contemplar outros setores. Foram lançados, a partir de 2013, uma série de programas que em conjunto foram denominados de Inova Empresa. Além do PAISS e o Inova Petro estão neste conjunto: o Inova Aerodefesa, o Inova Agro, o

Inova Energia, o Inova Saúde, o Inova Sustentabilidade, o Inova Telecom, o PAISS Agrícola, o PAISS II e o Inova Petro II.

4.7 A atividade inovativa nas empresas brasileiras

4.7.1 O objetivo da seção e a apresentação dos dados.

Esta seção visa a ser uma exploração não exaustiva de dados relacionados ao financiamento à inovação nas empresas brasileiras. Ressalta-se que o objetivo, aqui, não é inferir, de alguma maneira, relações causais entre os mecanismos financeiros estudados e os movimentos de investimento em inovação por parte das empresas, mas sim, através de uma linha metodológica de análise descritiva, verificar como se deu a dinâmica destes investimentos *pari passu* com o desenvolvimento destes mecanismos.

Para isso, servem como fontes de dados as diversas edições da Pesquisa de Inovação (PINTEC)⁶⁵ feitas pelo IBGE, os bancos de dados disponibilizados no site do IBGE e do MCTI, trabalhos acadêmicos e o BNDES.

O universo de pesquisa das PINTECs é composto por empresas sediadas em qualquer parte do território nacional com dez ou mais pessoas⁶⁶. As variáveis qualitativas referem-se ao período que compreende todos os anos de abrangência de cada pesquisa. Por exemplo, na PINTEC 2011, elas são relativas a 2009-2011. Já as variáveis quantitativas, somente se referem ao último ano de período. Assim, para a PINTEC 2011, estas variáveis são relativas a 2011. São contabilizados gastos em inovação em projetos finalizados, em andamento ou abandonados. As atividades consideradas inovativas são de dois tipos: P&D (pesquisa básica, aplicada ou

⁶⁵ Com relação s PINTECs, algumas ponderações devem ser feitas. Serão utilizadas nesta seção as edições de 2003, 2005, 2008 e 2011. Com o passar das edições, houve mudanças no nome da pesquisa a fim de adequar a mesma ao seu conteúdo. Assim, a edição de 2003, que se chama Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica, por abranger somente empresas do setor industrial e inovações de processos e produtos, torna-se, em 2005, Pesquisa de Inovação Tecnológica com a inserção do setor de serviços e, finalmente, Pesquisa de Inovação, em 2011, com a incorporação das inovações organizacionais e de marketing, já feita em 2008. Tais mudanças ao longo do tempo ocorreram com a intenção manter a conformidade com as orientações metodológicas do Manual de Oslo, que também evoluíram com o tempo, e seguir as referências conceituais da Oficina de Estatística da Comunidade Europeia (Statistical Office of the European Communities - Eurostat). Tudo isso para assegurar a qualidade das informações e possibilitar a comparabilidade internacional. A edição de 2003 cobre o período 2001-2003. A edição 2005, o período 2003-2005. Já a edição 2008, considera o triênio 2006-2008. Por fim, a edição 2011 é relativa ao período 2009-2011.

⁶⁶ Para ver os outros critérios ver as edições das PINTECs.

desenvolvimento experimental); e outras atividades não relacionadas com P&D, envolvendo a aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos.

4.7.2 Análise dos dados

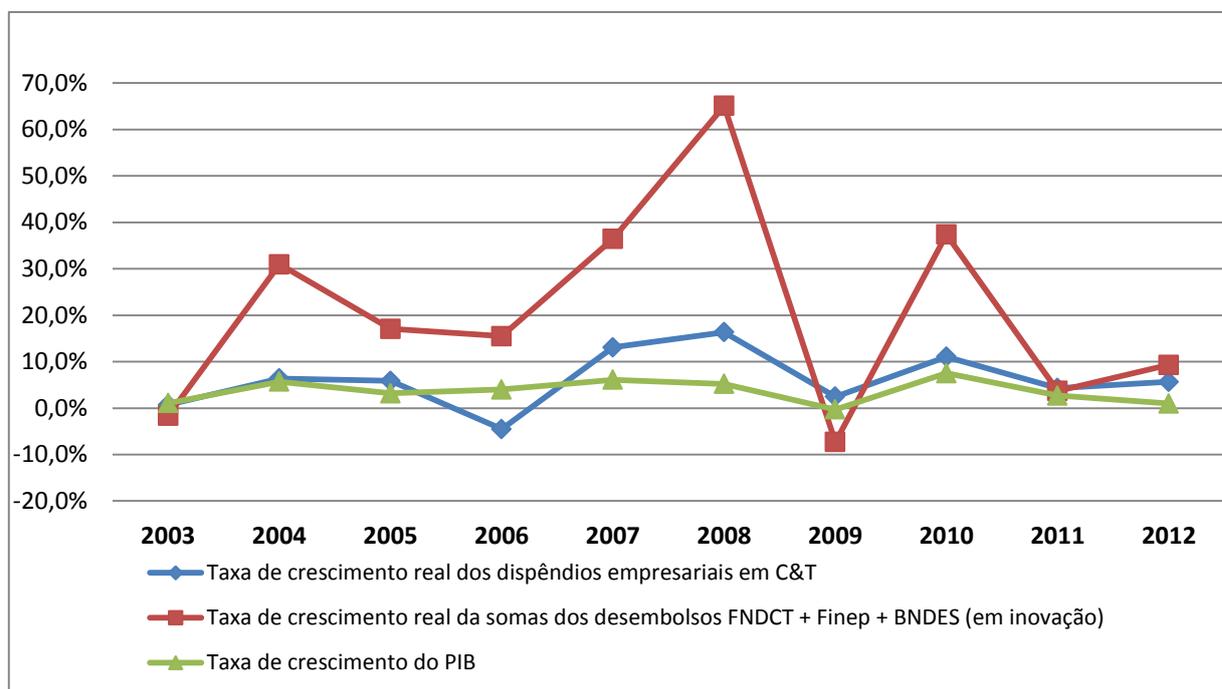
Como visto no capítulo 3, a política industrial foi retomada como instrumento orientador do desenvolvimento produtivo a partir de 2003 e teve como elemento de crescente importância o estímulo à inovação. Isto quer dizer que prioridades e objetivos foram estabelecidos assim como as formas de alcançá-los. Neste contexto, o aumento da atividade inovativa nas empresas foi expressado reiteradamente como meta central nas seguidas políticas estabelecidas. Coerentemente, mecanismos de apoio foram criados e disponibilizados a fim de atender esta meta. Dentre estes, os instrumentos de financiamento procuraram cumprir o papel de dar viabilidade financeira aos projetos e planos de inovação dos agentes e, dentro do que é possível, propiciar uma maior interação e conhecimento entre as partes do sistema de inovação brasileiro. O volume dos recursos disponíveis para a atividade inovativa nas empresas foi sendo canalizado de maneira crescente por meio das instituições governamentais através da criação e da disponibilização de um conjunto de instrumentos financeiros que, com o passar dos anos, buscaram atender de forma mais adequada as necessidades do processo de inovação nas empresas. Adicionalmente, estes instrumentos visaram a induzir o comportamento dos agentes privados em favor da alocação de recursos em inovação.

Entretanto, como discutido nos capítulos 2 e 3, os investimentos em inovação são, na maior parte dos casos, projetos de longo prazo e com graus de risco e incerteza elevados. As perspectivas sobre os aspectos macroeconômicos da economia são, assim, de extrema importância para a decisão dos empresários em empreender estes tipos de investimentos. No gráfico a seguir, podemos verificar o comportamento do crescimento real da soma dos desembolsos do FNDCT, da Finep e do BNDES⁶⁷ voltados para a inovação frente às taxas de crescimento reais dos dispêndios empresariais com C&T⁶⁸ e do PIB brasileiro.

⁶⁷ Dos desembolsos do BNDES estão excluídos os repasses à Finep.

⁶⁸ Ciência e tecnologia (C&T) = pesquisa e desenvolvimento (P&D) mais atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC). A definição do que é investimento em P&D está no Manual Frascati, elaborado pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). O Manual é adotado pela comunidade internacional. Ali se definem como atividades de P&D "todo o trabalho criativo efetuado sistematicamente para ampliar a base de conhecimentos científicos e tecnológicos e o uso desses conhecimentos para criar novas aplicações". Sob a denominação "ciência e tecnologia" estão os investimentos

Gráfico 7: Taxa de crescimento: dispêndios empresariais em C&T x desembolsos FNDCT, Finep e BNDES (em inovação) x PIB



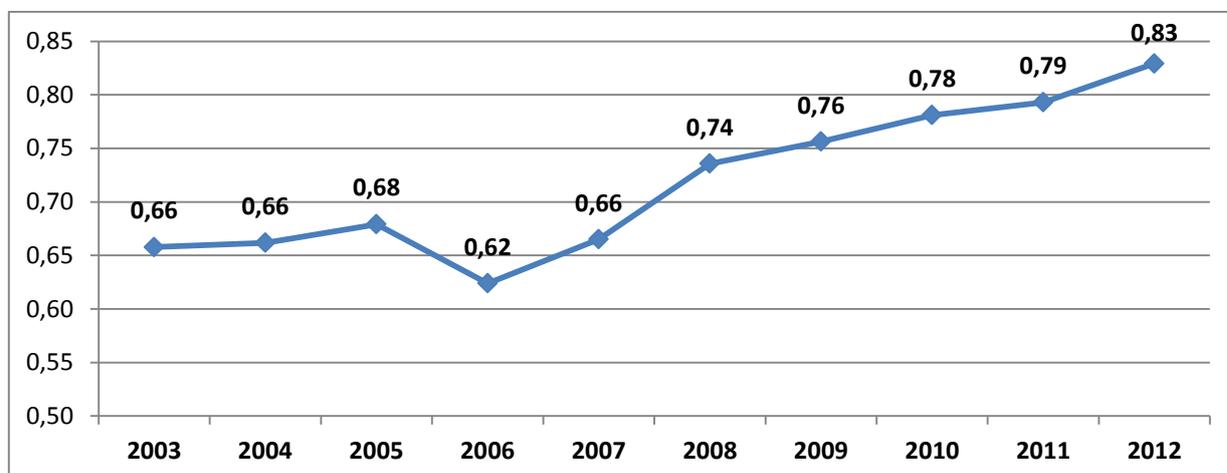
Fonte: elaboração própria a partir de dados disponíveis em: Costa (2013), BNDES, site do MCTI, site do IBGE

Como podemos observar, a taxa de crescimento dos desembolsos das instituições consideradas está, exceto em 2009, significativamente acima ou igual às taxas de crescimento dos dispêndios empresariais em C&T. Isto pode representar um ganho de significância dos instrumentos financeiros de apoio à inovação ofertados na matriz de financiamento à atividade inovativa das empresas. Pode-se notar, ainda, a influência que a conjuntura econômica possui nos gastos em C&T por parte destes agentes. Embora estes investimentos tenham, em grande medida, largo horizonte temporal com relação à maturação, a dinâmica de curto prazo da economia parece ter efeito importante. Em anos de melhor crescimento econômico, os dispêndios empresariais e os desembolsos tendem a acompanhar a alta da economia. O contrário também se verifica verdadeiro para anos de pior desempenho da economia. Podemos ver, contudo, que na maioria dos anos os gastos empresariais e os desembolsos das instituições encontram-se acima do indicador do PIB, o que revela ganho de relevância e peso dos dois primeiros no conjunto da economia brasileira. O Gráfico 8 mostra a

em P&D mais os realizados em "atividades científicas e técnicas correlatas" (ACTC). Estão incluídas em ACTC atividades não criativas: serviços científicos e tecnológicos prestados por bibliotecas, arquivos, museus de ciência, jardins botânicos e zoológicos, levantamentos topográficos, geológicos, hidrológicos, prospecção para identificação de petróleo e outros recursos minerais, metrologia, padronização, controle de qualidade, entre outras. <http://www.cgee.org.br/noticias/viewBoletim.php?in_news=622&boletim=2>

elevação quase constante da proporção dos dispêndios empresariais com relação ao PIB entre 2003 e 2012.

Gráfico 8: dispêndios empresariais em C&T como proporção do PIB



Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponíveis no site do MCTI

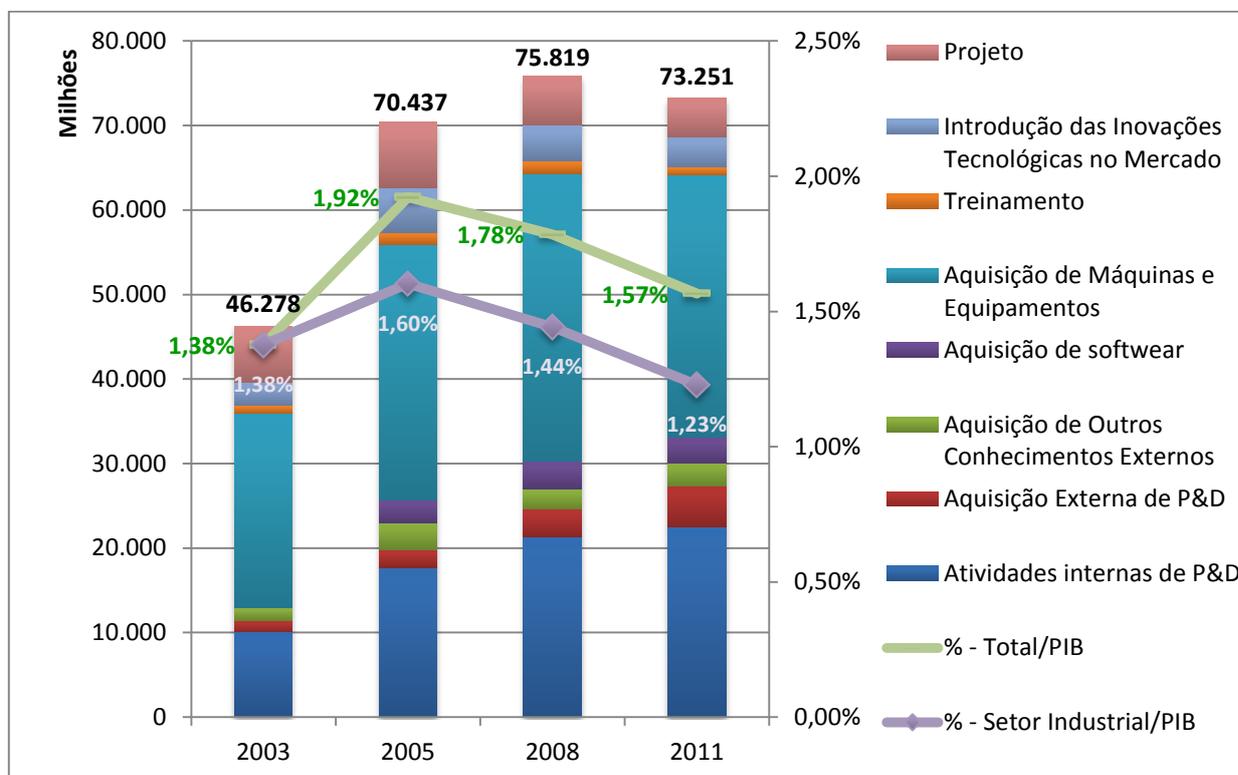
Como pode ser notado, 2006 foi o único ano em que o crescimento dos gastos em C&T ficou abaixo do crescimento do PIB. Isso provocou, conseqüentemente, a única queda na tendência crescente da relevância destes dispêndios no PIB no período.

Ressalta-se, porém, que estes gastos em C&T considerados pelo MCTI são compostos pela soma dos valores das atividades internas de P&D, aquisição externa de P&D e atividades técnicas e científicas correlatas nos setores abrangidos pela PINTEC 2011. Ficam, portanto, de fora desta conta algumas daquelas atividades inovativas identificadas durante este trabalho e abrangidas pelas PINTECs como aquelas relacionadas à introdução da nova tecnologia no mercado entre outras.

Para uma aproximação dos gastos empresariais efetuados em inovação, da forma como definido neste trabalho, levamos em conta o conjunto de atividades inovativa consideradas nas PINTECs. São elas: (i) atividades internas de P&D; (ii) aquisição externa de P&D; (iii) aquisição de outros conhecimentos externos; (iv) aquisição de *software* (somente a partir de 2005); (v) aquisição de máquinas e equipamentos; (vi) treinamento; (vii) introdução das inovações tecnológicas no mercado; (viii) projetos industriais e outras preparações técnicas.

No Gráfico 9, podemos ver os gastos nestas atividades de forma discriminada⁶⁹ ao longo do tempo.

Gráfico 9: Estrutura do dispêndio em atividades inovativa, total de empresas⁷⁰
(em R\$ milhões constantes de 2013)



Fonte: Elaboração própria a partir das PINTECs

Observa-se que, em termos absolutos, houve elevação dos gastos das empresas em atividades inovativas levando-se em conta os anos de 2003, 2005 e 2008. Entretanto, ocorreu uma redução em 2011 mesmo com o aumento do número de empresas pesquisada pela PINTEC. Possivelmente, este impacto é uma consequência da desaceleração do ritmo econômico desencadeado pelo recente período de severas crises econômicas mundiais, o que aumentou a sensação de incerteza no ambiente produtivo afetando as decisões de investimento dos empresários, principalmente aquelas de longo prazo relacionadas às estratégias de inovação. A análise da linha que indica a proporção “gastos em inovação/PIB”, indica que essa queda é, de fato, significativa. Após um auge de 1,92%, em 2005, esse índice

⁶⁹ Ressalta-se, como dito, que as variáveis quantitativas das PINTECs são relativas apenas aos últimos anos do período considerado em cada uma.

⁷⁰ O universo de empresas que compuseram as PINTECs nas diferentes edições foi: 84,3 mil empresas industriais em 2003; 95,3 mil empresas em 2005, sendo 91 mil industriais e 4,3 mil de serviços selecionados; 106,8 mil empresas em 2008, sendo 100,5 mil industriais e 6,3 mil de serviços selecionados e; 128,7 mil empresas em 2011, sendo 116,6 industriais 11,6 mil de serviços selecionados e 0,5 mil dos setores de eletricidade e gás.

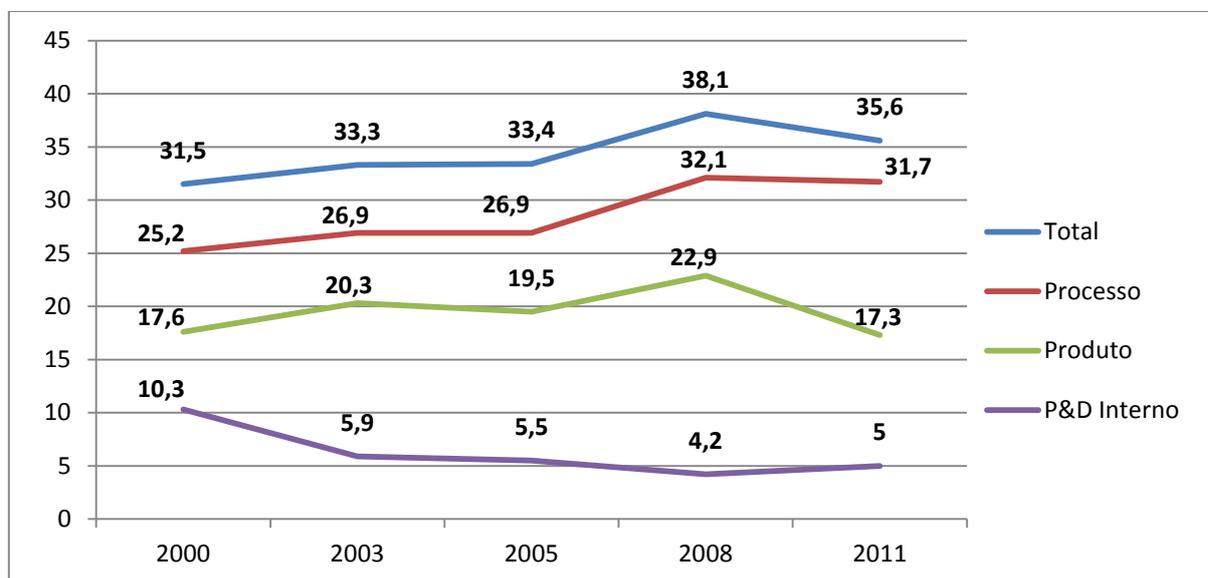
caiu a 1,57%, em 2011, mostrando uma perda da relevância dos gastos em inovação na economia.

Ressalta-se, contudo, que o universo setorial considerado das PINTECs não é o mesmo de edição para edição. Apenas as empresas industriais compuseram a amostra em todos os anos de pesquisa. Nas edições a partir de 2005, setores de serviços selecionados foram sendo incorporados⁷¹. A linha roxa do Gráfico 9 mostra, então, a porcentagem dos gastos dos setores industriais com relação ao PIB onde é possível verificar a tendência do volume dos dispêndios empresariais apenas no setor industrial. Nota-se que a trajetória desta linha é praticamente a mesma daquela que diz respeito à proporção dos “gastos totais/PIB”. Isto expõe que a dinâmica dos gastos em inovação foi uniforme entre os setores que compuseram as PINTECs e indica que a queda dos investimentos empresariais em inovação como proporção do PIB, nos anos recentes, foi um movimento generalizado na economia brasileira. Entretanto, as implicações desta realidade para o setor industrial são mais perniciosas para o ambiente econômico uma vez que a indústria é a fonte propagadora principal de produtividade para a cadeia de produção.

Analisando, agora, os movimentos dos gastos em cada atividade inovativa podemos perceber que aqueles relacionados a P&D, tanto interna quanto externa, tiveram um crescimento constante em termos absolutos ao longo dos anos. Este resultado pode ser encarado, em parte, como fruto das diversas formas de apoio à P&D desenvolvidos pelo setor público. Neste capítulo, observamos que, no âmbito deste apoio, os mecanismos de financiamento baseados no crédito, na subvenção e principalmente nos incentivos fiscais foram estruturados de maneira a priorizar os investimentos em P&D. Entretanto, o alcance destas medidas parece ser, de fato, limitado em sua capacidade de promover a ocorrência da inovação de fato. Isto pode ser percebido pelo Gráfico 10 a seguir.

⁷¹ Em 2005 estes serviços foram: telecomunicações, informática e P&D. Em 2008: telecomunicações, atividades dos serviços de tecnologia da informação; tratamento de dados; hospedagem na internet e atividades relacionadas; P&D e; edição e gravação e edição de música. Já em 2011, foram incorporados a estes os serviços de: arquitetura e engenharia e; testes e análises técnicas.

Gráfico 10: Evolução das taxas de inovação total e de incidência de P&D interno, das empresas industriais que implementaram inovações de produto ou processo – Brasil – 2000/2011 (%)



Fonte: PINTEC 2011

Constata-se que maiores taxas de inovação, verificadas entre as empresas industriais inovadoras conviveram com menores proporções destas mesmas empresas conduzindo atividades internas de P&D. Revela-se, portanto, que o caráter normal desta dinâmica, no período considerado, é o de um aumento na incidência de P&D ser acompanhado de uma queda nas taxas de inovação (IBGE, 2011).

Já o Gráfico 11 mostra que houve uma queda significativa do percentual de empresas que implementaram inovações de produto recentemente enquanto o mesmo não aconteceu quando se trata de inovações de processo. A causa deste movimento pode estar no maior esforço das empresas em reduzir seus custos por meio de novos processos em um cenário de arrefecimento da demanda, tanto interna quanto externa. Nos últimos anos, o contexto macroeconômico brasileiro tem sido muito pouco amigável para com as empresas industriais no que se refere ao movimento de importantes variáveis de custos. Em primeiro lugar, as taxas de juros, como usual no Brasil, mantiveram-se em patamares elevados onerando o financiamento das atividades das empresas. Se comparado o diferencial de juros existente no Brasil e nos mercados mais competitivos do mundo, verifica-se que a taxa brasileira é diversas

vezes maior tanto em termos reais quanto nominais⁷². A crise econômica iniciada em 2008 contribuiu ainda mais para essa realidade quando os bancos elevaram seus *spreads* cobrados acreditando no risco de inadimplência futura (Neto, 2010). Apesar dos esforços do governo para ofertar empréstimos a taxas subsidiadas por meio de instituições públicas, o custo do capital no Brasil ainda é elevado de maneira geral. Segundo Neto (2010, p. 3), “*É trivial que a continuidade da expansão da atividade industrial depende crucialmente da disponibilidade de recursos financeiros para o investimento e para a operação cotidiana das empresas a custos acessíveis*”.

Em segundo lugar, outro fator relevante foi o movimento de elevação salarial significativa puxada pelo crescimento expressivo do setor de serviços que atuou de forma a atrair a mão de obra atuante na indústria. O nível de salários na indústria praticamente dobrou entre 2004 e 2014⁷³. Este fato somado ao aumento pouco expressivo de produtividade do trabalhador brasileiro neste período configura uma expressiva pressão de custos para as empresas industriais⁷⁴.

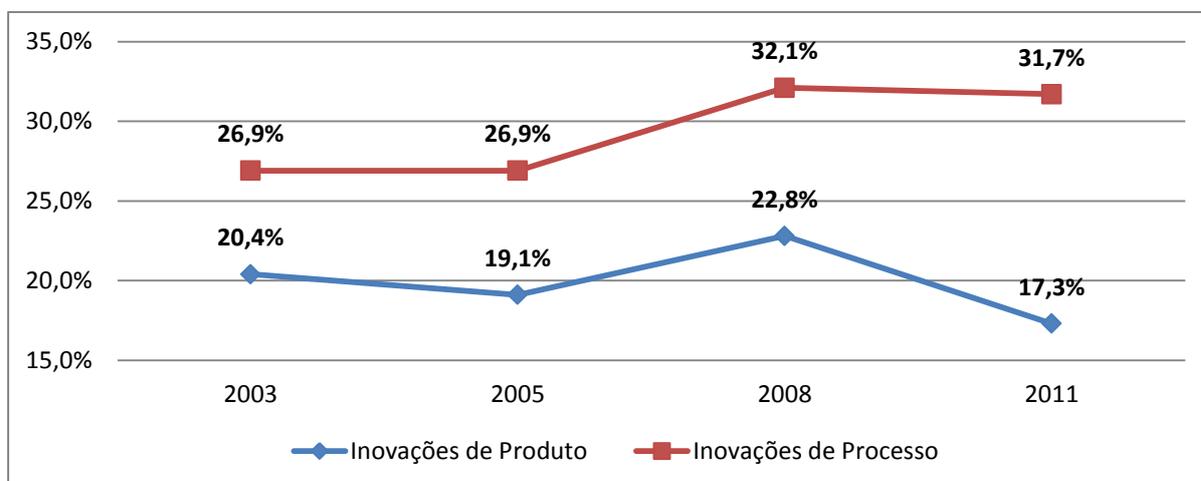
Por fim, a taxa de câmbio permanentemente sobrevalorizada também constituiu um efeito pernicioso sobre a indústria. Apesar de favorecer numa ponta a importação de insumos e maquinário, na outra reduz a competitividade dos produtos nacionais finais e prejudica a rentabilidade das empresas brasileiras. Desta forma, o cenário recente de restrição de demanda e pressão de custos implica que esta rentabilidade esteja fortemente subordinada ao gerenciamento dos custos mais do que à expansão das vendas e ganhos de mercado. A partir disso, podemos entender a manutenção dos esforços de inovação voltada de forma mais incisiva para processos do que para produtos nos anos recentes. Como dito na seção 1.5, as inovações de produto enfrentam maiores níveis de risco do que as inovações de processo. Este padrão caracterizado por um maior percentual de empresas inovando em processo do que em produtos pode ser considerado normal.

⁷² Neto (2010) ao analisar esta realidade em meados de 2010 verificou que “*a taxa básica de juros é 8,75% no Brasil, ante 1% na zona do euro, 0,13% nos Estados Unidos e 0,1% no Japão. Em termos reais, a taxa básica brasileira (4,2%) é seis vezes a média das taxas de juros nas 40 principais moedas (0,7%)*”.

⁷³ Sirkin, Zinden e Rose (2014)

⁷⁴ Segundo Sirkin, Zinden e Rose (2014), a produtividade do trabalhador brasileiro cresceu apenas 1% ao ano entre 2004 e 2014. Ainda de acordo com os autores, o Brasil aparece em 19º em um ranking de produtividade do trabalho que conta com 25 países. A título de comparação, a Suécia, líder desse ranking, teria um trabalhador quase seis vezes mais produtivo que o Brasil em média.

Gráfico 11: Participação percentual do número de empresas do setor industrial que implementaram inovações de produto e processo



Fonte: **Elaboração própria a partir das PINTECs**

Por sua vez, a atividade de aquisição de máquinas e equipamentos foi a de maior volume de gastos em todos os anos pesquisados apesar de ter perdido espaço neste período. Com relação aos gastos totais em inovação, esta atividade representou uma proporção de 49,6%, em 2003, e 42,3% em 2011. É relevante observar, contudo, a baixíssima participação da rubrica “treinamentos”, geralmente associada à aquisição de maquinário. A importância do treinamento passa pela compreensão das tecnologias adquiridas e determina as possibilidades de adaptá-las e aperfeiçoá-las a rotinas específicas, o que eleva a produtividade. Ressalta-se, assim, que esse elemento, importante para a aprendizagem dos agentes, fator recorrentemente mencionado nos primeiros capítulos como fundamental ao processo inovativo, parece ser negligenciado pelas empresas brasileiras.

A alta relevância dos gastos em compra de máquinas e equipamentos pode subsidiar, ainda, uma discussão mais ampla sobre o padrão do desenvolvimento tecnológico produtivo brasileiro. Durante todo o século XX, principalmente entre os anos 30 e 80, o setor produtivo nacional teve uma consistente capacidade de se modernizar trazendo novas tecnologias de fora e adaptando-as ao ambiente interno. Entretanto, essa mesma capacidade não pode ser observada quando se fala da criação de inovações a partir de forças internas, excetuando setores mais específicos como o aeronáutico e o petrolífero, por exemplo, onde o Brasil possui capacitações internas significativas para inovar.

Grande parte desta realidade se deve a fatores econômicos e institucionais brasileiros que atuam contra a formação de um ambiente onde as empresas tenham confiança em empreender investimentos de maior risco e tempo de retorno. Além dos elementos estruturais de custos discutidos, o Brasil sofre ainda com a pobre articulação entre as políticas públicas (como as políticas de inovação e as de compra governamental essenciais para garantirem demanda às empresas inovadoras)⁷⁵ e um ritmo de crescimento econômico extremamente irregular. A falta de previsibilidade de longo prazo na economia induz a um comportamento defensivo das empresas, as quais pautam suas estratégias com vistas à melhoria das instalações existentes pela incorporação de novos equipamentos, pela expansão dessas plantas por meio de novas linhas de produção e, em alguns casos, à compra ou fusão com outras empresas que já operavam nos mercados. Isso significa que a estrutura industrial não se move, apenas se reorganiza sem alterar o seu padrão (MELO, 2014).

Corroborando com a importância da estabilidade do ambiente econômico e institucional para o empreendimento de projetos de longo prazo de maturação, Rapini (2013, p. 6) afirma que:

...investimentos em atividade inovativas são influenciados positivamente pela estabilidade macroeconômica (alto crescimento do PIB, baixa inflação e baixa taxa de juros) que favorecem os investimentos de longo prazo e negativamente pelas políticas que aumentam a incerteza e a instabilidade (por exemplo, altas taxas de juros e de câmbio). Ademais, algumas especificidades dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs) que se refletem ao nível microeconômico também são importantes – positiva e negativamente – para definir as estratégias das empresas com relação ao uso de autofinanciamento (como o regime de concorrência, as barreiras à entrada, os direitos de propriedade, o ambiente institucional, etc) na medida em que afetam a lucratividade esperada.

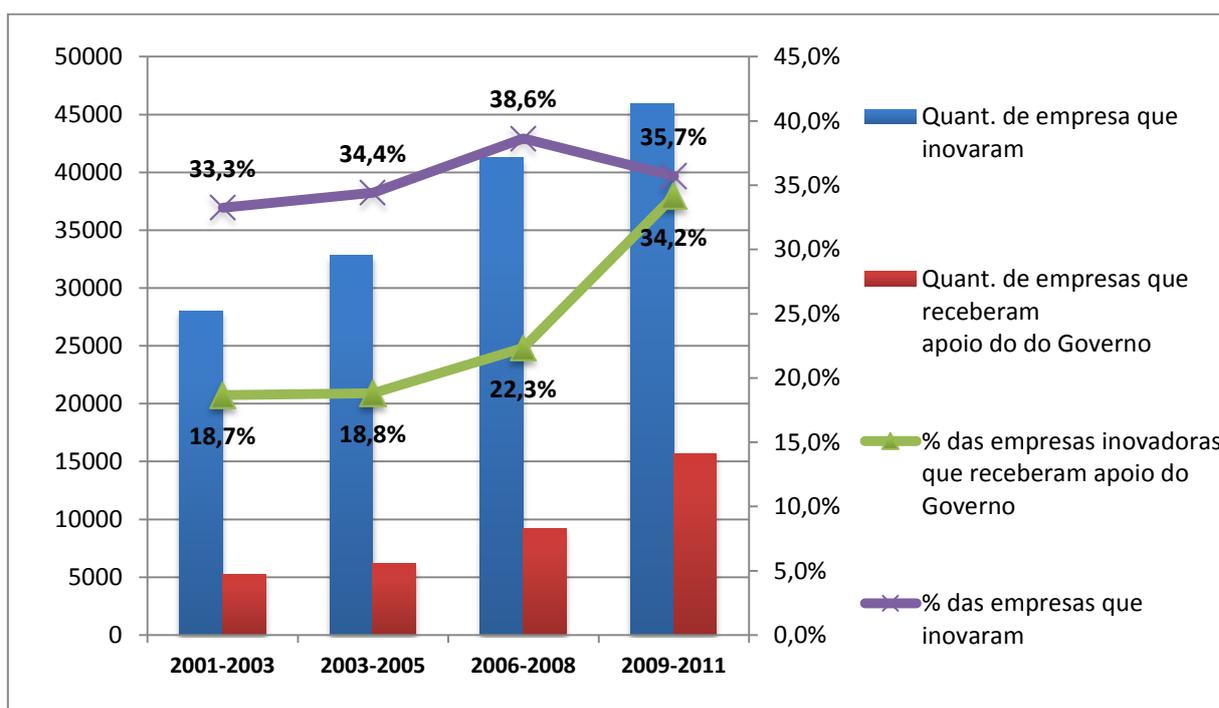
De fato, dentre os fatores apontados pelas empresas industriais como os maiores obstáculos para inovar, o “excessivo risco econômico” aparece em terceiro lugar, tendo sido atribuída importância média ou alta por 71,3% destas empresas.

Conforme visto no capítulo 3 e neste capítulo, o período de análise foi marcado pelo aumento da atuação do estado brasileiro na promoção da inovação nas empresas. Cada vez mais, os instrumentos financeiros de apoio desenvolvidos e disponibilizados por incentivos fiscais ou

⁷⁵ A matéria “Inova Petro tem baixa procura por empréstimos” do jornal Valor Econômico de 25 de agosto de 2014 retrata um exemplo desta questão. A matéria relata que grande parte das empresas submeteu projetos na expectativa de ter demandas futuras garantidas pela Petrobrás, a qual é partícipe do programa. Entretanto, e virtude da legislação de licitação em vigor, a estatal não pode, em grande parte dos casos, garantir a compra futura. A frustração com este fato resultou na desistência de muitas empresas.

pelas instituições de fomento procuraram atender às diversas necessidades do processo inovativo. No Gráfico 12, observa-se que o percentual de empresas inovadoras caiu ligeiramente em 2011 depois de um ápice em 2008. Pode-se ver também que a quantidade e a proporção de empresas que utilizaram ao menos uma forma de apoio do governo para inovar cresceram consistentemente, ao longo dos anos, passando de 18,7%, entre 2001 e 2003, para 34,2% do total entre 2009 e 2011, traduzindo um ganho de importância dos mecanismos públicos no financiamento da atividade inovativa. Muito deste movimento deve-se às condições favoráveis dos mecanismos de apoio disponibilizados pela Finep e pelo BNDES, através de programas que operam com taxas de juros subsidiadas. Isto torna mais atrativo para as empresas a utilização de recursos públicos frente a recursos privados e até mesmo próprios.

Gráfico 12: Empresas que inovam com apoio do Governo



Fonte: Elaboração própria a partir das PINTECs

Este aparente paradoxo, relativo à diminuição de empresas inovadoras e aumento de empresas que inovam com apoio do governo, evidencia que os mecanismos de financiamento públicos, mesmo em condições favoráveis, não são suficientes para mudar as decisões de investimentos em inovação dos empresários. O que parece ter havido é apenas uma mudança pequena na composição do *funding* da atividade inovativa das empresas em

favor das fontes públicas e em detrimento das outras, como fontes próprias e de terceiros (excluído o setor público).

Podemos, aqui, explorar os dados dos gráficos 9 e 13 e comparar os anos de 2005, quando diversos mecanismos de financiamento começaram a ser criados, e o ano de 2011, último das séries. A diferença dos gastos empresariais totais entre estes anos é pequena, cerca de 4% maior em 2011, o que facilita a comparação. No Gráfico 13, pode-se verificar que a participação *funding* público nos gastos com P&D elevou-se 4% entre 2005 e 2011. Este aumento se deu em detrimento da perda de participação das fontes próprias e de terceiros em 2% cada uma. Já para as demais atividades o crescimento de 6% do uso de recursos públicos ocorreu às custas da redução da participação de fontes próprias em 3% e de terceiros em 4%⁷⁶. Na tabela 8, verifica-se que a forma de apoio governamental que mais ganhou relevância foi aquela relativa à compra de máquinas e equipamentos, o que reforça o viés modernizador das empresas nacionais.

O Gráfico 13 revela que a maior parte gastos em inovação das empresas é composta por recursos próprios, tanto no que se refere às atividade de P&D, quanto nas demais. Apesar do significativo aumento de recursos público canalizados para a inovação nas empresas, isso não significou redução do financiamento próprio em termos proporcionais. Se comparados os anos de 2003 e 2011, a redução foi de apenas 3% para P&D e nenhuma para as demais atividades, mesmo com o desenvolvimento dos inúmeros mecanismos de financiamento estudados aqui.

As fontes públicas evoluíram em ambas as categorias consideradas. Em 2003, estas representavam 5% dos gastos em P&D enquanto que, em 2011, foram equivalentes a 13%, um aumento proporcional de 160%. Para as demais atividades, estes números foram de 11% e 17% nos respectivos anos. Dada a centralidade que o tema inovação ganhou nas prioridades de políticas de desenvolvimento produtivo no país, essa evolução pode não parecer relevante à primeira vista. Entretanto, em termos absolutos, os gastos gerais em inovação das empresas consideradas na pesquisa saltaram de 46,2 bilhões, em 2003, para 73,5 bilhões⁷⁷, em 2011. Este aumento pode ser considerado expressivo e leva a pensar que o crescimento do volume

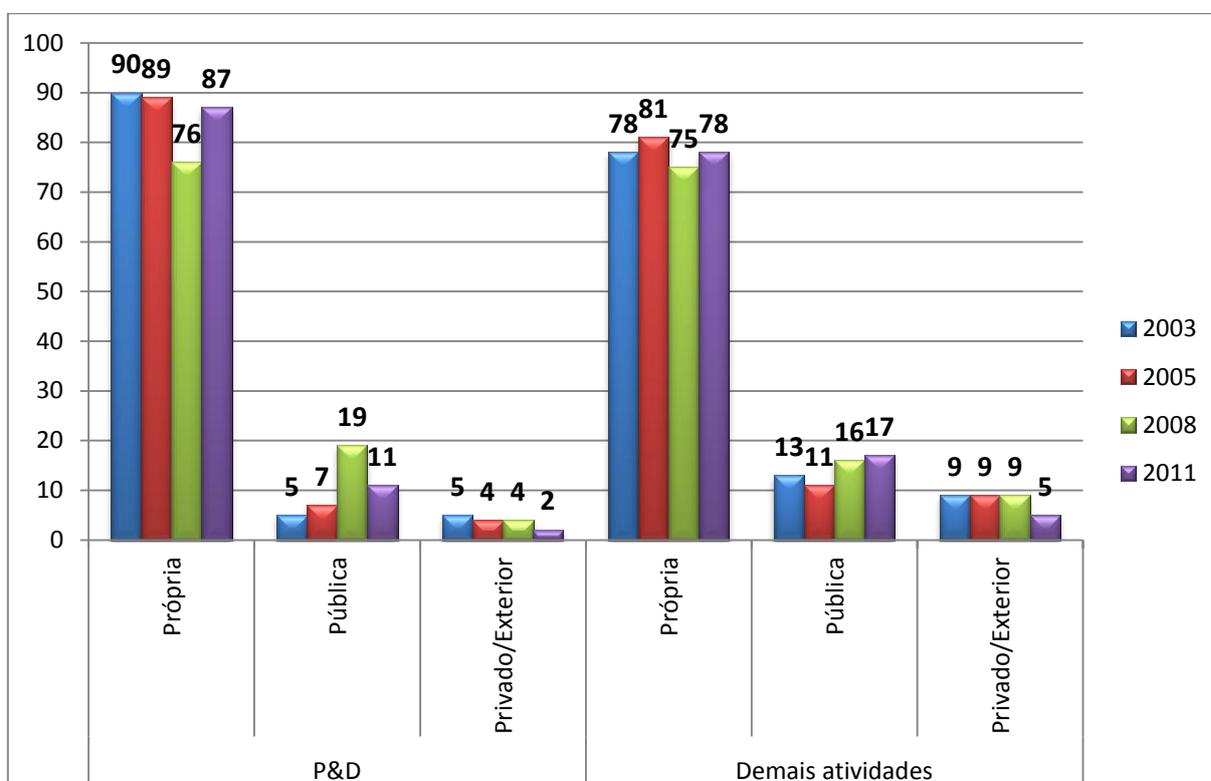
⁷⁶ Existe uma inexatidão de 1% nos números disponíveis na PINTEC 2005. Podemos considerar estes valores, pois, uma aproximação.

⁷⁷ Ambos em R\$ constantes de 2013

de recursos públicos destinados à inovação nas empresas, em suas diversas formas, pode ter sido significativo para que não houvesse uma queda ainda maior dos dispêndios verificado nos últimos anos.

Por fim e corroborando com a ideia de que o mercado não possui relevância como fonte de financiamento à inovação, as fontes privadas representam a menor parcela das fontes de recursos em todos os anos pesquisados. Além disso, diminuíram continuamente sua participação na matriz de financiamento no período analisado.

Gráfico 13: Fontes de Financiamento (%)⁷⁸



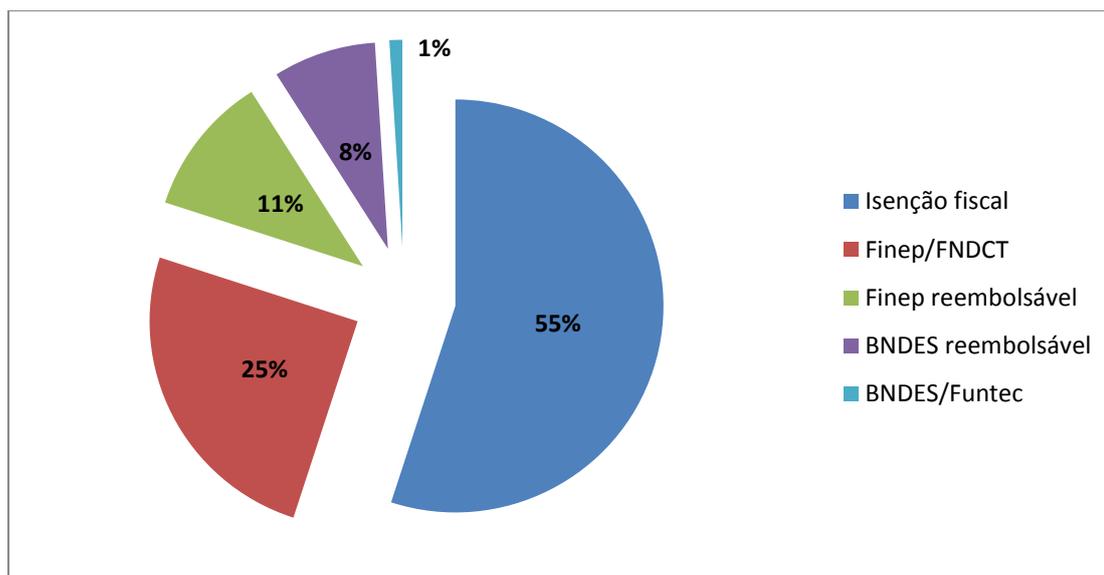
Fonte: Elaboração própria a partir das PINTECs

Bastos (2012) oferece uma análise da evolução do arranjo institucional-legal do apoio federal à inovação entre 2000 e 2010. O aporte de recursos neste período no âmbito do governo central foi de R\$50 bilhões sendo que 55% deste montante correspondem à isenções fiscais onde aquelas dadas via Lei do Bem e Lei de Informática são as principais. Destaca-se, entretanto, que, embora a Lei da informática seja um importante mecanismo de promoção

⁷⁸ Ressalta-se que nas edições de 2003, 2005 e 2008 das PINTECs a rubrica P&D considerou tanto P&D interno quanto aquisição de P&D. Os percentuais de P&D externos sobre o P&D total nestes anos foram, respectivamente, 11%, 12%, e 13%. Já na PINTEC de 2011, a P&D externa está considerada na rubrica "demais atividades". Neste ano a relação P&D externo sobre P&D total foi de 17%.

da produção de equipamentos eletrônicos no Brasil, ela é objeto de diversas críticas devido à sua pouca efetividade em estimular atividade de P&D e inovação pelas empresas que se beneficiam da isenção fiscal (SAZPIRO et al. 2014). No Gráfico 12, verifica-se que os incentivos fiscais, a Finep/FNDCT e o BNDES foram responsáveis por cerca de 92% do apoio financeiro federal à inovação entre 2000 e 2010⁷⁹.

Gráfico 14: apoio federal à inovação entre 2000 e 2010



Fonte: Szapiro, Vargas e Cassiolato (2014)

Bastos (2012) destaca, ainda, duas tendências do apoio federal à inovação ocorridas entre 2000 e 2010:

- a primeira, que se estende até 2004, caracterizada pela estruturação dos dois principais instrumentos: os incentivos fiscais para as empresas e os fundos setoriais para apoio a projetos cooperativos de ICTs, 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 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.

A tabela 10 foi elaborada com a intenção de explicitar as formas de apoio do governo utilizado pelas empresas para inovar. A compra de máquinas e equipamentos é a atividade

⁷⁹ Não incluído os mecanismos de participação.

inovativa da qual as empresas mais fazem uso do apoio público ao longo dos anos. Como visto anteriormente, é nesta rubrica em que são mais fortes os gastos empresariais, o que torna, portanto, natural este fato. Além disto, vimos também ao longo das seções deste capítulo que grande parte dos instrumentos financeiros disponibilizados pelas instituições de fomento prevê o apoio à aquisição de máquinas e equipamentos. A quantidade de empresas que fez uso desta forma de apoio cresceu de 3.947 para 11.760, o que representou uma elevação proporcional de 11,5% entre os períodos 2003-2005 e 2009-2011.

Outro ponto de destaque é o crescimento da utilização das leis que contemplam incentivos fiscais. Isto ajuda a compreender o crescimento constante dos gastos em P&D. Corroborando com o que se mostrou nas seções 4.1.1 e 4.1.2 as pesquisas de inovação do IBGE mostram uma trajetória crescente do número e da proporção de empresas que se beneficiaram desta modalidade de apoio.

É interessante observar o surgimento da subvenção como mecanismo de suporte à atividade inovativa empresarial. Após as introduções da Lei de Inovação e da Lei do Bem, que autorizaram o uso de recursos público para subvencionar empresas, 311 delas fizeram uso deste mecanismo entre 2006 e 2008, e 439 entre 2009 e 2011. Entretanto, este percentual é muito baixo, representando apenas 0,8% e 1% das empresas pesquisadas respectivamente.

Tabela 11: Empresas que implementaram inovações e que receberam apoio do governo, por tipo de apoio.

Ano	Incentivo fiscal a P&D		Lei da Informática		Pesquisa em Parceria com univ.		Compra de máq. e equip.		Subvenção		Outros	
	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%
2001-2003	204	0,7%	239	0,9%	399	1,4%	3.947	14,1%	0	0,0%	1.149	4,1%
2003-2005	249	0,8%	431	1,3%	450	1,4%	3.883	11,8%	0	0,0%	2.129	6,5%
2006-2008	492	1,2%	748	1,8%	383	0,9%	5.559	13,5%	311	0,8%	2.981	7,2%
2009-2011	1.219	2,7%	754	1,6%	594	1,3%	11.760	25,6%	439	1,0%	3.642	7,9%

Fonte: elaboração própria a partir das PINTECS

De forma geral, todos os tipos de apoio governamental discriminados mostraram avanços, com exceção da “pesquisa em parceria com universidades”, que, fora o período 2006-2008, mostra certa estabilidade ao longo dos anos. Na categoria “outros”, que teve significativa elevação, estão incluídos gastos federais e estaduais com bolsas de pesquisa, desembolsos de

fundo de capital de risco de programas da Finep e do BNDES, compras governamentais, incentivos fiscais estaduais entre outros.

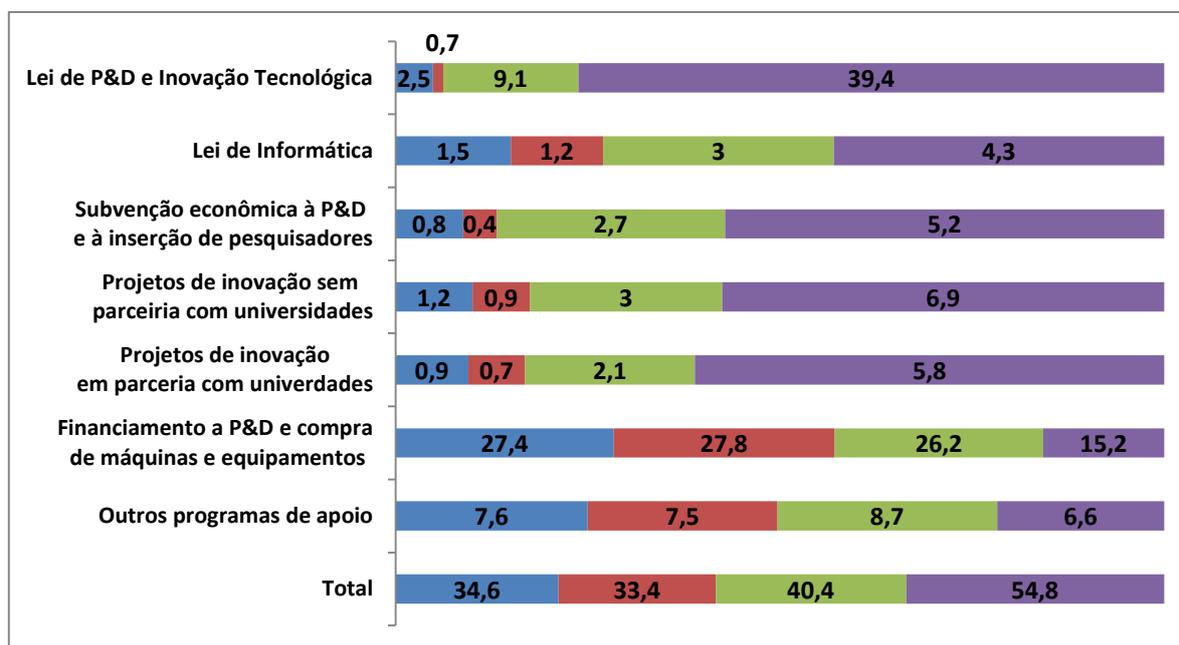
Finalmente, podemos avaliar as formas de apoio do governo utilizadas pelas empresas industriais de acordo com seu tamanho. A PINTEC 2011 disponibiliza informações relativas a este tipo de análise já incorporando os instrumentos de política mais recentes. Pela observação dos números, infere-se que as grandes empresas tendem a fazer, proporcionalmente, mais uso do apoio público⁸⁰. Esta proporção segue a ordem de 33,4% para empresas que ocupam de 10 a 99 pessoas, 40,4% daquelas que possuem entre 100 e 499 pessoas ocupadas e atinge 54,8% nas empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas.

Este é o padrão que segue, de forma geral, a análise da maioria dos instrumentos considerados. O caso mais extremo desta realidade diz respeito à utilização de incentivos fiscais a P&D pelas empresas do setor industrial. Neste caso, 39,4% das grandes empresas inovadoras deste segmento se beneficiaram destes incentivos enquanto que apenas 0,7% das empresas que empregam entre 10 e 99 fizeram o mesmo.

A exceção a este padrão se encontra no financiamento à P&D e à compra de máquinas e equipamentos. Neste segmento, empresas de menor porte são as que mais se utilizam do apoio do governo em termos proporcionais. Dois motivos podem ser apontados para este cenário. Como visto, um dos principais empecilhos enfrentados pelas pequenas empresas para a obtenção de recursos é a falta de condições em oferecer garantias nas operações de financiamento. A atividade de compra de máquinas e equipamento mitiga este problema na medida em que as próprias máquinas e os equipamentos podem ser dados como garantia. O maior esforço das instituições de fomento em estruturar produtos financeiros com condições diferenciadas para as empresas de menor porte pode ser apontado como outro fator que ajuda a compreender este cenário. Comparando-se as edições de 2008 e 2011, houve um aumento de 13,5% de empresa com até 99 funcionários que utilizaram programas do governo para o financiamento a P&D e compra de máquinas e equipamentos (14,3% em 2008 ante a 27,8% em 2011).

⁸⁰ Embora em termos absolutos as MPEs são as que mais utilizam apoio do Governo. Segundo Raipini (2013) *“as MPEs têm sido as principais beneficiárias do apoio público, representando em todas as pesquisas mais de 70% do total das empresas”*.

Gráfico 15: percentual de empresas industriais inovadoras que utilizaram programas do governo, por faixa de pessoal ocupado, entre 2009 e 2011.



■ Total
 ■ de 10 a 99 pessoas
 ■ de 100 a 499 pessoas
 ■ 500 pessoas ou mais
 Fonte: PINTEC 2011

Conclusão

Conforme visto nesta dissertação, segundo a abordagem de SNI, o universo inovativo é formado por um conjunto de elementos e relações que determinam a capacidade de inovar de uma economia. O foco de análise desta abordagem reside nos processos sistêmicos que possibilitam o aprendizado, o conhecimento e a acumulação de capacitações por parte dos agentes e nos mecanismos socioeconômicos que permitem a transformação destes fatores em inovações. Esta visão destaca, entre outros aspectos, a necessidade de se olhar para o processo inovativo a partir do contexto social local e reforça o entendimento de que as especificidades locais devem ser observadas quando da implementação de políticas voltadas ao sistema produtivo e à inovação.

Esta perspectiva sistêmica consubstanciou um esforço de caracterização do sistema de inovação ao nível da firma a partir da identificação dos elementos que permitem às firmas inovadoras se diferenciarem umas das outras. Com isto, evidenciou-se a importância de diversos fatores de cunho formal e de cunho informal do âmbito microeconômico que atuam de maneira a dotar os agentes de condições de empreender projetos inovativos.

O entendimento do funcionamento do processo de inovação a partir de uma abordagem sistêmica, como o proposto pela abordagem de SNI, vem servindo de base para a elaboração de políticas voltadas para o desenvolvimento produtivo em algumas regiões do mundo. No Brasil, a importância da inovação norteou, a partir de 2003, as elaborações das políticas industriais e tecnológicas, as quais colocaram esta atividade como elemento chave de transformação da indústria nacional. De forma geral, foram propostas, nestas políticas, diversas ações visando à ampliação da participação do ambiente privado empresarial na geração de inovações para o sistema produtivo. Para suportar este movimento, o setor público procurou desenvolver diversos mecanismos de apoio, dentre os quais se destacam os mecanismos de financiamento. Desta forma, a visão impressa nas políticas industriais e tecnológicas e seus objetivos estabelecidos fundamentaram o desenvolvimento de instrumentos de incentivos fiscais, crédito, subvenção econômica e capital de risco voltados para as empresas. À exceção do primeiro, a Finep e o BNDES foram as duas principais instituições através das quais estes mecanismos foram ofertados. Ao longo do período de análise, ambas tiveram crescimento expressivo dos desembolsos voltados para a inovação nas empresas. Com relação ao BNDES, a inovação foi colocada como tema prioritário nas políticas operacionais do Banco a partir de 2005, o que permitiu a disponibilização de recursos a taxas diferenciadas.

Os incentivos fiscais, como visto, representaram os maiores valores quando se fala de apoio financeiro público à inovação no período de análise. Por meio da Lei de Informática e da Lei do Bem houve crescimento expressivo da isenção fiscal concedidas às empresas baseadas em seus gastos com atividade de P&D. Somando-se as isenções concedidas por meio destas duas leis o montante chegou a pouco mais de R\$ 40 bilhões entre os anos de 2006 e 2012⁸¹. O apoio público a P&D via incentivo fiscal, entretanto, possui efetividade extremamente limitada na indução da geração de inovações por parte do universo empresarial em geral, assim com nas empresas brasileiras. Em primeiro lugar, os benefícios deste tipo de mecanismo alcançam, praticamente, apenas grandes empresas, que possuem regime tributário de lucro real e que já investem em inovação independentemente da oferta de tais incentivos. Com isso, a maior parte dos agentes produtivos, pequenas e médias empresas, não consegue incorrer nos benefícios tributários. Em segundo lugar, observa-se que, mesmo

⁸¹ Valores em reais constantes de 2013

nas grandes empresas beneficiárias, o incentivo fiscal a P&D não produz resultados significativos. Uma vez que este mecanismo não altera as percepções de risco dos projetos de P&D e a isenção é dada *ex-post*, não há uma mudança substancial nas decisões de investimentos em P&D dessas empresas. Como mostrado, a importância dos incentivos fiscais para as empresas é, em grande medida, a redução dos custos de produção, o que, para o ambiente produtivo, é importante, pois o torna mais atrativo para o estabelecimento de empresas que, sem tais incentivos, se estabeleceriam em outros locais. No entanto, os incentivos fiscais não são capazes de induzir estratégias virtuosas de inovação de forma geral.

Adicionalmente, de acordo com a abordagem sistêmica da inovação, as atividades de P&D são apenas uma das importantes fontes de inovação das empresas. Mas para a maioria dos setores, estas atividades não são as mais importantes do ponto de vista da inovação. O treinamento, a aquisição de conhecimentos externos, *software* e equipamentos, a introdução da inovação no mercado e os projetos industriais são mais importantes do que a P&D, dependendo do setor (SZAPIRO et al, 2014). Desta forma, reconhece-se, aqui, a importância dos incentivos fiscais à P&D no sistema inovativo, mas reforça-se, também, a necessidade de que estes sejam complementados por um conjunto amplo de instrumentos financeiros de apoio às empresas inovativas que leve em consideração as limitações do apoio às atividades de P&D como forma de aumentar a capacidade inovativa das firmas, caso contrário, os mecanismos de incentivo fiscal atuarão apenas como redutores de custos (e aumentadores de lucro) para as grandes empresas.

Os esforços dirigidos a esta complementação passaram a ser mais intensos a partir de meados da década passada, com o aumento de relevância da Finep e da inserção do BNDES no apoio à atividade inovativa. Através destas duas instituições, a matriz de instrumentos financeiros voltados à inovação no âmbito privado ampliou-se e diversificou-se na busca por contemplar um maior número de empresas e diferentes estágios do processo de inovação. Este é um dos pontos que merecem destaque a partir da análise realizada neste trabalho.

Houve considerável crescimento do número de instrumentos de crédito que foram sendo disponibilizados por meio de uma variedade de produtos, linhas e programas com características horizontais e também setoriais. De maneira geral, os instrumentos

desenvolvidos, tanto pela Finep quanto pelo BNDES, procuraram, cada vez mais, abranger as diferentes necessidades das atividades inovativas das empresas. Assim, além das atividades de P&D, as empresas passaram a contar com recursos de crédito para investimentos em infraestrutura, aquisição de tecnologia, capacitação, comercialização, propriedade intelectual, entre outros. Entretanto, verificou-se, mais uma vez, que os principais beneficiários deste mecanismo de financiamento foram, na maior parte, as grandes empresas.

Os instrumentos mais relevantes de subvenção operacionalizados pelas instituições analisadas, o Programa de Subvenção (Finep) e o Funtec (BNDES), também disponibilizaram recursos para diferentes necessidades do processo inovativo nas empresas. Entretanto, apesar da evolução dos instrumentos de crédito e subvenção em direção a um atendimento mais amplo do processo inovativo empresarial, há, ainda, uma forte crítica de que, na prática, o direcionamento dos recursos volta-se de forma excessiva ao apoio a P&D. Esta crítica apoia-se na observação de que o modelo linear de inovação *Science Push* (apresentado no capítulo 1) ainda permeia as formas de implementação e operacionalização dos instrumentos voltados para a inovação.

Em linha com este pensamento, Costa (2013), que faz uma análise detalhada dos mecanismos de crédito e subvenção da Finep, constatou que os recursos dos programas disponibilizados pela instituição, mas principalmente o Programa de Subvenção, apoiam majoritariamente as atividades de P&D das empresas e que as análises de concessão de financiamento estão demasiadamente restritas às empresas demandantes sem levar em consideração aspectos relacionados ao seu entorno. Já Bastos (2012) destaca que mesmo uma parte relevante das atividades de P&D sofreu, na primeira década do século, com a falta de apoio financeiro adequado, tendo sido deficiente a disponibilização de financiamento, por exemplo, para despesas de capital, como aquelas relativas à montagem de infraestrutura física de P&D. Da avaliação dos gastos com as diversas atividades inovativas feitas no capítulo 4, constatou-se a elevação constante daqueles voltados a P&D apesar da diminuição geral dos dispêndios em inovação entre 2008 e 2011. Esta realidade pode estar calcada, de fato, no excessivo apoio público a P&D e nas limitações de tais instrumentos.

Estas constatações não nos impedem de reconhecer, entretanto, que houve, na trajetória recente do subsistema de financiamento à inovação brasileiro, o início de um processo de evolução na matriz de mecanismos financeiros de apoio à atividade inovativa. É de se esperar que, com a manutenção da inovação como tema relevante nas políticas industriais e de C&TI, a implementação de ações sistêmicas para além do discurso formal ocorra de forma gradual, uma vez que durante décadas foi a visão linear que permeou a formulação destas políticas no Brasil. A adoção de formas de apoio verdadeiramente sistêmica passa, em grande medida, pelo aprendizado dos agentes responsáveis pela dinâmica do SNI sobre o entendimento e as formas adequadas de tratar a inovação. Tais formas de apoio devem contemplar não só medidas de apoio direto às atividades inovativas (e não só de P&D), mas também medidas de apoio indireto à inovação, como aquelas relacionadas ao aparato regulatório e à política de compras públicas (SZAPIRO et al., 2014). Decorre daí, que a política de inovação deve atuar na montagem e no fortalecimento do sistema de inovação ao nível da firma. Isso quer dizer não apenas fornecer financiamento as empresas inovativas, mas desenvolver o ambiente no qual as mesmas conduzem suas relações com os demais atores (universidades e institutos de pesquisa, outras empresas, usuários, entre outros).

O capital de risco como forma de apoio as empresas inovativas faz parte desta evolução recente. Programas como o Inovar, da Finep, e o Criatec, do BNDES, constituem uma ferramenta de grande potencial para o desenvolvimento, principalmente, de pequenas empresas de base tecnológica, que são potenciais geradoras de tecnologia. Além do importante suporte financeiro, este instrumento de participação traz, em si, uma série de benefícios para as empresas investidas que vão desde a ampliação dos relacionamentos externos da firma até a incorporação de melhores práticas de gestão do negócio, pontos que são decisivos para o sucesso ou o fracasso das pequenas empresas iniciantes e que constituem elementos importantes de seus sistemas de inovação. O mercado de capital de risco ainda é incipiente no Brasil e conta com um número reduzido de agentes com experiência no gerenciamento eficiente dos fundos voltados para esta atividade. Decorre daí, a importância da Finep e do BNDES, como agentes públicos, desempenharem um papel de liderança na condução inicial de desenvolvimento deste mercado, chamando a participar também os agentes privados.

Segundo Leonel (2014), esse papel vem, de fato, sendo desempenhado pelo setor público. A autora diz que *“O grande protagonista da indústria de VC no Brasil é o governo federal. Esse protagonismo é identificado a partir de dois programas: CRIATEC e INOVAR. O CRIATEC pode ser interpretado como uma ação do governo federal para estruturar uma cadeia produtiva nacional de novas micro e pequenas empresas de diferentes setores da economia com conteúdo inovador. Já o INOVAR pode ser considerado um programa mais amplo que envolve a criação de um ecossistema para o desenvolvimento e a consolidação da indústria de VC no país”* (LEONEL, 2014, p. 164).

Entretanto, há que se ponderar se o Estado, no tocante ao apoio via venture capital, não estaria agindo com a mesma lógica dos agentes privados na seleção e gestão dos negócios apoiados. Deve-se ressaltar que cabe ao setor público atuar, principalmente, no financiamento dos segmentos onde o setor privado é menos presente. No caso da inovação, isto significa investir naqueles segmentos e naquelas empresas com maiores níveis de risco e incerteza, cujo desenvolvimento no longo prazo é interessante socioeconomicamente. Decorre daí, que os fundos de venture capital constituídos com recursos de entes públicos podem e devem, por vezes, ser estruturados com maiores prazos de maturação (15/20 anos) para contemplarem todo o ciclo de inovação daqueles negócios que possuem, por sua natureza, maiores horizontes temporais de retorno.

A parte final do capítulo 4 dedicou-se à exploração de dados (principalmente aqueles das PINTECs) a respeito da dinâmica dos gastos empresariais em inovação, do padrão de seu financiamento e dos mecanismos de apoio público utilizados. Algumas conclusões importantes puderam ser formuladas a partir de tal esforço. Conclusões estas que reforçam a importância de uma compreensão sistêmica da inovação.

Em primeiro lugar, verificou-se que a dinâmica dos gastos em inovação possui uma forte correlação com o ambiente econômico como um todo. Em períodos de maior crescimento econômico pôde-se observar a ocorrência simultânea de um aumento mais intenso dos gastos em inovação assim como dos desembolsos das instituições ofertantes de financiamento. Já em anos de desempenho mais fraco da economia, houve menores gastos e menor crescimento dos desembolsos. Apesar do investimento em inovação ser de longo prazo, a situação econômica de curto prazo possui importante influência nas

percepções de risco e incerteza dos empresários. Desta forma, o simples aumento de recursos públicos disponibilizados à inovação nas empresas não garante maiores investimentos nesta atividade. Nesse sentido, o capítulo 3 destacou os impactos das políticas implícitas de inovação sobre as decisões e estratégias de inovação empresariais.

Além do crescimento econômico, fatores como as taxas de câmbio, de juros e os custos de produção possuem papel fundamental na tomada de decisão dos investimentos privados. Há pelos menos duas décadas, a condução econômica no Brasil é pautada pela busca da estabilidade macroeconômica. Desta forma, as políticas voltadas ao sistema produtivo nacional foram, neste período, fortemente subordinadas às estratégias de estabilização. A manutenção de altas taxas de juros agregada a taxas de câmbio sobrevalorizadas, elevação dos custos de produção e baixo aumento da produtividade atuaram de forma deletéria no ambiente industrial e de inovação brasileiro. O investimento em inovação, por ser marcado por grande incerteza, sofre de forma mais expressiva com a deterioração do quadro econômico e das expectativas futuras. Isto pode ser percebido pela diminuição recente dos gastos totais em inovação das empresas, quando avaliados a preços constantes, assim como a diminuição dos mesmos como proporção do PIB.

A baixa integração entre as políticas macroeconômica e industrial no Brasil pode, entretanto, estar contribuindo para o próprio agravamento do problema de estabilização que a primeira visa a tratar. Ao estabelecer condições perniciosas para o setor industrial, as ações de cunho macroeconômico atuaram de maneira a enfraquecer o potencial de geração de valor nas cadeias de produtivas brasileiras, tão importante para a redução da dependência econômica de fatores externos e para um padrão de crescimento constante e estável. Esta realidade pautou, por conseguinte, a opção por estratégias defensivas de inovação por parte das empresas brasileiras. Seus gastos em atividades inovativas foram baseados em um viés mais modernizador do que realmente inovador. Estes investimentos se voltaram, desta maneira, para a incorporação de tecnologias já experimentadas no mercado ao invés do desenvolvimento de tecnologias próprias e que não transformam, portanto, a estrutura produtiva nacional.

Outro ponto observado foi o aumento expressivo do número de empresas que utilizaram de apoio público para suas atividades de inovação. Estas representaram 18,7% das empresas

que compuseram o universo de pesquisa das PINTECs em 2003 ao passo que, em 2011, atingiram 34,2%. A forma de apoio mais relevante e a que mais cresceu foi à compra de máquinas e equipamentos. Isto reforça a tese do viés modernizador dos investimentos inovativos destes agentes. Ressalta-se que este aumento deveu-se, em grande medida, à maior utilização desta forma de apoio por parte das pequenas empresas. Como mencionado, é possível para estas empresas usarem as próprias máquinas e equipamentos adquiridos como garantia de empréstimos, mitigando, assim, este problema que inviabiliza frequentemente o aporte de recursos em empresas de menor porte. Por traz deste movimento, pode estar a criação e disponibilização de mecanismos de financiamento reembolsável para as pequenas e médias empresas como o Cartão BNDES e alguns programas setoriais. Entretanto, à exceção da aquisição de máquinas e equipamento, quem mais utiliza o apoio público para inovar, em termos proporcionais, são as grandes empresas.

Por fim, uma das observações mais importantes diz respeito ao padrão de financiamento à inovação das empresas. No período de análise em que se concentra esta dissertação, a maior parte dos dispêndios com inovação foi financiado com recursos próprios, entre 75% e 90% dependendo do ano e da atividade de inovação. Já os recursos públicos, apesar do desenvolvimento de diversos mecanismos de financiamento públicos, ganharam apenas um pequeno espaço como fonte de financiamento da atividade inovativa. Apesar do aumento das fontes públicas se comparados o início e o fim do período de análise, não houve substancial mudança no padrão de financiamento das atividades inovativa das empresas brasileiras, embora o padrão observado (de prevalência das fontes privadas) seja encontrado em diversas partes do mundo.

Bibliografia

ALBUQUERQUE, E. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre ciência e tecnologia. Revista de Economia Política, vol nº 3 (63), julho/setembro de 1996a.

ALBUQUERQUE, E. Estruturas financeiras, funcionalidade e Sistemas Nacionais de Inovação: notas introdutórias sobre uma articulação necessária. Nova Economia, v.6, n.2, p.119-132, 1996b.

AMADEO, E. Política Industrial: historiografia e condicionantes de seu sucesso. In: CASTRO, A. C. (org.). Desenvolvimento em debate: painéis do desenvolvimento brasileiro I. Rio de Janeiro: Editora Mauad/BNDES, 2002.

ARMOUR, H.O. AND TEECE, D.J. Vertical Integration and Technological Innovation." Review of Economics and Statistics, pp. 470-474. 1980.

ARROW, K. J. Economic Welfare and the Allocation of Resources for invention. In: NELSON, R. The rate and direction of inventive activity. NBER: Princeton University Press, 1962, p.609-629.

AVELLAR, A. P. M; OLIVEIRA, F. C. B. Comportamento do sistema Nacional de Inovação Brasileiro (2000-2007). Revista Economia Ensaios, v. 23, n. 8. UFU. Uberlândia. 2008.

BASTOS, V.D. Fundos públicos para ciência e tecnologia. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 10, n. 20, p.229-260, dez. 2003.

BASTOS, V. D. Incentivos à inovação: tendências internacionais e no Brasil e o papel do BNDES junto às grandes empresas. Revista do BNDES, vol. 11, nº 21, jun. 2004, p.107-138.

BNDES. Cartilha de apoio à inovação. 2013. Disponível em: www.bndes.gov.br

BORRÁS, S.; EDQUIST C. Competence Building: a systemic approach to innovation policy. Circle, Lund University, Sweden, 2013.

BRASIL. Diretrizes de Política Industrial e Tecnológica. 2003.

BUSH, V. Science – The endless frontier: a report to the president on a program for postwar scientific research. Washington DC: Office of Scientific Research and Development, 1945. (Republicado pela National Science Foundation, NSF. Washington, 1990.)

CALZOLAIO, A.; DATHEIN, R. Políticas fiscais de incentivo à inovação: uma avaliação da lei do Bem. 2011.

CASSIOLATO, J. E; LASTRES, H. M. Sistemas de Inovação e Desenvolvimento – as implicações de política. São Paulo em Perspectiva, v. 19, nº 1, jan./mar, 2005, p. 34-45.

_____; _____. Inovação e sistemas de inovação: relevância para a área de saúde. RECIIS, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.153-162, jan-jun 2007.

_____; _____. Discussing innovations and development: Converging points between the Latin America school and the Innovation System perspective? Globelics Working Paper Series, nº 2008-02, 2008.

_____ ; SZAPIRO, M.; MAXNUCK, E.; PODCAMENI, M.G.; TAVARES, J.M.H.; MATOS, M.; FONTAINE, P. Fronteiras tecnológicas subordinadas a estratégias nacionais de desenvolvimento: as experiências dos Estados Unidos da América, da China, do Japão e da Alemanha. In: Dimensões estratégicas do desenvolvimento brasileiro – vol. 2 – As fronteiras do conhecimento e da inovação: oportunidades, restrições e alternativas estratégicas para o Brasil - Brasília/DF: CGEE, Vol. 2, p. 9 – 190, 2013.

CHANDLER, A. Organizational Capabilities and the Economic History of the Industrial Enterprise. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 6, nº3, 1992.

CHESNAIS, F.; SAUVIAT, C. O financiamento da inovação no regime global de acumulação dominado pelo capital financeiro. In: LASTRES, H.M., CASSIOLATO J. E.; ARROIO, A., (eds.) *Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento*, Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Contraponto, 2005.

CORDER, S. Financiamento e incentivos ao sistema de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: quadro atual e perspectivas. 2004. 234 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CORDER, S. SALLES-FILHO, S. Reestruturação da política de ciência e tecnologia e Mecanismos de financiamento à inovação tecnológica no Brasil. *Cadernos de Estudos Avançados*. Rio de Janeiro. 2003.

_____ ; _____. Aspectos Conceituais do Financiamento à Inovação. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 5, nº 1, 2006, p. 33-174.

ORSI, F.; CORIAT B. The New Role and Status of Intellectual Property Rights in Contemporary Capitalism. *Information, Intellectual Property and Economic Welfare*, Turin, Italia, 2006.

COSTA, A. C. Política de Inovação Brasileira: Uma Análise dos Novos Instrumentos Operados pela FINEP. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013.

DE NEGRI, J.A.; DE NEGRI, F.; LEMOS, M.B. O impacto do Programa FNDCT sobre o desempenho e o esforço tecnológico das empresas industriais brasileiras. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. (eds). *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica*. Brasília, IPEA, 2008. p. 291-320.

DOSI, G. Sources, procedures and microeconomics effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, vol. 26, nº 3, 1120-1171, 1988.

_____ ; TEECE, D. Competencies and the boundaries of the firm. Center for research in Management, CCC Working-paper n. 93-1, University of California, 1993

EDQUIST, C. *The system of innovation approach and innovation policy: an account of the state of the art.* DRUID Conference, Aalborg, 2001.

_____ **2005**

_____. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. e NELSON, R. R. (Eds). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, 2006.

_____. *Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations*. Londres: Pinter, 1997.

FELTRE, C. Mecanismos de apropriabilidade das inovações das inovações tecnológicas na indústria de sementes. UFSCAR, 2004.

FERNANDEZ, J. A. A Caracterização da Atividade Empresária: Identificação dos Elementos da Empresa sob a Ótica Sistêmica, Revista da ESMESC, Vol. 17, nº 23, 2010.

FINEP. Projeto Inovar: ações e resultados. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <https://www.finep.gov.br/numeros_finep/relatorio_inovar/relatorio_inovar.pdf>

_____. Relatório de Gestão 2005. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <www.finep.gov.br>

_____. Relatório de Gestão 2012. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <www.finep.gov.br>

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. Cambridge Journal of Economics, 19, 1995, 5-24.

_____. The economics of industrial innovation. 3ª edição, MIT Press, Cambridge MA. 1997.

_____. Technology policy and economic performance: lessons from Japan. Londres: Pinter Publishers, 1987.

GADELHA, A. Política Industrial: Uma Visão Neo-Schumpeteriana Sistêmica e Estrutural. Revista Econ. Pol, 21 (4):149-171, 2001

GARCIA, R.; ROSELINO, J. E. Uma avaliação da lei de informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial. Gestão & Produção, v.11, n.2, p.177-185, 2004.

CGEE. Avaliação de impactos da Lei de Informática no Brasil – 1998 a 2008. Brasil.2011. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/geopi/publicacoes.php?sub=outros>>

GODIN, B.; LANE, J. "Pushes and Pulls": the history of the demand pull model of innovation. Project of the Intellectual History of Innovation. Working paper nº 13. Montreal, Canadá. 2013.

GORGULHO, L.F. O capital de risco como alternativa ao financiamento às pequenas e médias empresas de base tecnológica: o caso CONTEC /BNDES. Dissertação de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro, 1996. 181 f.

GRANT, R. Toward a knowledge-based theory of the firm. Strategic Management of Journal, vol. 17, 109-122. 1996.

GUIMARÃES, E. Políticas de inovação: financiamento e incentivos. Textos para discussão nº1212. IPEA, Brasília. 2006.

HERMAN J. Auge e Declínio do Modelo de Crescimento com Endividamento: o II PND e a Crise da Dívida Externa (1974-1984). In Giambiagi, F.; Vilella, A.; Castro, L. B.; Hermann, J. Economia Brasileira Contemporânea. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2005.

HOLLANDA, F. 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.

IBGE. Pesquisa Industrial de Inovação tecnológica 2003. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC).

- IBGE.** Pesquisa Industrial de Inovação tecnológica 2005. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC).
- IBGE.** Pesquisa Industrial de Inovação tecnológica 2008. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC).
- IBGE.** Pesquisa Industrial de Inovação tecnológica 2011. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC).
- JENSEN, M.; JOHNSON, B.; LORENZ, E.; LUNDEVALL, B.** Forms of Knowledge and modes of innovation. *Research Policy* 36, 680-693, 2007.
- KENNEY, M.** How Venture Capital Became a Component of U.S. NSI. Department of Human and Community Development. University of California. 2011.
- KHAN, M.; MELO, L. M.; MATOS, M.** Financing Innovation. IDRC, Canada. 2014.
- KLINE S.** Innovation is not a linear process. *Research management* 28 (4), 36-45, 1985.
- KLINE, S. J; ROSENBERG, N.** An overview of innovation. In: LANDAU, R. e ROSENBERG, N. (eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1986.
- KOELLER, P.** Política Nacional de Inovação no Brasil – Releitura das estratégias no período 1995-2006; orientador: José Eduardo Cassiolato. Rio de Janeiro, 2009. (Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro), 2009.
- KUPFER, D.** Dez anos de política industrial. *Jornal O Valor Econômico* edição do dia 08 de julho de 2013.
- _____. Alargar, aprofundar e acelerar. *Jornal O Valor Econômico* edição do dia 11 de agosto de 2014.
- LASTRES, H. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A.** Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: mitos e realidade da economia do conhecimento global In: LASTRES, H.M., CASSIOLATO J. E.; ARROIO, A., (eds.) *Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento*, Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Contraponto, 2005.
- LAZONICK, W.** The Innovative Firm. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. e NELSON, R. R. (Eds). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, 2006.
- _____. Globalization, marketization, financialization: the fragility of the US economy in na era of global change. University of Massachusetts. 2010.
- _____. The innovative enterprise and the developmental state: towards and economics of “organizational success”. FINNOV discussion papper, 2011.
- LEMOS, D.** A interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo sob a perspectiva institucionalista-evolucionária: uma análise a partir do sistema de ensino superior em Santa Catarina. Tese (doutorado em administração). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC). 2013.
- LEONEL, S.** Mitos e verdades da indústria de venture capital. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2014.

LUNDVALL, B. A. (ed) National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. Anthem Press, 1992.

_____. Innovatio system research: where it came from and where it might go. CAS Seminar, Oslo, 2007.

_____. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G. et al (orgs.), Technical Change and Economic Theory. Londres: Pinter Publishers, 1988.

MARQUES, A.; ABRUNHOSA, A. Do modelo linear à abordagem sistêmica: aspectos teóricos e de política econômica. Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2005.

MAZZUCATO, M. The Entrepreneurial State. Demos, UK, 2011. Disponível em www.demos.co.uk. Acesso em janeiro de 2013. MCT/FINEP. Edital de Seleção Pública – Subvenção.

MCTI. Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: principais resultados e avanços. Brasília: Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação, 2010.

_____. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: balanço das atividades estruturantes. Brasília: Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação, 2011.

MELO, L. M. Sistema Nacional de Inovação e Financiamento: uma análise da evolução da aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) de 1967 a 2006. Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, 8 (1), 2009, p.87-120.

_____. O Financiamento da inovação industrial. Tese (Doutorado em Economia). Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994. 341 f.

_____. Inovação ou Modernização?. Jornal GGN. 8 de julho de 2014. Disponível em <<http://jornalggm.com.br/noticia/inovacao-ou-modernizacao-por-luiz-martins-de-melo>> Acessado em 28 de agosto de 2014.

_____; **RAPINI, M.** Innovation, finance and funding in the national system of innovation: the Brazilian case. In: **Kahn M.; Melo, L. M. e Matos, M.** Financing Innovation. Montreal: Ed. Routledge, 2014.

MOWERY, D.; Rosemberg, N. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. Research policy 8, 102-153. 1979.

NELSON, R. Why do firms differ and how does it matter. Strategic Management Journal, vol 12, 61-74. 1991.

_____. (Ed.) National Systems of Innovation: a comparative study. Oxford University Press, 1993.

_____; **WINTER, S.** An Evolutionary Theory of Economic Change. Harvard University Press, 1982.

NYKO, D.; GARCIA, J. L. F.; MILANEZ, A. Y.; DUNHAM, F. B. A corrida tecnológica pelos biocombustíveis de segunda geração: uma perspectiva comparada. BNDES Setorial, n. 32, set 2010.

_____ ; _____ ; _____ ; **Valente M.; Costa, L.; Pereira, F.; Tanaka, A.; Rodrigues, A.** Planos de fomentos estruturados podem ser mecanismos mais eficientes de política industrial? Uma discussão à luz do PAISS e seus resultados. BNDES Setorial, nº 38. Rio de Janeiro, BNDES, 2013.

O'SULLIVAN, M. Finance and Innovation. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. e NELSON, R. R. (Eds). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, 2006.

PETRELLA, G. Sistemi Finanziari e Finanziamento delle Imprese Innovative: Profili Teorici ed Evidenze Empiriche Dall'Europa" Quaderni REF, n. 4, 2001.

PAVANI, C. O Capital de Risco no Brasil: Conceito, Evolução e Perspectivas. E-papers, 2003.

PENROSE, E. The theory of the growth of the firm, quarta edição, Oxford: Oxford University press, 2009.

PEREIRA, N. Fundos Setoriais: avaliação das estratégias de implementação e gestão. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2005

PORTO, G. Incentivos fiscais à pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil. BID, 2012.

POSSAS, M. L. Eficiência seletiva: uma Perspectiva Neo-Schumpeteriana Evolucionária sobre Questões Econômicas Normativas. Revista de Economia Política, v.24, nº 1, 2004, p.73-94.

_____. Economia evolucionária neo-schumpeteriana: elementos para uma integração micro-macrodinâmica. Estudos Avançados 22 (63), 2008.

POSSAS, M. S. Concorrência e competitividade: notas sobre estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista (tese de doutorado). Universidade Federal de Campinas, Campinas, 1999.

RAPINI, M. S. O Financiamento aos Investimentos em Inovação no Brasil. Orientador: José Eduardo Cassiolato. Rio de Janeiro, 2010. (Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro), 2010.

_____. Padrão de Financiamento aos investimentos em inovação no Brasil. UFMG, CEDEPLAR. Textos para discussão nº 497, 2013.

RATNER, H. Aspectos da política tecnológica nos países da América Latina. Ver. Adm. Emp. Rio de Janeiro, 21 (3): 15-27, 1981

ROSENBERG, N. Science, Invention and Economic Growth. The Economic Journal Volume 84, Issue 333, 90-108, Mar 1974.

Rosenberg, N. Inside the Black Box: Technology and Economics. Cambridge University Press, Cambridge, 1982.

_____. Why firms do basic research (with their own money)? Research Policy, v.19, p. 165-174, 1990.

ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. International Marketing Review, vol.11, n.1, 1994. p. 7-31

RUA, M.; AGUIAR, A. A política industrial no Brasil, 1985-1992: políticos, burocratas e interesses organizados no processo de policy-making. Planejamento e Políticas Públicas, nº12, Jun-Dez 1995.

- SCHUMPETER, J.** A teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1997.
- _____. Capitalismo, Socialismo e Democracia. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.
- SALERNO, M. S.; DAHER, T.** Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Federal (PITCE): Balanço e Perspectivas. Brasília, 2006.
- SIRKIN, H.; ZINSER, M.; ROSE, J.** The shifting economics of global manufacturing. Boston Consulting Group. 2014.
- SCHMOOCKLER, J.** Invention and economic growth. Cambridge: Harvard University Press, 1966
- Suzigan, W. e Villela, A.** Industrial Policy in Brazil. Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas. 1997.
- SZAPIRO, M.** Reestruturação do setor de telecomunicações na década de noventa: um estudo comparativo dos impactos sobre o sistema de inovação no Brasil e na Espanha. Orientador: José Eduardo Cassiolato. Rio de Janeiro, 2005. (Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro), 2005.
- SZAPIRO, M.; VARGAS, M.; CASSIOLATO J.** Advances and Limitations of Brazilian innovation policy over the last decade. 12th Globelics Conference. 2014.
- STAINGRABER, R.** **Empresas e Instituições na Teoria Schumpeteriana: influências do ambiente social sobre a inovação e o ambiente tecnológico.** Revista de Economia, v. 39, n. 1 (ano 37), p. 113-128, jan./abr, 2013.
- TAVARES, J.M.H.** O Papel do BNDES no Financiamento da Inovação Tecnológica. Dissertação de Mestrado em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. 114 f.
- TEECE** Firm organization, industrial structure, and technological innovation. Journal of Economic Behavior and Organization, Vol 31, 193-224. 1996.
- TIDD, J.; BESSAND, J.; PAVITT, K.** Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change, Third Edition. John Wiley & Sons Ltd. 2001
- TIGRE. P. B.** Inovação e teorias da firma e três paradigmas. Revista de Economia Contemporânea, nº 3, Jan-Jun de 1998.
- _____. Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil. Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- VILLASCHI, A.** ANOS 90, uma década perdida para o Sistema Nacional de Inovação brasileiro? São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 2, 2005, p. 3-20.
- VIEIRA, K.** Financiamento e apoio à inovação (tese de mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- WINTER, S.** On Coase, Competence, and the Corporation, In:Williamson, O. E.,Winter, S. (Eds.).The Nature of the Firm: Origins, Evolution, and Development. Oxford University Press, Oxford, 179-195. 1991.

