

**MESTRADO**  
**ECONOMIA E GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E**  
**INOVAÇÃO**

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
**DISSERTAÇÃO**

**O PAPEL DO ESTADO NA CT&I BRASILEIRA: O CASO DA**  
**FINEP**

**MAYRA ALVES MAGALHÃES**

**OUTUBRO – 2018**

**MESTRADO**  
**ECONOMIA E GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E**  
**INOVAÇÃO**

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
**DISSERTAÇÃO**

**O PAPEL DO ESTADO NA CT&I BRASILEIRA: O CASO DA**  
**FINEP**

**MAYRA ALVES MAGALHÃES**

**ORIENTAÇÃO:**  
**LUIS MAH**

**OUTUBRO – 2018**

*Aos meus pais*

*Glória Regina e Jorge,  
por todo amor e apoio incondicional.  
Por todos os ensinamentos e valores inestimáveis  
que me transmitiram.  
Sem vocês essa jornada não seria possível.*

*Ao meu irmão*

*Fábio,  
Pelo companheirismo, amizade, amor e por me  
mostrar um mundo menos individualista. Minha  
eterna ligação com passado, presente e futuro.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Luis Mah, pelo aceite em me orientar, pela paciência, apoio e disponibilidade direcionados a mim ao longo deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos por toda sua atenção e por suas valiosas contribuições à esta dissertação.

Ao Mauro Marcondes Rodrigues, que iluminou minhas ideias e contribuiu de forma inestimável para este estudo. Não há formas de expressar minha gratidão pela gentileza que teve em me oferecer seu vasto conhecimento sobre o assunto, por rever todo o trabalho com seu olhar crítico e por guiar meus passos até o final. Obrigada por tudo!

À Jéssica Corrêa, Gabriela Pinheiro e Fernanda Owczarek, amizade que ultrapassou as fronteiras de sala de aula Mestrado de EGCTI. Obrigada pela parceria, apoio e por dividirem comigo as felicidades, angústias, exames e aprendizados desta fase lusitana das nossas vidas.

À Fabiana Capra, por todo companheirismo e incentivo desde o meu primeiro dia em Lisboa. Obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos, de alegria e de tristeza. Ter sua amizade foi essencial para enfrentar e superar todos os percalços desse caminho e concluir esta etapa.

Às minhas amigas: Bárbara Bragard, Fernanda Lopa, Maria Eduarda Brum, Nathália Amorim, Tatiana Pereira e Tayná Lobo. Obrigada por entenderem minha ausência em momentos tão importantes, por me apoiarem em momentos de frustração e saudades e por serem tão presentes no meu cotidiano, mesmo com toda a distância. O carinho de vocês foi energia para continuar.

Às minhas avós, Eny e Arminda, a representar aqui meus avôs (*in memorium*) e meus tios, que me apoiam e incentivam. É essencial saber que o amor de vocês transcende qualquer distância.

Ao Daniel Martins, pela parceria, amizade e por aturar meu estresse diário, principalmente ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Obrigada por toda a compreensão e esforço em me passar um pouco de calma.

Ao Sérgio Martins, pela gentileza em ler este trabalho e ajudar com correções e traduções.

Aos meus amigos da Faculdade de Economia da UFF, que compartilham comigo, desde 2008, as dificuldades e prazeres de ser um Economista, me incentivando e inspirando até hoje.

## RESUMO

A partir dos estudos de Joseph Schumpeter no século XX, a inovação foi colocada como principal estratégia para o desenvolvimento económico dos países. Por ser de alto risco e incerteza, o processo inovativo depende de alto volume de recursos, público ou privado, para ser financiado. No Brasil, a inovação tem sido essencialmente promovida e financiada pelo Estado. Este trabalho analisa primeiro as origens e evolução das políticas públicas de apoio à ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no Brasil desde o regime militar em meados de 1960s até aos tempos contemporâneos. Investiga se depois, em particular, o papel da FINEP no financiamento do Sistema Nacional de Inovação brasileiro, considerado fundamental para o desenvolvimento económico nacional.

**Palavras-chave:** Inovação, Sistema Nacional de Inovação, Financiamento Público à Inovação, Papel do Estado, FINEP.

## **ABSTRACT**

Since Joseph Schumpeter's studies during the 20<sup>th</sup> century, innovation has been considered as the main strategy for the economic development of countries. Given its high risk and uncertainty, the financing of the innovative process depends on significant amount of public and private investment. In Brazil innovation has been essentially sponsored and funded by the State. This work analyzes, first, the origins and evolution of public support policies to science, technology and innovation (STI) in Brazil since the military rule of the 1960's until present times. Afterwards it analyzes, particularly, the role of the Funding Authority for Studies and Projects ("Financiadora de Estudos e Projetos" FINEP) in the funding of the national Brazilian system of innovation which is considered key for the national economic development.

**Key-words:** Innovation, National System of Innovation, Public Funding of Innovation, State's Role and FINEP.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADTEN	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Mundial
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CIS	<i>Community Innovation Survey</i>
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
C&T	Ciência e Tecnologia
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FND	Fundo Nacional de Desenvolvimento
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNTEC	Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNTEL	Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações
ICT	Instituições Científicas e Tecnológicas
IPI	Imposto sobre produtos industrializados
I&D	Investigação e Desenvolvimento
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PACTI	Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PCT	Política Científica e Tecnológica
PED	Plano Estratégico de Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNI	Política Nacional de Informática
SEI	Secretaria Especial de Informática
SNI	Sistema Nacional de Inovação

# ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>I. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Conceito de Inovação</b>	<b>2</b>
1.1.1 Modelo Linear de Inovação	3
1.1.2 Modelo Sistémico de Inovação – Ligações em cadeia ( <i>Chain-Linked model</i> )	4
1.1.3 Modelo “ <i>Multi channel</i> ”	5
<b>1.2 Sistema Nacional de Inovação</b>	<b>6</b>
<b>1.3 O financiamento à inovação</b>	<b>8</b>
<b>1.4 O papel do Estado na inovação</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Indicadores de C&amp;T e Inovação</b>	<b>11</b>
1.5.1 Indicadores de 1ª geração	11
1.5.2 Indicadores de 2ª geração	12
1.5.3 Indicadores de 3ª geração	13
<b>II. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: O CASO DO BRASIL</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Período do Regime Militar (1964-1985)</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Período da transição democrática (1985-1995)</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Governo Fernando Henrique Cardoso (FHC) (1995-2002)</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Governo Luis Inácio Lula da Silva (2003-2010)</b>	<b>21</b>
<b>III. O FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO NO BRASIL</b>	<b>23</b>
<b>3.1 O SNI Brasileiro</b>	<b>23</b>
<b>3.2 FINEP</b>	<b>27</b>
3.2.1 Da criação até os anos 1980	28
3.2.2 A década perdida de 1980	30
3.2.3 A partir da criação dos Fundos Setoriais	31
3.2.4 Financiamento <i>via venture capital</i>	33
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>36</b>
<b>Anexo I</b>	<b>41</b>
<b>Anexo II</b>	<b>42</b>
<b>Anexo III</b>	<b>43</b>
<b>Anexo IV</b>	<b>44</b>
<b>Anexo V</b>	<b>46</b>

## Introdução

A análise de políticas públicas é objeto importante de estudo contemporâneo, visto que, a partir desta reflexão, é possível compreender o papel do Estado na economia, extrair lições do desempenho passado e aprimorar as decisões para que a política atinja o objetivo proposto.

Com as contribuições de Joseph Schumpeter, eminente economista do século XX, é sabido que o desenvolvimento econômico é influenciado pelo progresso tecnológico e este resulta da introdução de inovações no mercado. Desta forma, as políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) passaram a ser apontadas como estratégicas para a promoção do desenvolvimento da economia de um país.

Em um país periférico e de industrialização tardia como o Brasil, onde a atuação do Estado é bastante forte, a análise da trajetória das políticas de CT&I é complexa, pois existem inúmeros fatores e agentes no Sistema Nacional de Inovação (SNI) brasileiro que influenciam o resultado alcançado pelas mesmas.

Este trabalho propõe uma análise histórica da CT&I no Brasil, desde o período do Regime Militar até o governo Luiz Inácio Lula da Silva, com o objetivo de entender a importância da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) no que tange o financiamento da inovação no Brasil. Assim, considera-se que uma sólida avaliação dos programas e políticas de apoio à CT&I operados pela FINEP, possa contribuir para o aperfeiçoamento do desenvolvimento econômico brasileiro e para o aumento do investimento privado em I&D e inovação. Pretende-se também, entender qual o papel do financiamento público da CT&I feito a partir da FINEP, dentro do período estudado.

A escolha desta instituição para análise, bem como este tópico de estudo, deu-se pelo interesse em entender o papel da instituição pública de maior importância no processo de financiamento da CT&I no Brasil e como ela e seus instrumentos contribuem para o desenvolvimento econômico do país. O financiamento público da I&D é de extrema importância em países onde o mercado de capitais não é desenvolvido, como no Brasil, porém, segundo Mazzucato (2014), mesmo em países onde há alto financiamento do setor privado em inovação via *venture capital*, se faz necessário o financiamento público, seja direto ou através do uso do poder de compra do Estado, para direcionar esforços de I&D para novas estratégias e objetivos.

Desta forma, o primeiro capítulo apresenta o referencial teórico deste estudo, onde se explora o conceito de inovação e seus modelos, o financiamento da mesma e o papel do Estado, bem como o de SNI. No segundo capítulo é feita uma análise histórica da CT&I no Brasil e o

terceiro descreve o SNI brasileiro e a FINEP, bem como os períodos mais importantes da agência. Por último, são expostas as conclusões deste estudo, limitações e possíveis investigações futuras.

## **I. Referencial Teórico**

### **1.1 Conceito de Inovação**

Joseph Schumpeter, eminente economista do século XX, aborda nas suas obras (1911;1942) a questão da concorrência das empresas por espaços no mercado e insere uma nova visão alternativa ao modelo estático tradicional. Schumpeter foi o primeiro autor a salientar a importância das inovações no ambiente económico e diz que o processo de concorrência, sendo dinâmico e revolucionário, deve ser observado ao longo do tempo.

Desde o início das civilizações, a inovação encontra-se estrategicamente presente no processo económico e no desenvolvimento das sociedades. Segundo Caraça (2003) o desenvolvimento das sociedades dá-se através de modificações inovadoras introduzidas no sistema produtivo e a sobrevivência das mesmas a cada novo ciclo depende do conhecimento disponível e da sua capacidade de exploração do potencial do novo período económico. Esta capacidade de exploração do potencial, apoiada nas descobertas de cientistas, pesquisadores e inovadores, cria oportunidades novas para investimentos, empregos e crescimento, levando ao desenvolvimento económico.

Assim, Schumpeter afirma que a economia sai do estado estacionário e evolui com base em um processo ininterrupto de introdução e difusão de inovações. A entrada de novos produtos no mercado faz com que os antigos sejam excluídos, muitas vezes levam empresas ao fim e mudam padrões de negócios e de consumo. Esse facto foi caracterizado como “Destruição Criadora” pelo autor.

Segundo Possas (2002), Schumpeter afirma que inovação é a busca constante das empresas por lucros extraordinários, ou seja, lucros de monopólio, mesmo que estes acabem por ser temporários. Tais lucros provêm das vantagens competitivas obtidas pelas empresas através da busca de se diferenciar no mercado.

Os conceitos clássicos de invenção e inovação são definidos por Schumpeter (1942). A invenção é um esboço ou uma ideia do que não existia, utiliza conhecimentos adquiridos recentemente ou conhecimentos antigos, mas que foram aperfeiçoados. Já a inovação concretiza-se quando a invenção chega ao mercado, ou seja, quando é comercializada. A

inovação pode assumir diversas formas, tais como: de produto, processo, organizacional, novos mercados, novos consórcios e novas fontes de matérias-primas. É a aplicação do conhecimento científico (novos ou antigos) para fins económicos. As inovações também podem ser diferenciadas entre incrementais e radicais.

Segundo Godinho (2013) a inovação consiste na produção de novos produtos com processos já existentes, na produção de produtos existentes com novos processos ou na produção de novos produtos com novos processos. Inovar proporciona para países e empresas vantagens competitivas, poder de mercado e desenvolvimento económico. O impacto económico é sentido com o número de utilizadores ao redor do planeta, através da difusão ampla e rápida da inovação (Godinho, 2013).

Depois de Schumpeter, o conceito de inovação passa a ser âmbito de estudo e análise no meio académico e industrial e tem sido objeto de alterações ao longo dos anos. Em 1990 a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) lançou a 1ª versão do Manual de Oslo, com o objetivo de padronizar conceitos, metodologias e indicadores de inovação e I&D, a fim de tornar todas estas informações comparáveis entres os países da organização.

O Manual de Oslo (2005) diz que a inovação não deve ser tratada como evento único e isolado, e sim como um processo: “Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, de um processo, de um novo método de marketing, ou de um novo método organizacional nas práticas de negócio, na organização do trabalho ou nas relações externas [da empresa] (p. 46)”. A seguir serão abordados os modelos de inovação que foram criados a partir do entendimento da mesma como um processo.

### **1.1.1 Modelo Linear de Inovação**

Godin (2006) argumenta que o modelo linear não tem uma fonte precisa conhecida, pois nunca foi documentada. Porém, o modelo ficou bastante popular com o trabalho de Vannevar Bush em 1945 (*Science: the endless frontier*), que estabelecia as bases da política de C&T para os EUA no período após a Segunda Guerra Mundial, escrito a pedido do então presidente americano Franklin Roosevelt. Estas premissas de Bush, segundo Guimarães (2002), “assentavam-se na convicção, predominante na época, de que a inovação tecnológica era o coroamento de um processo que se iniciava, na maioria das vezes, na bancada de um

laboratório de pesquisa básica”. Este modelo é de entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*), onde a ciência impulsiona a inovação, por isso foi nomeado de *Science Push*.<sup>1</sup>

O modelo linear de inovação passa então a ter algumas variações, criadas a partir de autores que discordavam das premissas de Bush. Uma destas variações é chamada de *Demand Pull*, onde a inovação é criada a partir de uma procura/necessidade do mercado. Rothwell (1994) assume que o período em que esta variação do modelo foi analisada, ficou marcado pelo aumento da concorrência e competitividade no cenário mundial, o que fez com que as empresas mudassem o foco de suas estratégias para os consumidores e suas necessidades. Guimarães (2002) complementa ao dizer que o período em que o *Science Push* passou a ser questionado foi marcado pela perda de competitividade da economia norte-americana face às outras potências mundiais, o que coloca os argumentos de Bush em causa, visto que a política de C&T do país era referência mundial.

A partir dos anos 80, as opiniões sobre a lógica linear do processo de inovação passam a ser questionadas e Rosenberg (1982) expõem críticas ao modelo:

- A noção de que a inovação é iniciada somente pela pesquisa básica é errada, pois grande parte das inovações surgem da recombinação de conhecimentos já existentes;
- A inovação acontece mesmo que não sejam claros os princípios científicos que a sustentam. O conhecimento tecnológico não está sempre atrelado ao conhecimento científico anterior, como sugere o modelo linear;
- O processo de inovação é interativo e requer experimentação e feedback antes de ser lançado ao mercado e o modelo linear é hierárquico.

“A noção de que a inovação é iniciada pela pesquisa, está, na maioria das vezes, errada ... Se a ideia de que a ciência é o primeiro passo da inovação fosse verdadeira, nunca teríamos inventado a bicicleta”<sup>2</sup> (Kline e Rosenberg, 1986).

### **1.1.2 Modelo Sistémico de Inovação – Ligações em cadeia (*Chain-Linked model*)**

Após as críticas ao modelo linear, Kline e Rosenberg (1986) desenvolvem o modelo de ligações em cadeia<sup>3</sup>, onde argumentam que o processo de inovação é complexo, não linear e interativo. Os autores consideram que a empresa tem posição central nesse processo e é vista

---

<sup>1</sup> Para ilustração do modelo ver Anexo I, figura 1.

<sup>2</sup> Tradução do original: “*The notion that innovation is initiated by research is wrong most of the time... Had the idea been true that science is the initiating step in innovation, we would never have invented the bicycle*” (Kline e Rosenberg, 1986; p. 288)

<sup>3</sup> Para ilustração do modelo ver Anexo I, figura 2.

também como produtora de tecnologia porquanto a inovação é uma forma de diferenciação perante a concorrência.

O modelo dá ênfase às interações entre as etapas do processo (pesquisa, *design*, produção e distribuição) e considera a existência de *feedbacks*, ao contrário do modelo linear, que afirmava que o processo de inovação ocorria em apenas uma direção. O processo de inovação é caracterizado por *loops* de tentativas e erros, interações e *feedbacks* (Mazzucato e Pena, 2016).

Para Senker (1995), Kline e Rosemberg definiram a pesquisa básica como um “armazém” de conhecimento técnico geral, que é acumulado ao longo do tempo, e isto inclui também o conhecimento adquirido pelos pesquisadores durante a sua educação e experiências anteriores. A autora diz que esse conhecimento armazenado pode ser utilizado para suprir as necessidades da empresa com a criação de novas gerações de produtos e processos, ou resoluções de problemas de produção e outros: “A base de conhecimentos acumulados das empresas é o primeiro recurso para solucionar problemas específicos; se isto se revelar inadequado, a equipe de I&D irá considerar fontes alternativas de conhecimento, como por exemplo a doutrina ou especialistas externos”<sup>4</sup> (Senker, 1995).

O modelo é uma teoria para entender a natureza da inovação contínua, onde a aplicação do novo e do velho conhecimento satisfaz as necessidades individuais e coletivas. Estes complementam que a ciência é também produzida no processo de inovação, sendo parte do modelo, e não necessariamente o passo inicial (Caraça *et al*; 2009).

Ao comparar o modelo sistêmico e o linear, nota-se que a principal diferença é que o primeiro presume que a C&T está relacionada com todas as etapas do processo de inovação, e não apenas com o seu início, sendo a pesquisa uma forma de mitigar impasses que possam vir a surgir em qualquer fase (Costa, 2013).

### **1.1.3 Modelo “*Multi channel*”**

Com o surgimento do conceito de Sistemas de Inovação (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993), o processo de inovação passa a ser entendido como um emaranhado de interações de diversos atores. É reconhecida a influência mútua existente nas relações entre produtores e usuários de conhecimento, onde a aprendizagem é interativa.

---

<sup>4</sup> Tradução do original: “*The accumulated knowledge base of firms is its first recourse for the solution of specific problems; if this proves inadequate, R&D personnel will consider alternative sources of knowledge, for instance the literature or external experts*” (Senker, 1995, p. 432).

Com os progressos realizados nos estudos sobre a inovação, Caraça *et al.* (2009) renovam os argumentos do modelo de ligações em cadeia e dizem que este não considera as instituições e as relações existentes entre os agentes no Sistema de Inovação, ou seja, as influências externas ao processo. Assim, os autores criam uma estrutura melhorada, a partir do modelo de Kline e Rosenberg (1986), intitulada de modelo *multi-channel*<sup>5</sup>.

O modelo proposto por Caraça *et al.* (2009) é centrado na empresa, pois segundo eles, é a maior geradora de inovações económicas na sociedade contemporânea. A ênfase é dada no maior ponto de sucesso dos projetos inovadores, que para os autores é o processo de interação existente entre as áreas internas da empresa. Também é explicitado que este modelo não discrimina onde deve ocorrer o primeiro passo da inovação, pois pode começar em qualquer lugar do processo.

Neste modelo, o processo de inovação é uma resposta à interação dos atores do sistema de inovação que afetam o processo de inovação da empresa, e este ambiente onde a empresa se encontra é dividido entre micro e macro. O modelo também deixa claro que nem todo processo de inovação começa a partir de conhecimento científico aplicado.

## 1.2 Sistema Nacional de Inovação

Em 1982, com o trabalho de Nelson e Winter, elementos dinâmicos e evolucionários são incorporados na teoria económica. Muitas analogias são feitas à biologia evolucionária de Darwin e os autores seguem as principais de Schumpeter, porém, propõem romper com os pressupostos neoclássicos: substituir equilíbrio por trajetória, racionalidade limitada por maximizadora, entre outros. A mudança estrutural justifica a nomeação da corrente de neo-schumpeteriana (Possas, 2008).

No âmbito neo-schumpeteriano, o processo de inovação que até então era visto de forma linear, passa a ser estudado com mais profundidade e é visto como um processo sistêmico, que transcende a fronteira de I&D, onde as empresas não inovam de forma isolada e sim em rede, com interações com outras empresas, instituições e organizações. Desta abordagem sistêmica e interativa, surge o conceito de SNI.

A abordagem sobre SNI tem a contribuição de diversos autores, onde são realçados Freeman (1987;1995), Lundvall (1988;1992) e Nelson (1993). Lundvall (1992) define Sistema de Inovação como: “os elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do novo

---

<sup>5</sup> Para ilustração do modelo ver Anexo I, figura 3.

conhecimento economicamente útil”<sup>6</sup>. A definição de Freeman (1987) é: “a rede de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias”<sup>7</sup>.

O processo de inovação que ocorre dentro da empresa é, de forma generalizada, consequência das relações externas (outras empresas e organizações) e de cooperações, sendo um fenômeno sistêmico e interativo, dependente de diversos atores que não estão diretamente ligados ao desenvolvimento científico, mas que afetam as estratégias dos agentes, como políticas económicas e o setor financeiro (Cassiolato e Lastres, 2005).

A primeira abordagem de Sistema de Inovação foi focada à nível nacional, mas outros estudos voltaram-se para os sistemas locais e regionais, que mostraram ser vantajosos, dadas as semelhanças culturais, geográficas e institucionais dos atores, facilitando assim as interações, a aprendizagem e a troca de conhecimento tácito (Mazzucato e Penna, 2016).

Duas diferentes interpretações do conceito de SNI podem ser destacadas. Freeman (1987;1995) e Lundvall (1988;1992) apresentam uma visão ampla, ao considerar que participam do SNI todas as instituições que se relacionam com o desempenho da inovação do país e que influenciam as estratégias inovadoras das empresas, como as políticas públicas e o sistema financeiro. Já Nelson (1993) tem uma abordagem mais restrita, onde apenas as instituições relacionadas às atividades de I&D e que influenciam as estratégias de inovação, como universidades, Ministério da Ciência e Tecnologia, institutos de pesquisas, laboratórios, empresas que realizam I&D e órgãos governamentais que atuam na ciência e inovação.

A diferença entre organizações e instituições, presentes no processo de inovação e no SNI, não é claramente definida. Edquist e Johnson (1997) definem organizações como: “estruturas formais com um propósito explícito que são conscientemente criadas”<sup>8</sup>. Ou seja, são os atores: universidades, ministérios, empresas, agências de financiamento e regulação, e outras. Simões (2003) define os grupos principais de atores presentes no SNI: empresas, sistema financeiro, sistema de ensino, de formação e de I&D, instituições públicas e instituições de apoio e assistência empresarial.

As instituições são definidas como: “conjunto de hábitos comuns, rotinas, práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as relações e interações entre os indivíduos, grupos e

---

<sup>6</sup> Tradução do original: “*the elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge*” (Lundvall, 1992; p.2).

<sup>7</sup> Tradução do original: “*the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies*” (Freeman, 1987; p.1).

<sup>8</sup> Tradução do original: “*organizations are formal structures with an explicit purpose and they are consciously created*” Edquist e Johnson (1997, p. 47).

organizações”<sup>9</sup> (Edquist e Johnson, 1997). Estas são as regras do jogo (North, 1990), que regulam as relações e interações entre os atores, como leis (formais) e valores culturais (informais). Assim, as instituições afetam diretamente as relações das organizações presentes dentro de um SNI<sup>10</sup>.

Para Godinho (2013), a complexidade do processo de inovação requer a interação de diversos tipos de atores que desempenham funções especializadas, e para tal, é necessário que as regras do jogo sejam conhecidas e partilhadas na prática, com instituições apropriadas (formais e informais) que regulem e incentivem a propensão local a inovar.

### **1.3 O financiamento à inovação**

Como dito anteriormente, Schumpeter foi o primeiro autor a salientar a importância das inovações no ambiente económico. Na obra *Teoria do Desenvolvimento Económico* (1911), o autor evidencia a importância do crédito bancário para o desenvolvimento económico, pois este concede poder de compra para os empresários serem capazes de criar inovações. Mais tarde, em *Capitalismo, Socialismo e Democracia* (1942), Schumpeter altera o principal responsável pelas inovações e evidencia as grandes corporações capitalistas: com alta eficiência para criar recursos e poder de compra, estas não necessitavam do crédito bancário para inovar. Assim, a importância incontestável do financiamento no âmbito da economia inovadora, é apresentada nas observações de Schumpeter, pois sem dinheiro para investir em recursos humanos qualificados, pesquisa básica e outras atividades não científicas, não há inovação.

A inovação apresenta dificuldades quanto à questão de financiamento, por ser um processo de alto risco e alto nível de incerteza. Os conhecimentos gerados com a pesquisa básica não podem ser apropriados totalmente e nem trazem certeza de que serão transformados em inovações e trarão retornos financeiros. Assim, empresas, instituições e países muitas vezes se tornam resistentes em investir neste processo que demanda muitos recursos financeiros.

Por sua complexidade, é necessária a existência de diferenciados mecanismos e instrumentos de financiamento no processo de inovação, nomeadamente: incentivos fiscais, capital de risco, autofinanciamento por parte das grandes empresas, poder de compra do governo e outras fontes de receita públicas acessíveis ao setor privado (Corder e Salles Filho, 2006). Cada etapa do processo apresenta uma especificidade e um grau de incerteza, o que

---

<sup>9</sup> Tradução do original: “sets of common habits, routines, established practices, rules, or laws that regulate the relations and interactions between individuals, groups and organizations” (Edquist e Johnson, 1997, p.46).

<sup>10</sup> Para ilustração do modelo ver Anexo II, figura 1.

mostra a necessidade da existência de vários métodos de financiamento, provenientes tanto do setor público, como do privado.

Para Holanda (2010), o acesso por parte das empresas a estes mecanismos de financiamento não é análogo, visto que isto depende da sua dimensão, setor de atividade, do risco associado às suas atividades de inovação, da disponibilidade de garantias, da sua rentabilidade, taxa de crescimento etc.

Empresas com maior capacidade em gerar fluxos de caixa, não dependem muito de fontes externas de financiamento e podem utilizar seus próprios recursos para “arriscar” em atividades inovadoras e projetos tecnológicos. Quando necessitam de financiamento externo, têm facilidade no acesso devido à sua reputação e base de competências. Já as pequenas empresas dependem mais de financiamento externo e apresentam mais dificuldade de acesso a este, pois com baixa ou nenhuma capacidade de gerar fluxos de caixa, não apresentam garantias suficientes para os financiadores (Holanda, 2010).

O setor privado, até mesmo o capital de risco, é avesso ao risco inerente à fase inicial de uma tecnologia (Costa, 2013). Com isso, Mazzucato (2014) acrescenta que o Estado tem um papel importante no financiamento da inovação, principalmente nas fases iniciais de pesquisa, ao criar mecanismos acessíveis a todos os tipos de empresa. “O papel do Estado tem sido mais arrojado, assumindo o risco com coragem e visão – e não apenas eliminando o risco para que alguém mais fique com o retorno” (Mazzucato, 2014, p. 92).

Segundo Corder e Salles Filho (2006) o desafio de financiamento da inovação é grande, devido à necessidade crescente de recursos e à importância de coordenação no processo de alocação, principalmente nos países em desenvolvimento, que apresentam menor capacidade para mobilização de capital e maior dificuldade para fomentar a inovação. O sistema financeiro e o investimento à inovação são dois mundos que não podem ser desassociados (OCDE, 1995 *apud* Corder e Salles Filho, 2006).

## **1.4 O papel do Estado na inovação**

O modelo sistêmico de inovação afirma que há interação e interdependência entre as etapas do processo de inovação e que este é influenciado pelo mercado, ao contrário do modelo linear, que diz que o processo de inovação é endógeno à empresa e ocorre de forma linear.

Na teoria econômica convencional, só há necessidade de ação intervencionista por parte do Estado, quando existam falhas de mercado, que são condições que impedem a economia de maximizar sua eficiência, de estar em equilíbrio. Muitos investimentos na produção de

conhecimento contribuem para o bem público, o que faz com que o investidor não aproprie completamente os retornos deste investimento, o que é uma falha de mercado. “Com isso, os retornos sociais dos investimentos em inovação excederiam os retornos privados das empresas, levando, do ponto de vista da sociedade, ao subinvestimento nessas atividades por parte das firmas.” (Hollanda, 2010; p. 52).

Para que os investimentos privados em I&D não sejam restringidos, torna-se papel do Estado garantir os direitos de propriedade intelectual, através de patentes e outros mecanismos de proteção. Para Pacheco (2005), a deficiência dos mecanismos privados de financiamento à inovação não é devida às falhas de mercado, mas sim às dificuldades específicas do sistema monetário para financiar atividades de longo prazo, alto risco e incerteza. Com o monopólio gerado através dos mecanismos de proteção, a maximização do bem-estar social não se verifica. Fonseca (2001) argumenta que neste momento existe um paradoxo, pois o Estado cria o monopólio a partir do benefício do direito de propriedade intelectual e necessita de criar subsídios e políticas para estimular a competitividade entre as empresas.

O modelo *multi-channel* argumenta que nenhum dos modelos citados anteriormente considera as instituições e as relações existentes entre os agentes no Sistema de Inovação, ou seja, as influências que são externas ao processo. Neste modelo, o Estado assume papel importante, através das suas entidades públicas de regulação e financiamento e como ator relevante na formulação de políticas.

Com a evolução dos estudos sobre a Economia do Conhecimento, a percepção do papel do Estado apenas como regulador de falhas de mercado, é alterada. Efetivamente, é dada maior importância ao seu papel de decisor político (*policy-maker*) que estimula a inovação para o desenvolvimento económico. Nesse novo contexto, Lundvall (2001, p.200) argumenta que: “o objetivo principal da política de inovação deve ser contribuir para a capacitação de empresas, de instituições voltadas para o conhecimento e da população em geral”. Assim, o autor enfatiza a importância do Estado como criador de políticas de inovação que aprimorem recursos humanos, que criem novas formas de organização empresarial e que integrem as diferentes partes dos sistemas de inovação em redes, entre outros.

Cimoli *et al.* (2007) concordam que o papel do Estado vai além das falhas de mercado e que este é um dos responsáveis do sucesso ou falha das políticas de inovação e tecnologia. Para os autores, os países de industrialização tardia que obtiveram sucesso em políticas de inovação, utilizaram de forma estruturada instrumentos como: subsídios, facilidades no acesso à recursos, proteção de mercado para indústrias nascentes e apoio à pesquisa básica.

A maioria da doutrina no âmbito dos modelos sistêmicos de inovação, aborda o papel do Estado como regulador da concorrência, financiador e *policy maker* de CT&I. Mazzucato (2014) alega que não é bem compreendido o facto de que, em geral, o financiamento público acaba por fazer muito mais do que corrigir falhas de mercado e defende que o Estado tem um papel empreendedor ao estimular a inovação, e argumenta que o mesmo tem a percepção exata de como estimular o conhecimento tecnológico.

## **1.5 Indicadores de C&T e Inovação**

Como descrito ao longo deste capítulo, nos últimos anos a CT&I está a ganhar muita importância na economia. A partir de Schumpeter estas são tratadas como variáveis endógenas do sistema económico, e são elementos essenciais para o desenvolvimento de países e empresas. Com a necessidade de monitorar esse processo e entender como estas variáveis o influenciam e são influenciadas, foram construídos indicadores de CT&I.

Existem três razões básicas que levam à existência de indicadores de CT&I: científica, política e pragmática (Viotti, 2003). A razão científica refere-se ao melhor entendimento dos fatores que influenciam o processo de inovação, ao verificar a relação entre pesquisa básica e aplicada, desenvolvimento experimental e inovação. No fundo, procura-se entender como o avanço tecnológico impacta os países e sociedade. A razão política relaciona o uso de indicadores com a formulação e avaliação de políticas públicas na busca da sua eficiência. Já a razão pragmática utiliza os indicadores como fonte de informação de perspectivas e tendências no âmbito da CT&I.

Stallivieri (2009) diz que a contribuição de indicadores para a compreensão do processo de inovação é notável, porém, corrobora a posição de Freeman e Soete (2007) *apud* Stallivieri (2009), que argumentam que é necessária cautela na comparação entre países com diferentes níveis de desenvolvimento, pois a forma de quantificação das estatísticas e a estrutura conceptual podem impor limitações para esta ação.

A doutrina relativa a indicadores de CT&I divide-os em 3 gerações e entre tradicionais e sistêmicos.

### **1.5.1 Indicadores de 1ª geração**

Os indicadores de 1ª geração surgem em 1960 com a publicação do Manual de Frascati pela OCDE, devido ao aumento de recursos dedicados à CT&I. Segundo Godinho (2007), esta publicação fixou regras para harmonizar a produção internacional de estatísticas e normalizar

as metodologias existentes. Estas estatísticas foram idealizadas com base nos *inputs* do modelo linear de inovação (Stallivieri 2009; Godinho 2007; Freeman e Soete, 2007).

Estes indicadores de *input* avaliavam a inovação através do montante de recursos financeiros e recursos humanos investidos pelas empresas/países em atividades de I&D. Godinho (2007) afirma que este tipo de indicadores, que medem apenas *inputs* do processo de inovação, recebeu diversas críticas e acrescenta que estas estatísticas são apenas centradas em I&D, e deixam de fora outras atividades relevantes de C&T. “A adoção e adaptação de novos equipamentos ou as atividades informais de aprendizagem (*learning by doing*, etc.) nas empresas são uma fonte relevante de conhecimentos tecnológicos ignorada por estas estatísticas (Godinho 2007, p. 243)”. Posteriormente, cria-se a estatística de balanço de pagamento tecnológico, que contabilizava fluxos internacionais de investimentos em I&D, royalties e outros pagamentos por patentes licenciadas (Stallivieri, 2009).

Devido à limitação de indicadores de *input*, foram criados os de *output*, referentes às publicações científicas e patentes de invenções. Apesar de serem bastante utilizados, críticas foram realizadas. No que diz respeito aos trabalhos científicos, foi argumentado que há predominância de revistas anglo-saxônicas nas bases de dados existentes (que tendem a enviar o indicador em benefício destes países) e que não existem garantias da relevância da publicação para a criação de uma inovação (Godinho, 2007).

Relativamente às patentes, estas apenas expressam a existência da invenção, o que não comprova a criação da inovação e respetiva expressão económica, além de que, em muitos casos, um alto número de patentes pode estar relacionado com uma única inovação (Godinho, 2007; Stallivieri, 2009). É também abordada a diferença de propensão ao patenteamento em setores produtivos distintos e em países com nível de desenvolvimento desigual. Stallivieri (2009) complementa que apesar dos avanços relacionados com o modelo linear de inovação, muitas análises ainda utilizam estes indicadores tradicionais, o que resulta numa distorção nos resultados apresentados.

### **1.5.2 Indicadores de 2ª geração**

Com a proposta do modelo de ligações em cadeia de Kline e Rosenberg (1986), altera-se a conceção da inovação como um processo linear para um processo sistémico, onde existem interações entre a empresa e as oportunidades de mercado. Após os choques petrolíferos, verificou-se um crescente interesse em estatísticas que refletissem o impacto das atividades de C&T no desempenho económico (Costa, 2013).

Baseada, então, na abordagem do comportamento de inovação da empresa, em 1992 a OCDE publica o Manual de Oslo. Os indicadores propostos no documento procuravam observar a conduta dos agentes inovadores para além dos *inputs* e *outputs*, como estratégias empresariais e políticas públicas vigentes e assim compreender o processo de inovação.

O EUROSTAT, o organismo estatístico da Comissão Europeia, também teve importante papel no desenvolvimento destes indicadores de 2ª geração, a partir de inquéritos europeus à inovação (CIS — Community Innovation Survey) (Godinho, 2007). O objetivo do CIS era a perceção da estrutura do processo de inovação e comparar os padrões de inovação nos países europeus através da publicação regular destas estatísticas.

Stallivieri (2009) salienta que as dimensões sugeridas no Manual de Oslo refletem as características dos países da OCDE, pois estes indicadores foram construídos para captar a realidade dos processos de inovação destes países. Para o autor, este fator deve ser tido em consideração e adaptações devem ser realizadas ao aplicar a metodologia do Manual em países em desenvolvimento. Como exemplo, o Brasil é um dos países em desenvolvimento que baseia sua pesquisa de inovação (PINTEC) no Manual de Oslo.

Godinho (2007) critica o facto de o método de pesquisa destes indicadores ser por entrevista, pois cria-se a possibilidade de diversas interpretações do conceito de inovação. O autor adiciona que a complexidade dos inquéritos faz com que as estatísticas levem vários anos após sua realização para serem publicadas.

### **1.5.3 Indicadores de 3ª geração**

A abordagem de SNI, ao levar em conta que a empresa não inova isoladamente, passa a considerar a influência dos atores externos à empresa em seu processo de inovação e sua interação com os mesmos. Porém, os indicadores tradicionais (1ª e 2ª geração) focavam apenas nas dimensões do subsistema de C&T e em parte do subsistema produtivo e, assim, não captavam as dimensões sistémicas do processo.

Assume-se em meados dos anos 1990 que vivemos em uma economia baseada no conhecimento. Para Viotti (2003), a necessidade era de conceção de novos indicadores que medissem fluxo de conhecimento, mapeamentos institucionais, *surveys* de tecnologias de produção, pesquisas de opinião pública sobre perceção ou temas de ciência, tecnologia e inovação, investimentos intangíveis, tais como, os indicadores de tecnologia da informação e comunicação.

Godinho (2007) argumenta que a OCDE se interessou em compreender a dinâmica das economias baseadas no conhecimento e qual a relação existente com a economia tradicional. “Neste âmbito, é dado destaque ao comércio internacional de produtos de alta tecnologia, à produção e emprego nos sectores de maior intensidade cognitiva, incluindo os chamados KIBS (sigla inglesa de «serviços para empresas baseados em conhecimento»), à oferta de formação das universidades ou, ainda, à população ativa com formação superior nas áreas das ciências e engenharias (Godinho, 2007; p. 255)”.

Os indicadores baseados na economia do conhecimento e que buscam perceber o carácter sistémico da inovação, ainda se encontram em fase de desenvolvimento, assim como não há metodologia amplamente aceita, mesmo em países desenvolvidos (Stallivieri, 2009).

## **II. Ciência, Tecnologia e Inovação: o caso do Brasil**

A formação do SNI brasileiro, assim como o nascimento da ciência e tecnologia no país, se inicia com a criação de instituições de carácter técnico e científico no período em que a Família Real Portuguesa se instala no Brasil. Foram criados em 1808 os Cursos de Anatomia e Cirurgia do Rio de Janeiro e de Salvador, o Jardim Botânico e a Escola de Medicina do Rio de Janeiro e em 1810 a Academia Militar (ensino de engenharia).

Suzigan e Albuquerque (2008) identificam cinco “ondas de criação de instituições de ensino e pesquisa” no Brasil. Os investimentos realizados em 1808 caracterizam a “primeira onda”, seguida pela “segunda onda” entre 1870 e 1900. Na primeira metade do século XX evidencia-se a “terceira onda”, com a identificação das primeiras iniciativas para o estabelecimento de Universidades.

Entre o período da “terceira e quarta onda” ocorre um forte processo de industrialização no Brasil (1930 a 1956). Porém, não houve preocupação por parte do governo em vincular políticas de capacitação tecnológica à política de industrialização. Até os anos 50, o desenvolvimento industrial brasileiro caracterizou-se pela importação de tecnologia incorporada aos bens de capital e por grau reduzido de sofisticação tecnológica (Santos, 2001)

A “quarta onda” ocorreu no período pós 2ª guerra mundial e é destacada pela criação de instituições que até os dias de hoje têm importante atuação no SNI brasileiro, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em 1951, e o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), em 1952. “Somente após a criação das universidades e de instituições voltadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, tais como a CAPES e o

CNPq que o Brasil começa a dar os primeiros passos rumo à incorporação da C&T como estratégia de governo e de desenvolvimento. É a partir daí que começam a ser desenhadas as políticas de C&T propriamente ditas” (Suzigan e Albuquerque, 2008).

Inúmeros grupos de economistas e acadêmicos baseavam-se na teoria de que o desenvolvimento nacional deveria passar necessariamente pelo crivo da pesquisa científica, assim, este período foi marcado pelo esforço de ampliar a pesquisa científica e colocá-la a serviço do desenvolvimento tecnológico e científico do Brasil (Lemos e Cário, 2013). Essa consciência da necessidade de o Brasil contar com instituições de fomento na área de C&T fortaleceu a criação da CAPES e do CNPq, que foram importantes instrumentos para a ampliação de investimento em pesquisa científica e tecnológica, e formação de pessoal qualificado, que ajudaram o país a alcançar maiores níveis de rendimento e desenvolvimento econômico. Os dados relativos à este comentário encontram-se no Anexo III.

## **2.1 Período do Regime Militar (1964-1985)**

A “quinta onda de criação de instituições” acontece no período do Regime Militar, a partir de 1964. Grande parte das instituições e agentes que compõem o SNI brasileiro surgiram nesta época: planos de desenvolvimento, fundos de financiamento para a C&T, e instituições coordenadoras de política científica e tecnológica.

No Governo Castelo Branco (1964-1967) foi criado o FUNTEC (Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), que desempenhou um papel central no desenvolvimento da CT&I no país, pois apoiava, com recursos não reembolsáveis, alguns cursos de pós-graduação que servissem de suporte de pesquisa a setores básicos da indústria brasileira e ao desenvolvimento da engenharia nacional.

No Governo Costa e Silva (1967-1969), decorrente de uma reformulação do Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, é criada em 1967 a empresa pública FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), que ao absorver as funções do Fundo, pôde atuar com maior liberdade nas operações de financiamento de estudos de projetos e programa.

Também em 1967, foi formulado o Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED). Pela primeira vez nota-se no Brasil uma proposta explícita e sistematizada de uma política científica e tecnológica, com o objetivo de elevar o nível tecnológico do sistema produtivo e adaptar a tecnologia adquirida ao processo de desenvolvimento, por meio da implementação de um esforço próprio de pesquisa que suprisse a insuficiência de conhecimentos (Santos, 2001).

Outra iniciativa relevante deste governo foi a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), em 1969. Sob a administração da FINEP, a partir de 1971, o Fundo tinha como missão “responder à carência de mecanismos de apoio ao sistema de pesquisas científicas e tecnológicas brasileiras” (Dias, 2012). Os recursos do Fundo tinham (e ainda têm) caráter não reembolsáveis e eram provenientes de: incentivos fiscais, empréstimos de instituições financeiras, contribuições e doações de instituições públicas e privadas, entre outros.

No Governo Médici (1972-1974), no contexto do I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND), foi lançado o I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), que posteriormente teve mais duas reedições: II PBDCT (1976, no II PND) e III PBDCT (1980 no III PND). Para Dias (2009), os três Planos implementados entre os anos 1972 e 1985 pelos Governos Militares, foram tentativas de colocar o desenvolvimento científico e tecnológico como um dos principais motores da estratégia mais ampla concebida para promover o desenvolvimento nacional.

O I PBDCT tinha como objetivo o fortalecimento da infraestrutura e da capacidade de inovação da empresa nacional, com ênfase no desenvolvimento de novas tecnologias, na consolidação do sistema de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico e na integração indústria-pesquisa-universidade (Salles Filho, 2002; Santos, 2001). “O I PND enfatizou a aceleração e a orientação da transferência de tecnologia, associada ao forte componente de elaboração tecnológica própria” (Santos, 2001).

Em continuidade ao Plano anterior, o objetivo do II PBDCT (1976) era a implementação de uma política científica e tecnológica que reforçasse a capacidade da empresa nacional. A necessidade de diminuir a dependência do país das fontes externas de fornecimento de energia fez com que o setor energético fosse um dos priorizados neste Plano.

No Governo Figueiredo (1979-1985), o aumento das taxas de juros internacionais associado aos choques nos preços do petróleo da década anterior, configuraram um cenário de acelerada deterioração na economia brasileira (Costa, 2013). O aumento da dívida externa fez com que o crescimento visto no país na última década fosse interrompido e a área de C&T sofreu severas restrições de financiamento.

O ano de 1985 marca o fim do Regime Militar no Brasil e o início da Nova República, com o Governo de José Sarney (1985-1990). Só neste momento foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) brasileiro e as instituições de fomento à inovação, como a FINEP, CNPq e CAPES, passaram a ficar sob a responsabilidade deste Ministério.

O período Militar foi extremamente relevante para a consolidação de uma sólida estrutura de apoio à C&T no país, pois os mecanismos de financiamento e fomento à inovação e pesquisa científica foram criados neste período, assim como as instituições responsáveis pelos mesmos. Além destes fatores, neste período foram tomadas ações para articular a pesquisa científica/tecnológica com o setor produtivo e reconheceu-se explicitamente a importância da CT&I e inovação para a estratégia desenvolvimentista do Brasil (Lemos e Cário, 2013).

Para Dias (2009), o tom autoritário característico dos regimes militares o qual conduziu as políticas públicas do país, impediu que vários atores importantes, como grupos acadêmicos progressistas e movimentos sociais, pudessem participar do processo decisório das políticas de CT&I brasileiras. Assim, com exceção da comunidade científica e de pesquisa, somente técnicos e dirigentes do setor público ligados ao desenvolvimento participaram ativamente da elaboração da Política Científica e Tecnológica (PCT) brasileira.

Segundo Suzigan e Albuquerque (2008), a criação tardia das instituições brasileiras e a fragmentação das instituições de ensino superior (criadas inicialmente como escolas isoladas, sem tradição na pesquisa científica), refletem negativamente e retardam a consolidação das atividades de C&T no período que marca a introdução das mesmas na agenda de políticas do Brasil. Era esperado que as instituições de I&D ampliassem a oferta de conhecimentos específicos e tecnológicos e que, posteriormente, fossem transformados em inovações pelas empresas nacionais (Costa, 2013).

## **2.2 Período da transição democrática (1985-1995)**

O início da Nova República, com o governo de José Sarney (1985-1990), foi marcado pela hiperinflação e recessão econômica. Segundo Dias (2009), o fim do Regime Militar e a retomada do processo de redemocratização do Brasil, representou um período de grande euforia política e aumentou a expectativa pela retomada do desenvolvimento. Porém, a situação econômica do país não propiciava um cenário otimista para o período.

Como mencionado anteriormente, neste período foi criado o MCT, tendo sido um marco de grande importância, pois o Ministério passaria a ser um dos principais atores da PCT brasileira, ao ter a atribuição de coordenar as ações das demais instituições do sistema nacional de inovação, repassar recursos financeiros e formular programas de fomento à inovação.

Neste governo ocorreu a implantação da lei n.º 7.232/84 que deu origem à Política Nacional de Informática (PNI) que foi sancionada no governo anterior. Esta lei tinha prazo de vigência de 8 anos e tinha como objetivo estimular o desenvolvimento da indústria nacional de

informática no país, a partir da substituição de importações e do desenvolvimento e produção local de produtos de informática, através do mecanismo de reserva de mercado. Era esperado que, após o prazo de vigência da lei, as empresas nacionais já estariam em condições de concorrer com as multinacionais, e o mercado poderia então ser reaberto para importações. (Mattos e Vasconcellos, 1988)

Além deste mecanismo, foram criados outros incentivos para promover projetos de pesquisa, desenvolvimento e produção de bens e serviços de informática. As importações eram controladas pela Secretaria Especial de Informática (SEI), instaurada em 1979.

A PNI restringiu o fluxo de tecnologia no Brasil, em um momento onde o ritmo da inovação informática a nível mundial era acelerada. Mazzeo (1996, p. 109) argumenta que as principais críticas quanto à PNI são: “os produtos de informática constituíam-se em cópias de modelos internacionais e com preços bastante superiores a seus similares no mercado mundial, gerando com isso o contrabando e a pirataria; ao dificultar a vinda de capitais e tecnologia estrangeiros, o Brasil atrasou o seu processo de modernização industrial e se colocou fora da concorrência internacional, dado que os produtos oferecidos apresentavam qualidade inferior e preços superiores, em função de terem custo de produção e de desenvolvimento de novos produtos mais elevados.”

Por outro lado, no período 1985-1990, foi dado um passo importante ao ser implementado o primeiro Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), que contou com recursos do Banco Mundial. Segundo Schwartzman *et al.* (1995), os principais objetivos do programa eram o de promover recursos para o financiamento de projetos de pesquisas e de qualificação de recursos humanos e estimular parcerias entre empresas privadas e universidades, além do aperfeiçoamento do sistema institucional de apoio à ciência e tecnologia.

O governo de Fernando Collor (1990-1992) foi caracterizado como mais um período conturbado politicamente, que posteriormente culmina com o *impeachment* do presidente. Este governo é marcado por um processo de abertura internacional e com poucas realizações no âmbito da PCT.

Assim como no governo anterior, no governo de Itamar Franco (1993-1994), a PCT e inovação estão em segundo plano na formulação das políticas públicas brasileiras. A hiperinflação ainda era presente e só foi controlada no fim deste governo, com o Plano Real.

A turbulência da transição democrática e a instabilidade econômica da “década perdida”, fez com que o tema de C&T ocupasse uma posição secundária em comparação com outras prioridades nacionais. Vale ressaltar o fato de que já era percebido em muitos países que

a inovação configurava-se como importante motor do desenvolvimento económico, diferentemente do que ocorria no Brasil, cuja relevância demorou a ser notada, embora o governo brasileiro tivesse criado ações para políticas e incentivos à C&T nos anos 1980/1990 (Lemos e Cário, 2013).

### **2.3 Governo Fernando Henrique Cardoso (FHC) (1995-2002)**

O governo FHC foi caracterizado por um processo de reforma do Estado e por sua política de privatização de empresas e entidades estatais. Com a abertura externa da economia e as empresas locais expostas à concorrência internacional, a eficiência competitiva passa a ocupar papel central na estratégia de desenvolvimento nacional e a necessidade de modernização imposta pela concorrência acirrada acaba por criar uma revitalização tecnológica (Dias, 2012).

Vilaschi (2005) critica que a política económica da época não considerou as transformações radicais que ocorreram na base tecnológica à nível mundial, principalmente as mudanças nas tecnologias de informação e comunicação. Para o autor, o país poderia ter se beneficiado da boa relação que existia entre as empresas locais e estrangeiras para que os laboratórios de pesquisa nacionais e outras instituições pudessem interagir e aproveitar as oportunidades que surgiam da mudança de paradigma técnico-económico neste setor.

Para Costa (2013), a política de C&T do primeiro mandato do Presidente FHC manteve a tradição da promoção de atividades de pesquisa e desenvolvimento (baseada no modelo linear de inovação), porém, a crise fiscal restringiu a oferta de recursos destinados à estas atividades e às instituições atuantes, gerando grandes flutuações no período.

Em 1992 foi lançado o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI). Este programa foi concebido no governo Collor, mas a implementação ocorreu durante o governo FHC. A ambição de equiparar os indicadores brasileiros de C&T aos dos países desenvolvidos, fez com que o objetivo do PACTI fosse o de estimular as atividades privadas em I&D e aumentar a cooperação universidade/laboratório público-empresa, e assim aproximar o patamar dos gastos privados com pesquisa aos gastos dos países centrais (Dias, 2012).

Ao ser feito um balanço do primeiro governo FHC (1995-1998), Lima (2001) diz que neste período não ocorreram mudanças estruturais na área da C&T, porém, as atividades foram reguladas e os mecanismos de garantia à propriedade intelectual foram fortalecidos. Em 1996 foi criada a Lei de Propriedade Industrial e em 1998 a de Direitos Autorais. O autor também

diz que a falta de investimento e priorização do setor limitou bastante a atuação de importantes atores do SNI brasileiro.

As mudanças na agenda da PCT foi iniciada no segundo governo FHC (1999-2002). A partir da criação de mecanismos de fomento para aumentar os recursos em I&D e da concretização de projetos de inovação tecnológica, o governo passou a incorporar políticas de incentivo à inovação em sua gestão (Lemos e Cário, 2013).

Dias (2012) destaca que neste momento o discurso da inovação tecnológica ganha mais força no Brasil (apesar de já mostrar indícios na criação do PACTI) e que o argumento da promoção do desenvolvimento econômico e social a partir da inovação passa a ser reconhecido como condição absolutamente necessária. Passa-se a compreender o processo inovativo como um modelo sistêmico, onde há cada vez mais interdependência e interação entre as diversas áreas de conhecimento e onde os vários atores trabalham em conjunto (governo, universidade, empresas e agências reguladoras) (Mikosz *et al*; 2017).

Neste ambiente de mudança, no início da década, foram criados os Fundos Setoriais, que representaram um grande marco para a política de inovação no Brasil. O objetivo desta criação era o de recuperar a capacidade de financiamento à inovação, a partir do impulso dos investimentos privados em I&D e do fomento de parcerias entre as empresas, instituições de pesquisa e universidades (Costa, 2013).

Os recursos dos Fundos são direcionados ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e geridos pela FINEP e pelo CNPq, sendo provenientes de diversas fontes, como: *royalties* sobre a produção e exploração de recursos naturais, parcelas do imposto sobre produtos industrializados (IPI) de setores específicos, entre outras.

No governo FHC, foram criados 15 fundos setoriais dos 16 existentes atualmente, onde 14 têm caráter vertical e 2 com caráter horizontal, apresentados na tabela 1. Os fundos verticais estão atrelados à aplicações setoriais, ou seja, o montante arrecadado só pode ser utilizado para financiar projetos do setor específico. Já o montante arrecadado em fundos horizontais, não apresentam especificidade de setor para serem utilizados. O Fundo mais antigo é o CT-Petro, que tinha como objetivo alavancar as atividades de I&D e inovação conduzidas pela Petrobras e indústria do petróleo e gás. O Fundo Verde Amarelo também merece destaque por ser um fundo transversal aos setores da economia brasileira e ter como foco o estímulo à cooperação tecnológica entre universidade, institutos de pesquisa e setor produtivo em geral.

Dias (2012) argumenta que apenas com os Fundos Setoriais, a inovação tecnológica passou a ser percebida como um elemento indispensável de qualquer estratégia para o desenvolvimento socioeconômico e ser um componente sistemático de política explícita.

**Tabela 1 - Fundos Setoriais**

Ano de criação	Fundo	Setor	Tipo
1991	CT-Amazônia	I&D na Amazônia	Vertical (regional)
1999	CT-Petro	Petróleo e Gás	Vertical
2000	CT-Energ	Energia	Vertical
	CT-Espacial	Espacial	Vertical
	CT-Hidro	Recursos hídricos	Vertical
	CT-Info	Informática	Vertical
	CT-Infra	Infraestrutura	Horizontal
	CT-Mineral	Mineração	Vertical
	CT-Transporte	Transporte	Vertical
	Fundo Verde-Amarelo	Relação universidade-empresa	Horizontal
	Funntell	Telecomunicações	Vertical
2001	CT-Aeronáutico	Aeronáutico	Vertical
	CT-Agronegócio	Agronegócio	Vertical
	CT-Biotecnologia	Biotecnologia	Vertical
	CT-Infra	Infraestrutura	Vertical
	CT-Saúde	Saúde	Vertical

Fonte: Elaboração própria.

As políticas de C&T implementadas durante o governo FHC seguiram as tendências mundiais ao incorporar a pauta da inovação em sua agenda, e mesmo com a mudança de governo em 2003, as diretrizes mantiveram-se as mesmas (Corder, 2006).

## 2.4 Governo Luis Inácio Lula da Silva (2003-2010)

O governo Lula inicia-se dando continuidade às políticas de C&T implementadas no governo FHC, embora houvesse muita expectativa de quais mudanças um governo progressista e de esquerda pudesse realizar no âmbito das políticas públicas e de inovação.

No início do mandato, o MCT criou o Plano de Ação 2004-2007, que apresentava a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, cujo o objetivo era “transformar ciência, tecnologia e inovação em instrumentos do desenvolvimento nacional, de forma soberana e sustentável” (Dias, 2012, p.146). Um dos eixos da Estratégia foi anunciado em 2004: a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Segundo Costa (2013), o foco da política era o de expansão das exportações, aumento da eficiência da estrutura produtiva e desenvolvimento da capacidade de inovação das empresas brasileiras. Para Arruda

*et al.* (2006), a diferenciação e inovação de produtos seria a base para incentivar a mudança do nível de competitividade da indústria brasileira, ou seja, a tentativa era de realizar a convergência entre inovação e indústria.

Foram estabelecidas opções estratégicas para a execução da PITCE e ao analisar os setores industriais escolhidos para atuação (fármacos e medicamentos, semicondutores, software e bens de capital), fica evidente que estes eram considerados de “alta tecnologia” e que eram difusores de conhecimento na indústria (Dias, 2012). As atividades destes setores apresentavam grande potencial para o desenvolvimento de vantagens comparativas dinâmicas, eram responsáveis por grande parte dos investimentos internacionais em I&D e se relacionavam diretamente com a inovação de produtos e processos (Costa, 2013).

Para Arruda *et al.* (2006), a criação da PITCE mostra que a equipe econômica do governo reconhecia a insuficiência de instrumentos de estímulos destinados à inovação e as falhas dos mecanismos institucionais dedicados ao desenvolvimento tecnológico. Porém, para Cano e Gonçalves (2010) a PITCE não produziu os melhores resultados que poderia, pois era muito dependente da política macroeconômica vigente.

Também em 2004, surge um importante instrumento da política de CT&I do Brasil, a Lei da Inovação<sup>11</sup>. A Lei da Inovação foi criada com base nas experiências europeias, e em particular, na Lei de Inovação francesa, sendo o objetivo desta proporcionar a transferência de pesquisa financiada pelo setor público para a indústria (Dias, 2012).

Segundo Arruda *et al.* (2006), a lei apresenta três pilares: criação de um ambiente que estimule a parceria entre empresas e universidades, incentivo à inovação na empresa e à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo inovativo. De acordo com o capítulo I da Lei da Inovação: “esta Lei estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País” (Lei 10.973/04, Capítulo I, Art. 1º).

A Lei da Inovação legitimou uma prática que já ocorria com frequência nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) brasileiras. Segundo o artigo 4º do capítulo II, o compartilhamento de instalações, pessoal e equipamento com empresas privadas parceiras poderiam ser realizados mediante remuneração. Para Dias (2012), isto deveu-se ao fato de que com as privatizações das instituições estatais brasileiras ocorridas na década de 1990, houve diminuição na demanda pelo conhecimento científico gerado pelas ICT (incluindo

---

<sup>11</sup> O projeto de lei que deu origem à Lei foi proposto no Senado Federal ainda no governo FHC, em 2000.

universidades públicas e institutos de pesquisa públicos), então, foi necessário encontrar novas fontes de recursos financeiros além do estatal.

Em 2005, dando complemento à Lei da Inovação, surge a Lei do Bem (nº 11.196/05). Esta Lei concede benefícios fiscais à empresas que realizarem I&D para inovação tecnológica. Alguns avanços frente à legislação precedente (Lei nº 8.661/93) ocorreram, visto que o processo na execução dos pedidos submetidos ao incentivo fiscal eram muito burocráticos: um deles foi a eliminação do critério de aprovação prévia de projetos, o que possibilitou o benefício automático do incentivo para qualquer empresa que realizasse I&D (Arruda *et al.*; 2006).

A crítica existente à Lei do Bem é de que esta apoiava apenas as empresas que possuíssem sistema de apuração de lucro real, o que na prática significa que apenas as grandes empresas tinham acesso ao benefício (Dias, 2012).

O governo Lula tinha uma proposta de reorientar a PCT brasileira para a inclusão social, porém isto não ficou tão explícito nas ações realizadas durante o mandato e não houve alocação de recursos por parte do governo federal para este tema. Dias (2012) crê que esta proposta é bem vista pelos *policy makers* e que há potencial para desenvolvimento, porém, há o risco de ela ser recusada pelo conservadorismo da comunidade de pesquisa ou ser capturada pelo oportunismo político.

### **III. O Financiamento da Inovação no Brasil**

#### **3.1 O SNI Brasileiro**

Como argumentado no ponto anterior, em comparação com outros países, o Brasil demorou a incorporar a inovação em sua agenda política. Apesar da criação de instituições científicas no século XIX, o SNI brasileiro só se desenvolve ao longo do período de substituição de importações (após 1929).

Com a criação da Capes e do CNPq, a década de 1950 foi caracterizada pelo início das ações governamentais explicitamente direcionadas ao apoio da C&T (De Negri e Cavalcante, 2013), que foram continuadas com o início do governo militar em 1964. Para Guimarães (2002), o início das atividades de C&T no Brasil foram inspiradas na experiência norte-americana a partir do modelo linear de inovação<sup>12</sup>, conceito que dominou durante muito tempo o debate sobre mudança tecnológica.

---

<sup>12</sup> Inovação surge através da pesquisa básica, sem procura prévia por parte do mercado.

“Entretanto, o consenso brasileiro apresentou ainda uma diferença importante em relação ao seu inspirador. Como é bastante conhecido, a industrialização baseada no mecanismo de substituição de importações foi realizada de modo intensamente associado (e subordinado) aos principais centros de decisão industrial em âmbito mundial. Em consequência, impuseram-se enormes dificuldades para que o componente da pesquisa tecnológica – peça fundamental no modelo norte-americano – pudesse se constituir de maneira adequada no Brasil. Os carros-chefe da indústria brasileira não se capacitaram tecnologicamente e foram se tornando defasados aos poucos” (Guimarães, 2002: pg. 43)

Para Cassiolato e Lastres (2000) além de intensa importação de tecnologia, neste período as atividades de CT&I (assim como outros países da América Latina) apresentavam as seguintes características: (i) Gastos extremamente reduzidos com C&T e I&D, principalmente quando comparados com países da OCDE; (ii) As atividades de I&D eram em sua maioria realizadas por institutos de pesquisa, universidades públicas e laboratórios de I&D de empresas públicas, com pouca participação do setor privado; (iii) A formação de recursos humanos especializados foi majoritariamente realizada por universidades públicas.

Os autores complementam que pelo fato de a maior parte das tecnologias adquiridas pelo país neste período serem maduras, a capacitação necessária para operá-las era obtida de forma fácil via treinamento de rotinas básicas. Porém, esta prática não estimulava a acumulação de conhecimento para a geração de novas tecnologias e inovações, atrasando o desenvolvimento do SNI.

Na década de 1980, com a mudança do paradigma tecnológico e as discussões neoschumpeterianas em alta, as limitações do modelo linear passam a ser percebidas. Mesmo que a comunidade científica mundial tenha reconhecido a natureza sistêmica do processo de inovação, no Brasil ainda permaneceu a dificuldade de integrar instituições de lógicas e características diferentes em projetos unificados, ou seja, mesmo que a política vigente enfatizasse a necessidade de articulação do SNI, os instrumentos operacionais continuaram a atuar de forma a privilegiar uma relação individualizada com os agentes (De Negri e Cavalcante, 2013).

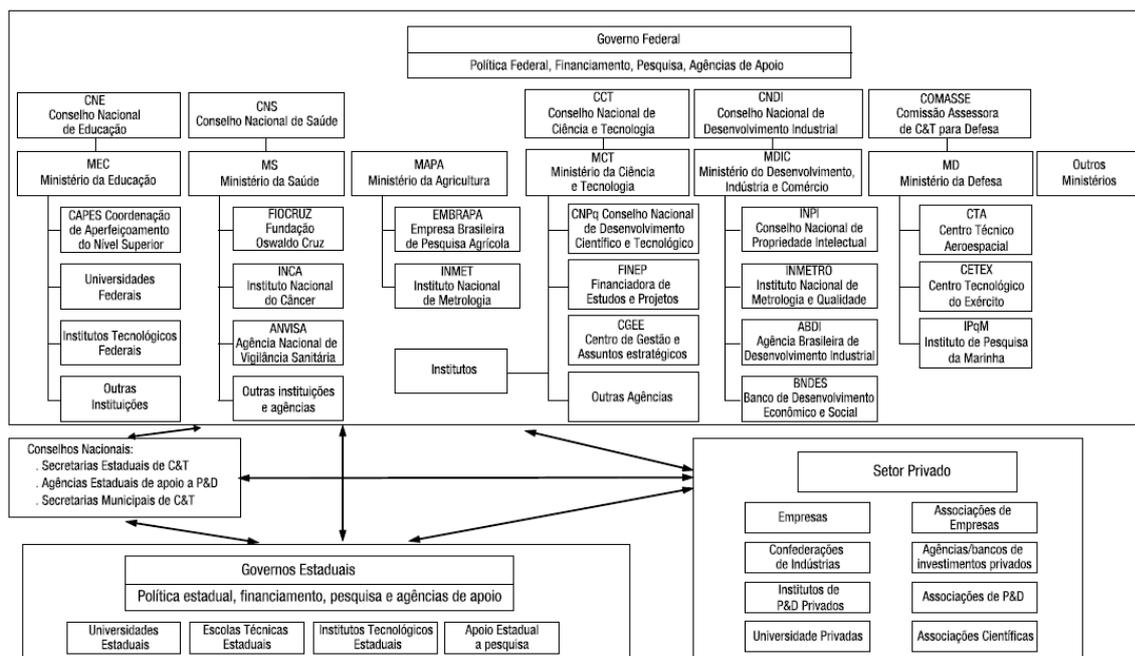
Nos anos 90, já era percebido pelo governo brasileiro que a inovação era importante motor do desenvolvimento econômico e deveria ser incentivada no setor produtivo. Porém, com a transição democrática e a situação econômica instável, o assunto demorou a entrar definitivamente na agenda das políticas públicas brasileiras. Para Villaschi (2005), as oportunidades que apareceram no cenário mundial para o desenvolvimento da CT&I na década de 90, não foram aproveitadas pelo SNI brasileiro. Este fato é decorrente de dois fatores

preponderantes: a quadro macroeconômico degradado ou em transição para a estabilidade da moeda; e o baixo volume de recursos disponíveis para a pesquisa básica e tecnológica, decorrentes de ajustes implementados na condução da política econômica vigente.

Albuquerque (1996), a partir de sua sugestão de tipologias para os SNIs, classifica o SNI brasileiro na terceira categoria, de países que construíram sistemas de ciência e tecnologia e que não se transformaram em sistemas de inovação. Esta categoria apresenta SNIs de países periféricos e semi-industrializados que no campo da C&T desenvolveram uma infraestrutura mínima. Assim, na época em que desenvolveu seu trabalho, o autor argumentava que o Brasil não apresentava um SNI, pois dada a pequena dimensão da infra-estrutura desenvolvida, sua baixa articulação com o setor produtivo e sua pequena contribuição para a economia do país, o patamar mínimo para ser considerado um SNI não era alcançado.

Após a década de 1990 e com a estabilização da economia e a criação de novos instrumentos para desenvolvimento do SNI e das políticas de CT&I, novos estudos quanto à caracterização do SNI brasileiro foram realizados. Segundo Mamede *et al.* (2016), o SNI brasileiro apresenta a existência de um grupo articulado de instituições de setores público e privado, onde se encontram as agências de fomento e financiamento, empresas, instituições de ensino e pesquisa, aglomerações produtivas, instituições tecnológicas, entre outras. A figura abaixo ilustra como está constituído o SNI do Brasil.

**Figura 1 - Esboço do Sistema de Inovação Brasileiro**



Fonte: Mamede *et al.* (2016)

Para os autores, o SNI brasileiro apresentou pouca expressão nas últimas décadas, sendo complexo e pouco diversificado, onde predominam as instituições do setor público e as políticas de estímulo à competitividade industrial são ineficazes, principalmente pelo não desenvolvimento de capital intelectual. “Ademais, fatores como escassez de crédito, reduzido nível de investimentos em atividades de I&D, distanciamento entre academia e empresas, juros elevados, burocracia, além da cultura não inovativa dos empresários brasileiros, foi e continua sendo estabelecido como padrão de um país de baixo esforço tecnológico e postura defensiva” (Mamede *et al.*; 2016, pg. 18).

Mazzucato e Pena (2016) dividiram o SNI brasileiro em 4 subsistemas: Produção e Inovação; Pesquisa e Educação; Recursos e Financiamento; e Regulação e Políticas. A figura abaixo, ilustra este esquema e os atores de cada subsistema.

**Figura 3** – Subsistemas do SNI brasileiro



Fonte: Adaptação de Mazzucato e Pena (2016)

Para os autores, o Brasil desenvolveu uma boa infraestrutura de ciência e educação, além de ter adquirido competências em áreas onde pesquisa de ponta são produzidas (como saúde, agricultura, energia e produção de etanol), e este fato é refletido em indicadores científicos, como o aumento do número de publicações e de doutoramentos. Outras forças também foram citadas no trabalho de Mazzucato e Pena, como: (i) Vantagens naturais: uma das localidades mais apropriadas para lançamento de satélites, vasta biodiversidade, abundância de recursos naturais, entre outros; (ii) Existência de um aparelho público de suporte

à ciência, tecnologia e inovação que evolui positivamente durante as últimas décadas; (iii) Explícitas políticas públicas de inovação e existência de fortes fontes públicas de recursos financeiros (FINEP e BNDES); (iv) Existência de um forte mercado interno de massa e população com espírito empreendedor.

Mazzucato e Pena (2016) também apresentam em seu estudo fraquezas percebidas no SNI brasileiro: (i) Fragmentação da agenda de inovação entre muitas instituições públicas; (ii) Regulação e processos muito burocráticos; (iii) Grande autonomia do subsistema de pesquisa (muito independente das demandas do mercado); (iv) Falta de integração entre os subsistemas; (v) Baixa propensão para inovar no subsistema de produção e inovação: gasto das empresas em I&D é de apenas 0,52%<sup>13</sup> do PIB, praticamente o mesmo da última década.

Ao se analisar as características do SNI brasileiro, percebe-se que este funciona de acordo com o modelo *multi-channel*, de Caraça *et al.* (2009). No processo inovativo, podem ser notadas as influências do ambiente externo à empresa, principalmente de agentes do setor público. Porém, nota-se também, que o SNI brasileiro não é totalmente centrado na empresa, pois existem outros agentes que também inovam, como ICTs e outras instituições públicas.

O SNI brasileiro está a se desenvolver bastante nas últimas décadas, conforme os pontos explicitados acima. Alguns indicadores das atividades de CT&I no Brasil são apresentados no Anexo IV. Porém, é nítida a necessidade de maior integração entre os atores, além da conveniência de a política macroeconômica apoiar a política de inovação. Já o financiamento público da inovação no Brasil será analisado na próxima sessão com mais profundidade, a partir do estudo da FINEP.

## 3.2 FINEP

A FINEP, criada em 1967, é a principal instituição pública brasileira de incentivo e apoio à inovação. A finalidade da agência é de apoiar estudos, projetos e programas de interesse para o desenvolvimento econômico, social, científico e tecnológico do país, ao considerar as metas e prioridades setoriais estabelecidas nos planos governo brasileiro (FINEP, 2018). As principais modalidades de apoio disponíveis são: financiamento reembolsável, financiamento não reembolsável e subvenção econômica (compartilhamento de custos e riscos entre a FINEP e a empresa).

---

<sup>13</sup> Dados de 2013. Para efeito de comparação, em 2013 o gasto médio das empresas dos países da OCDE é de aproximadamente 1% do PIB. Disponível em: <http://www.oecd.org/sti/msti.htm>

A linha de financiamento reembolsável da FINEP para a inovação e desenvolvimento tecnológico tem como público alvo as médias, médias-grandes e grandes empresas brasileiras, e apresenta condições vantajosas de encargos, prazos de amortização e carência. Já o financiamento não reembolsável consiste na aplicação de recursos públicos para compartilhar os custos e riscos inerentes às atividades de I&D e inovação. Na FINEP esta linha é concedida para instituições científicas e tecnológicas nacionais, públicas ou privadas, sem fins lucrativos, para a execução de projetos de desenvolvimento científico e tecnológico, de infraestrutura de pesquisa e para capacitação de recursos humanos e os projetos podem ser realizados por instituições isoladamente, em grupos, ou em cooperação com empresas<sup>14</sup>.

Andrade (2009) argumenta que a FINEP apoia as empresas diretamente por meio de financiamentos reembolsáveis e capital de risco ou de forma indireta, a partir do apoio à infraestrutura de instituições científicas e tecnológicas (ICTs) ou projetos cooperativos em que recursos não-reembolsáveis são aplicados nas ICTs para desenvolvimentos de interesse das empresas.

Devido ao fato de operar com estas duas linhas de recursos especificadas acima, a agência possui uma posição singular quando comparada à outras instituições públicas de fomento à inovação. Assim, a FINEP atua com diversas entidades de caráter distinto, como empresas produtivas, universidades e institutos de pesquisa, o que permite a integração das atividades e processos das mesmas.

Já as instituições científicas e tecnológicas, em sua maioria, se beneficiam dos financiamentos não reembolsáveis de recursos originados do FNDCT e do FUNTTEL (Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações), além de convênios de cooperação com Ministérios, Órgãos e Instituições setoriais<sup>15</sup>.

Três períodos da agência podem ser destacados e serão discutidos no decorrer desta sessão: da sua criação até os anos 1980, da década de 1980 até a criação dos Fundos Setoriais e dos Fundos Setoriais em diante.

### **3.2.1 Da criação até os anos 1980**

A FINEP foi criada na época do Regime Militar, caracterizado como um período ditatorial da história brasileira, mas que deu início à uma visão moderna de Brasil. Conforme

---

<sup>14</sup> Disponível em: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/instrumentos-de-apoio/financiamento-nao-reembolsavel>

<sup>15</sup> Disponível em: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/instrumentos-de-apoio/financiamento-nao-reembolsavel>

Carlos (2011), para os militares, a modernização das estruturas econômicas do país, bem como o desenvolvimento de um eficiente sistema científico, era uma necessidade de segurança nacional. O autor complementa que, por este motivo, a pesquisa científica e o ensino pós-graduado no país tiveram um grande fortalecimento, com a criação de uma vasta rede de universidades federais e núcleos de pós-graduação, que vieram a fortalecer imensamente a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico no Brasil.

Como explicitado anteriormente, em 1969 foi criado o FNDCT com o intuito de apoiar o desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil, a partir do financiamento do sistema de pesquisas científicas e tecnológicas brasileiras. Os recursos do Fundo tinham (e continuam a ter) caráter não reembolsável e consistiam em recursos provenientes do Tesouro Nacional e de empréstimos externos obtidos a nível internacional, em especial BID e do BIRD.

Em 1971 a FINEP passa a ser a Secretaria Executiva do FNDCT e tem autonomia para a definir a aplicação dos recursos do fundo. A agência torna-se então capaz de financiar com recursos não reembolsáveis programas, projetos e estudos de interesse para o desenvolvimento econômico, social, científico e tecnológico do Brasil.

Com a política de substituição de importações utilizada para estimular o progresso do país, foi necessária a aplicação intensiva de tecnologia para o desenvolvimento industrial, o que fez com que o âmbito das atividades da FINEP, em seus primeiros anos de operação, estivesse voltado para a instalação de infraestrutura de pesquisa em ciência e tecnologia. Dias (2012) argumenta que a agência experimentou neste período um grande fortalecimento através do aumento significativo dos seus recursos.

Para estimular às atividades de desenvolvimento tecnológico do setor privado, se fez necessária a criação de condições de financiamento para que as empresas privadas tivessem uma alternativa minimamente atrativa para leva-las a tomada de decisão de investir em I&D autonomamente, visto que, em um país em desenvolvimento, devido aos altos custos e incertezas do investimento nesta área, as empresas preferem o licenciamento de tecnologia ao seu desenvolvimento (Melo, 2009).

Nesse sentido, em 1976 foi lançado o Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnológico da Empresa Nacional (ADTEN). O ADTEN tinha como objetivo o estímulo do esforço tecnológico das empresas nacionais, a partir da intensificação do fluxo de transferência de tecnologias externas para o país, sua absorção e adaptação às condições de produção e ao mercado brasileiro, até a capacitação própria para a geração de novos produtos e processos (Melo, 2009 *apud* Costa, 2013). Segundo Hollanda (2010), até 1991 o ADTEN financiou 810 empresas, com uma média de pouco mais de dois contratos e de US\$ 1,1 milhão por empresa.

Quanto ao apoio à universidades, ICTs e programas de pós-graduação, a FINEP investiu recursos do FNDCT na pesquisa acadêmica e foi apoiada pelo CNPq, que cedia bolsas adicionais àquelas oferecidas pela CAPES aos alunos de pós-graduação, além de auxílios para o sustento da pesquisa individual dos professores (Anexo I).

As empresas do setor público foram beneficiadas pelo ADTEN (que participou da criação da EMBRAER) e pelos recursos do FNDCT investidos na pesquisa básica. Com a existência da parceria universidade-empresa, a área de I&D de empresas estatais (como EMBRAER, EMBRAPA e Petrobrás), usufruíram do apoio da FINEP via FNDCT aos programas de pós-graduação, ou seja, os conhecimentos desenvolvidos nas universidades, assim como a formação de profissionais qualificados eram em sua grande maioria utilizados nestas empresas.

Neste período ressalta-se o papel central assumido pela FINEP e a liberdade que a agência tinha para usar os recursos do FNDCT à disposição de suas prioridades e decisões. A agência foi funcional em apoiar I&D nas empresas estatais, a pesquisa básica nas universidades e a absorção e compra de tecnologia no setor privado.

### **3.2.2 A década perdida de 1980**

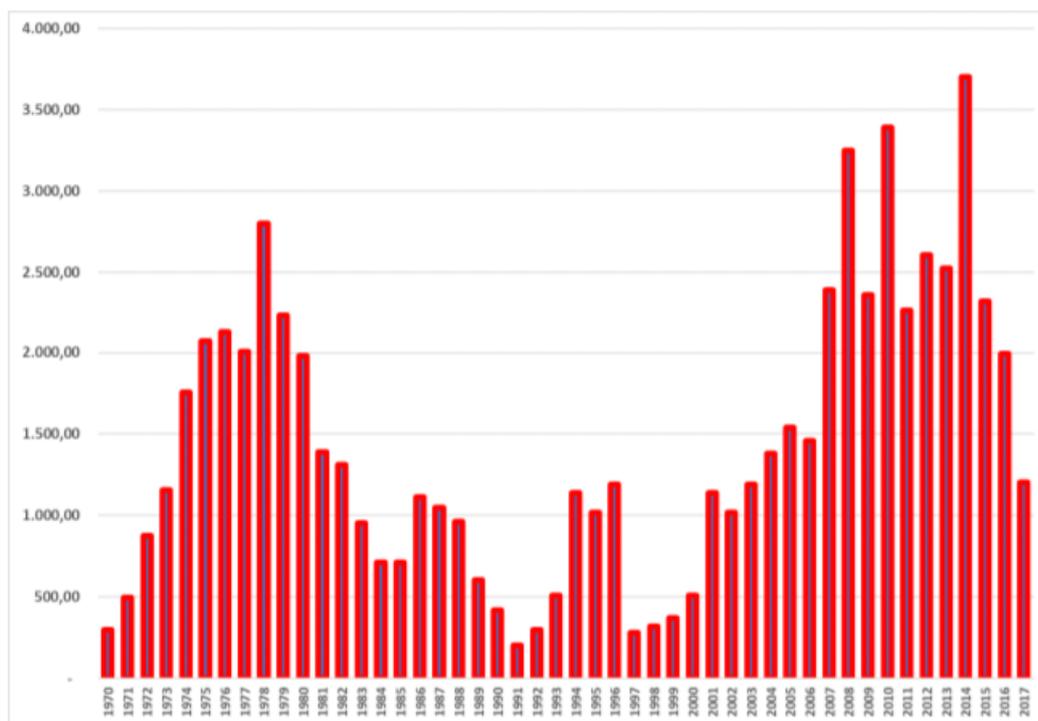
Após um período de crescimento econômico e de aplicação crescente de recursos do FNDCT e da FINEP, o Brasil depara-se com uma grave crise econômica mundial, devido ao choque do petróleo e a alta dos juros americanos. O país entra em uma crise econômica sem precedentes, com altas taxas de inflação, descontrole do cenário macroeconômico e contínuas turbulências políticas, visto que o país estava no processo de retorno para um regime democrático. Inicia-se então uma trajetória de ajustes, que exigiria o controle da pressão inflacionária a partir de um redimensionamento dos gastos públicos e a recomposição das contas externas.

Com o cenário econômico deteriorado, encerra-se o ciclo de forte apoio do Estado ao desenvolvimento, o que reduziu substancialmente os recursos disponibilizados para o FNDCT e para a FINEP, visto que a agência era uma empresa pública e estava sujeita às mudanças de prioridade do governo (Costa, 2013).

Zingler (2012) complementa que a crise teve maiores impactos justamente nos setores que investiam em I&D: bens de capital seriados e sob encomenda, petroquímica, empresas estatais e firmas de consultoria de projetos de engenharia.

O momento que o Brasil atravessou durante a década perdida, de descontrolo macroeconómico e alta inflação, fez com que as empresas voltassem suas forças para a sua sobrevivência. Era preferível investir no mercado financeiro e sustentar sua atividade produtiva do que investir em I&D, atividade de risco e alto custo. No gráfico 1 nota-se a sensível queda nos recursos desembolsados pelo FNDCT no período dos anos 1980, motivada pela crise económica no país, que voltam a se recuperar com a criação dos Fundos Setoriais.

**Gráfico 1** – Recursos desembolsados pelo FNDCT: 1970 a 2017, em R\$.



Fonte: Pacheco (2018)

A recuperação parcial de recursos, em 1986, é devida à captação pela FINEP de recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento (FND), que foi criado a fim de financiar projetos de investimento de longo prazo. Porém, com a forte instabilidade macroeconômica decorrente do fracasso do Plano Cruzado em 1986 e com a moratória em 1987, inicia-se um novo período de retração de recursos e alta inflação que dura até 1994, início do governo Fernando Henrique Cardoso (Melo, 2009).

### 3.2.3 A partir da criação dos Fundos Setoriais

A crise económica que se acentuou no país na década de 1980 exigiu uma mudança nas diretrizes económicas e a redução dos gastos públicos, para que assim fosse possível recuperar

a estabilidade da moeda e retomar o caminho do crescimento. O ajuste realizado pelo setor público foi enorme na década de 90, tanto do ponto de vista fiscal quanto no redimensionamento da presença estatal na economia brasileira. Com isso, a redução dos gastos do FNDCT se estendeu até os anos 2000. A situação da FINEP naquela fase poderia ter sido mais drástica não fora a captação de um empréstimo junto ao BID para financiamento de projetos na modalidade reembolsável (Costa, 2013).

Com a queda no montante de recursos destinados à FINEP, foi necessária a identificação de novas fontes de recursos para financiamento da pesquisa científica, tecnológica e da inovação. Como informado no capítulo II, em 1999 foram criados os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, que foram oportunidades de receitas que o governo brasileiro identificou em segmentos privatizados do setor público. Os recursos dos Fundos são direcionados ao FNDCT e geridos pela FINEP e pelo CNPq.

Dessa forma, o orçamento do FNDCT foi ampliado e se tornou mais estável, alterando positivamente a disponibilidade de recursos da FINEP. O gráfico 1<sup>16</sup>, exposto acima, mostra que o desembolso de recursos do FNDCT retoma o crescimento a partir de 2001, devido à criação dos Fundos Setoriais.

Segundo Hollanda (2010), os Fundos Setoriais representaram uma inovação institucional, na medida em que buscavam assegurar maior escala e estabilidade ao fomento federal, contornando as fortes restrições impostas à utilização dos recursos ordinários do Tesouro. Eles não provêm da arrecadação de impostos e taxas, tendo sido criados por leis que definiram receitas e destinações específicas. No Anexo V mais dados estatísticos dos Fundos Setoriais podem ser consultados.

Pacheco (2018) entende que a criação dos Fundos Setoriais tinha dois grande objetivos: conduzir os recursos necessários ao desenvolvimento científico e tecnológico do país, e ampliar a capacidade de articulação do MCT, ao conectar o Ministério com os principais interlocutores em setores como agricultura, energia, saúde, óleo e gás, informática, etc., e complementa: “Esta dificuldade sempre fez parte de todos os diagnósticos como um dos gargalos institucionais mais importantes de nosso sistema de inovação. No centro deste debate está a definição do papel do MCT, hoje MCTIC, que desde sua criação mostrou-se um ministério frágil e com baixa capacidade de articulação”.

Embora o volume de recursos da FINEP e do FNDCT tenha experimentado grande aumento – especialmente pela existência dos Fundos Setoriais – ao longo dos últimos anos a

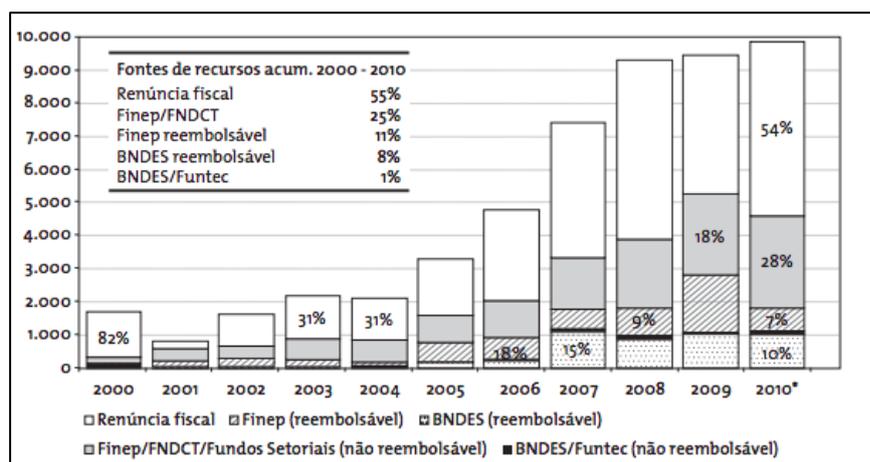
---

<sup>16</sup> Ver página 31.

sua destinação precípua foi alterada. Ao criticar a maior liberdade do MCT na alocação de recursos dos Fundos Setoriais e do FNDCT, Pacheco (2018) cita respectivamente Hernan Chaimovich, ex presidente do CNPq e Fernanda de Negri, do IPEA: “O uso do dinheiro dos fundos para suplementar necessidades do sistema federal de C&T esvaziou o poder dos comitês gestores dos fundos, que passaram a administrar quantias cada vez menores”; “os fundos acabaram servindo para tapar buracos do orçamento do Ministério, o que não era sua função original” (p. 7).

No gráfico 2, nota-se que dos mais de R\$50 bilhões acumulados no período de 2000 a 2010 destinados ao apoio da inovação no Brasil, 36% foram operados pela FINEP, 9% pelo BNDES e 55% são provenientes de renúncia fiscal<sup>17</sup>. Do montante originário da FINEP, destaca-se os 25% relativos ao FNDCT/Fundos Setoriais, que tem média anual de R\$1,1 bilhão.

**Gráfico 2** – Apoio do Governo Federal brasileiro à inovação: 2000-2010 em R\$ milhões



Fonte: Bastos (2012)

Melo (2009) acrescenta que o fato de a FINEP não ter mais tanta autonomia quanto ao repasse dos recursos do FNDCT, reflete uma nova concepção política de direcionar prioritariamente às instituições de pesquisa os recursos dos Fundos Setoriais/FNDCT, onde os projetos cooperativos entre os centros de pesquisa e as empresas são a forma para incentivar estas últimas a inovarem. É verdade que a experiência mundial, notadamente nos EUA, não corrobora essa política como de grande relevância para a geração de inovações.

### 3.2.4 Financiamento *via venture capital*

<sup>17</sup> Renúncia fiscal é quando o governo abre mão de parte do imposto cobrado para que o setor privado possa investir em projetos de CT&I.

A FINEP há alguns anos vinha estimulando o surgimento de incubadoras de empresa de base tecnológica, mas não dispunha dos instrumentos adequados para financiar o desenvolvimento de empresas “*start-up*” e seu posterior crescimento. Enquanto nos países mais avançados – particularmente nos EUA - o segmento de capital de risco era o motor do surgimento de empresas inovadoras, no Brasil a realidade neste campo era pouco promissora.

Então, no ano 2000, a FINEP cria o programa INOVAR, com a parceria do Fundo Multilateral de Investimentos do BID (FUMIN/BID).

O objetivo do programa era o de impulsionar o desenvolvimento de empresas inovadoras de todos os portes nos diversos setores da economia, através do *venture capital*. Costa (2013) salienta que os componentes centrais do programa são: (i) o apoio ao desenvolvimento de fundos de capital semente, *venture capital* e *private equity*; (ii) o apoio ao empreendedorismo inovador, por meio dos Seed Forums, Venture Forums e Fóruns de Abertura de Capital. O apoio de desenvolvimento dos fundos é feito pela FINEP e parceiros, ao investir em fundos selecionados que investem em empresas. Os fóruns são eventos onde empresas empreendedoras que buscam capital e investidores, apresentam de forma resumida seu Plano de Negócios e são selecionadas e capacitadas pela FINEP.

Para as empresas em estágio nascente, foi lançado em 2005 o programa INOVAR Semente. Até 2011, os programas tinham criados 24 fundos de investimento, com recursos comprometidos na ordem de R\$ 1 bilhão.

Melo (2009) argumenta que o INOVAR foi das inovações financeiras mais importantes já implantadas no âmbito do sistema de financiamento à inovação no Brasil, porém, mesmo ao antecipar uma tendência que só se concretizou por volta do ano de 2010, o programa sofreu “com o contingenciamento dos recursos do Fundo Verde-Amarelo e com a timidez da FINEP em estabelecer uma atuação mais direta na área de financiamento por via de participação no risco das empresas inovadoras” (p. 105).

## **Conclusão**

O presente trabalho se propôs a analisar o papel da FINEP como instrumento estatal no âmbito do financiamento da inovação no Brasil e sua atuação durante a trajetória da política de CT&I no país. Se o Brasil criou ao longo das últimas décadas instituições, organizações e políticas de CT&I, a verdade é que só muito tardiamente se apercebeu da relação entre inovação e crescimento econômico. Só durante a presidência de Fernando Henrique Cardoso no período democrático pós-1986 é que se começa a construir um SNI mais coerente e coeso com a

incorporação de políticas de incentivo à inovação em sua agenda, criar mecanismos de fomento para aumento de recursos em CT&I e concretizar projetos de inovação tecnológica.

A FINEP, ao ser uma agência pública, sujeita às prioridades do governo e que sazonalmente enfrenta problemas de disponibilidade de recursos para cumprir seu papel como financiadora de inovação, é a instituição mais importante deste âmbito no Brasil, embora tenha um papel institucional mais operativo que de formulação no SNI brasileiro, o que poderia ser contraditório ao aparentemente lhe diminuir relevância. Do montante investido em CT&I no país, foi visto que a agência é a que tem a maior participação no desembolso de recursos. A sugestão seria a de assumir plenamente o papel da FINEP como instituição financeira da área de C&T e ampliar sua possibilidade de captação de recursos reembolsáveis e lhe dar mais autonomia para utilizar os recursos do FNDCT para fazer um *blending* que favoreça a atividade de I&D e inovação nas empresas privadas brasileiras.

Com base na análise feita, por fim, avalia-se, no entanto, que o futuro pode ser positivo, visto que as condições para a inovação no Brasil estão dadas e são apenas necessários ajustes nos programas e leis já existentes, passíveis de realização. A produção científica e volume de recursos existentes, associados à uma boa avaliação de políticas públicas e de inovação e à existência das demais instituições do SNI, podem, num cenário político e económico favorável, levar ao aumento de investimento em I&D privado e nacional.

Teoricamente, o Brasil apresenta um SNI com diversos agentes que influenciam o processo inovativo e onde há interação e troca de conhecimentos entre os mesmos, indo de acordo com o modelo *multi-channel* de inovação. Porém, notou-se que os programas e políticas de C&T implementados durante o período estudado apoiavam predominantemente as atividades de I&D nas empresas, o que caracteriza o uso da teoria do modelo linear de inovação. O país deveria utilizar instrumentos e criar programas/políticas que visem o estímulo e financiamento de estratégias de inovação além do I&D, pois como apresentam os modelos sistêmicos, inovar não começa apenas na pesquisa básica. Existem diversas outras formas, com diferentes níveis de risco e custo, que podem ajudar o país a alavancar o desenvolvimento económico.

Como argumentou Mazzucato (2014), o Estado deve assumir um papel mais arrojado, e não apenas eliminar falhas de mercado e riscos inerentes à inovação, mas sim ele próprio obter retornos financeiros deste processo.

## Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, E. (1996). *Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre ciência e tecnologia*. Revista de Economia Política, v.3, p. 56–72.

ANDRADE, A. (2009). *Estudo comparativo entre a subvenção econômica à inovação operada pela FINEP e programas correlatos de subsídio em países desenvolvidos*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: FGV/RJ.

ARRUDA, M; VERLMULM, R; HOLLANDA, S. (2006). *Inovação Tecnológica no Brasil: A indústria em busca da competitividade global*. São Paulo: Anpei.

BRASIL (2004). *Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004*. Brasília: Presidência da República.

CANO, W; GONÇALVES, A. L. (2010). *Política industrial do Governo Lula*. In: OS ANOS Lula: contribuições para um balanço crítico 2003-2010. Garamond Editora.

CARAÇA, J. (2003). *Do Saber ao Fazer*. 2a ed. Lisboa: Gadiva. Capítulo 1; p. 21-41.

CARAÇA, J.; LUNDEVALL, B. A. & MENDONÇA, S. (2009). *The changing role of science in the innovation process: from queen to Cinderella?* Technological Forecasting & Social Change, 76: 861-867.

CARLOS, F. (2011). *O desenvolvimento brasileiro e a formação do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia*. In: A FINEP no século XXI, 1st ed. Rio de Janeiro: FINEP, MCTI, Brasil.

CASSIOLATO, J.E; LASTRES, H. (2000). *Sistemas de Inovação: políticas e perspectivas*, Parcerias Estratégicas, n. 08, p. 237-255.

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

CIMOLI, M; DOSI, G; NELSON, R; STIGLITZ, J. (2007). *Instituições e Políticas Moldando o Desenvolvimento Industrial: uma nota introdutória*. Revista Brasileira de Inovação, vol. 6, nº 1.

CORDER, S. (2006). *Políticas de inovação tecnológica no Brasil: Experiência recente e perspectivas*. Texto para Discussão No 1.244, Instituto de Pesquisa Aplicada – IPEA Brasília.

CORDER, S; SALLES FILHO, S. (2006). *Aspectos conceituais do Financiamento à Inovação*. Revista Brasileira de Inovação, v. 5, n. 1, p. 33-76.

COSTA, A. C. (2013). *Política de inovação brasileira: análise dos novos instrumentos operados pela FINEP*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: IE/UFRJ.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. (2013) *Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro*. Radar Tecnologia. Produção e Comércio Exterior. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA].24.

DIAS, R. B. (2009). *A trajetória da política científica e tecnológica brasileira: um olhar a partir da análise de política*. Tese de Doutorado. Campinas: IG/UNICAMP.

DIAS, R. B. (2012). *Sessenta anos de política científica e tecnológica no Brasil*. 1st ed. Campinas: Editora Unicamp.

EDQUIST, C; JOHNSON, B. (1997). *Institutions and organizations in systems of innovation*. In: C. Edquist (ed.) *Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations*. Londres: Pinter.

FINEP (2018). *Relatório de Gestão do exercício 2017*.

FONSECA, R. (2001). *Inovação tecnológica e o papel do governo*. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, (Texto para Discussão, 1).

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

FREEMAN, C. (1987). *Technology policy and economic performance: lessons from japan*. Londres: Pinter Publishers.

FREEMAN, C; SOETE, L. A. (1997). *Economia da Inovação Industrial*. Editora Unicamp. 2008 (tradução a partir do original 1997).

GODIN, B. (2006). *The linear model*. Sci. Technol. Human Values, 31, p. 639–667.

GODINHO, M. M.(2007). *Indicadores de C&T, inovação e conhecimento: onde estamos? Para onde vamos?* Análise Social, Vol XLII (182), p. 239-274.

GODINHO, M. M. (2013). *Inovação em Portugal*. 1a ed. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

GUIMARÃES, R. (2002). *Pesquisa no Brasil: a reforma tardia*. Perspectiva, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 41-72.

HOLLANDA, F. (2010). *Financiamento e Incentivos à Inovação Industrial no Brasil*. Tese de Doutorado. Campinas: IE/UNICAMP.

KLINE, S. J; ROSENBERG, N. (1986). *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, p. 275–305.

LEMOS, D.; CÁRIO. S. (2013). *A Evolução das Políticas de Ciência e Tecnologia no Brasil e a Incorporação da Inovação*. Conferência Internacional LALICS 2013. Rio de Janeiro.

LIMA, P. G. (2001) *Política científica & tecnológica no Brasil no Governo Fernando Henrique Cardoso (1995-1998)*. Dourados, MS: Editora da UFGD.

LUNDEVALL, B. (1988). *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.

LUNDEVALL, B. (1992). (Ed) *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Anthem Press.

LUNDEVALL, B. (2001). *Políticas de inovação na economia do aprendizado*. Brasília: CGEE Parcerias Estratégicas. No. 10. mar.

MAMEDE, M; PEIXOTO, L; SÁ, E.; RADAELLI, V; PINTO GADELHA, D; CABRAL S. J., C; UGGIONI, N. (2016). *Sistema nacional de inovação: uma análise dos sistemas na Alemanha e no Brasil*. NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia, vol. 6, núm. 4, outubro-diciembre, p. 6-25, Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Santa Catarina, Brasil.

MATTOS, A; VASCONCELLOS, H. (1988). *Reserva de mercado de informática: o estado da arte*. **Rev. adm. empres.**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 75-78, Set.

MAZZEO, L.M. (1996). *A Informática no Brasil e o Novo Paradigma Industrial*. Tese de Doutorado. São Paulo: FGV/SP.

MAZZUCATO, M. (2013). *Financing innovation: creative destruction vs. destructive creation*. *Industrial and Corporate Change*, 22(4), 851–867.

MAZZUCATO, M. (2014). *O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado*. 1st ed. São Paulo: Portfolio-Penguin.

MAZZUCATO, M; PENNA, C. (2016). *The Brazilian innovation system: a mission-oriented policy proposal*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília: CGEE.

- MELO, L. (2009). *Financiamento à Inovação no Brasil: análise da aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) de 1967 a 2006*. Revista Brasileira de Inovação, n.8, v.1, pp.87-120.
- MIKOSZ, V. et al. (2017). *Análise dos fundos setoriais: instrumentos legais e orçamentários do sistema de inovação brasileiro*. Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v.13, n.27, jan./abr.
- NELSON, R. (1993). (Ed.) *National Systems of Innovation: a comparative study*. Oxford University Press.
- NELSON, R. & WINTER, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- NORTH, D. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- OCDE. (2005). *Oslo Manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: OCDE, 3ª ed.
- PACHECO, C. A. (2005). *Incentivos à inovação e a P&D no Brasil e nos países da OECD*. Campinas. (Texto elaborado para a Confederação Nacional da Indústria – CNI).
- PACHECO, C. A. (2018). *Auge e Declínio dos Fundos Setoriais: Uma Proposta de Reestruturação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — FNDCT*. No prelo.
- POSSAS, M.L. (2002). *Concorrência Schumpeteriana*. In: Kupfer, D. (coord.); Hasenclever, L. (coord.). *Economia Industrial*. Rio de Janeiro: Elsevier, Cap. 17.
- POSSAS, M.L. (2008). *Economia evolucionária neo-schumpeteriana: elementos para uma integração micro-macrodinâmica*. *Estud. av.*, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 281-305.
- RATHMANN, R; HOFF, D; SANTOS, O; PADULA, A. (2006). *Evolução dos Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e o Registro de Patentes: Brasil Rumo a uma Nova Condição Competitiva no Cenário Internacional?*. In: XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Gramado: ANPAD.
- ROSENBERG, N. (1982). *How exogenous is science?* In: Rosenberg, N. (Ed.), *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press, Cambridge, p. 141–159.
- ROTHWELL, R. (1994). *Towards the fifth-generation innovation process*. *International Marketing Review*, vol.11, n.1, p. 7-31.

- SALLES FILHO, S. (2002). *Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74)*. Revista Brasileira de Inovação, v.1, n.2, p.398-419.
- SANTOS, S. M. (2001). *Política nacional de ciência e tecnologia e seu reflexo sobre a capacitação tecnológica das empresas brasileiras*. Ensaio FEE, Porto Alegre, v.22, n.1, p.161-186.
- SCHUMPETER, J. (1911). *Teoria do Desenvolvimento Econômico*. Trad. Port. São Paulo: Ed. Abril Cultural, col. “Os economistas”, 1982.
- SCHUMPETER, J. (1942). *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Trad. Port. Rio de Janeiro: Zahar Ed., 1984.
- SCHWARTZMAN, S; KRIEGER, E; GALEMBECK, F; GUIMARÃES, E. A; BERTERO, C. O. (1995). *Ciência e tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global*. In SCHWARTZMAN, S. (coord.). *Ciência e Tecnologia no Brasil: Política Industrial, Mercado de Trabalho e Instituições de Apoio*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, p.1-59.
- SENKER, J. (1995). *Tacit Knowledge and Models of Innovation*. Industrial and Corporate Change, 4(2), 425–447. doi:10.1093/icc/4.2.425
- SIMÕES, V. C. (2003). *O Sistema Nacional de Inovação em Portugal: Diagnóstico e Prioridades*, In: M. J. Rodrigues, A. Neves e M.M. Godinho (eds.) (2003), p. 53-62.
- STALLIVIERI, F. (2009). *Ensaio sobre aprendizagem, cooperação e inovação em aglomerações produtivas na indústria brasileira*. Tese de Doutorado. Niterói: Faculdade de Economia/UFF.
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. (2008). *A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar (Texto para discussão n. 329).
- VILLASCHI, A. (2005). *Anos 90 – Uma década perdida para o sistema nacional de inovação brasileiro?* São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 2, p. 03-20, abr.
- VIOTTI, E. B. (2003). *Fundamentos e evolução dos indicadores de C&T*. In: Viotti, E. B; Macedo, M. M. (Orgs.). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp.
- ZINGLER, K. (2012). *Sistemas Nacionais de Inovação: formulações de políticas no âmbito da OCDE e do Brasil*. Tese de Doutorado. Vitória: PPGECO/UFES.

# Anexo I

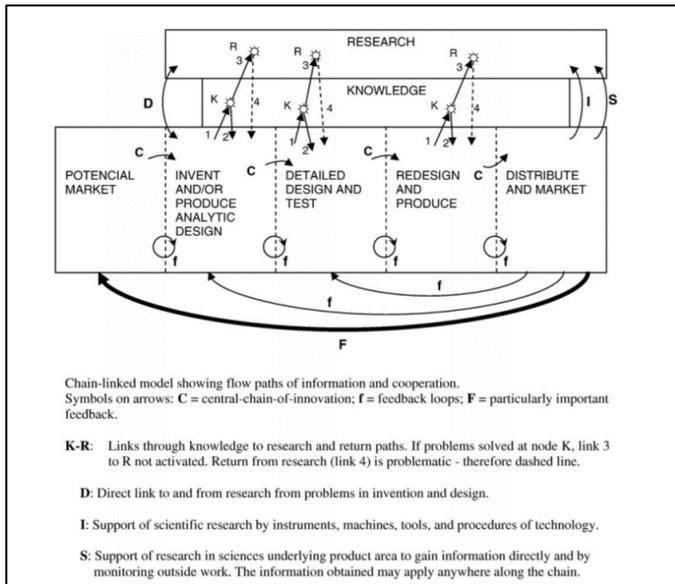
## Modelos de Inovação

**Figura 1** – Modelo Linear de Inovação (*Science Push*)



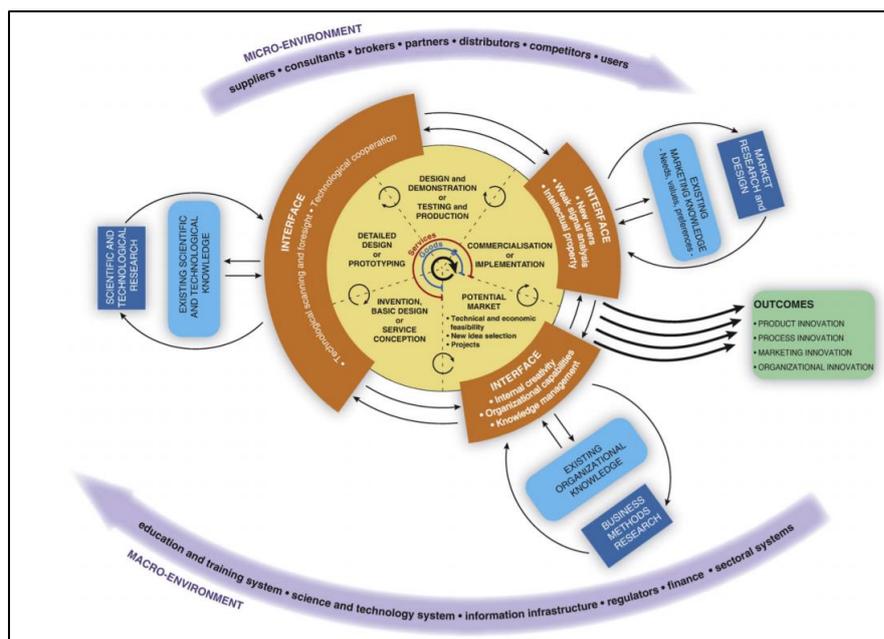
Fonte: elaboração própria.

**Figura 2** – Modelo Sist mico de Inovação (*Chain-Linked model*)



Fonte: Kline e Rosenberg (1986)

**Figura 3** – *The multi-channel interactive learning model*

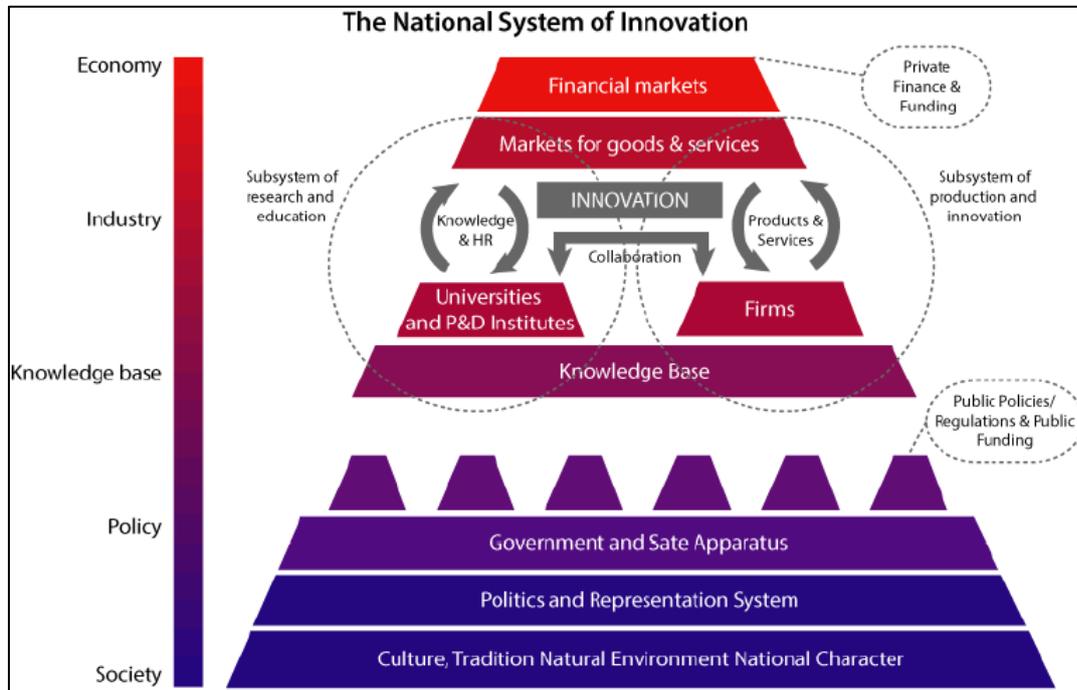


Fonte: Caraça et al. (2008)

## Anexo II

### Sistema Nacional de Inovação

**Figura 1** – Representação genérica de um Sistema Nacional de Inovação



Fonte: Mazzucato e Pena (2016)

## Anexo III

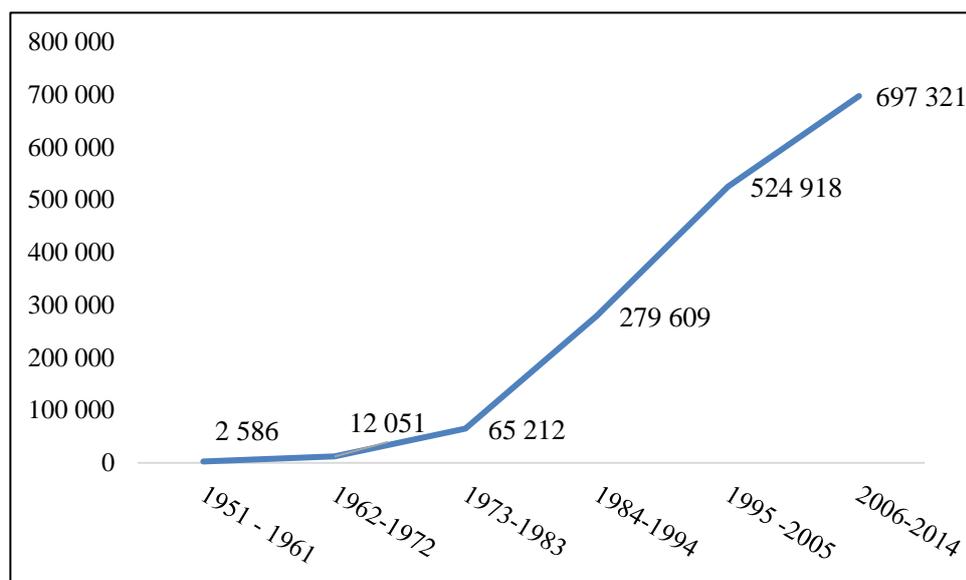
### Pessoal Qualidade e Bolsas cedidas

**Tabela 1-** Exportações, investimentos em I&D do setor público, investimentos em I&D do setor privado, total de pesquisadores e doutores e publicações em periódicos nacionais e internacionais no Brasil

Anos	Exportações (US\$ milhões FOB)	Investimentos P&D Público (R\$ milhões)	Investimentos P&D Privado (R\$ milhões)	Total de Pesquisadores e Doutores	Publicações
1993	38.555,00	1.674,42	1.064,00	32.535	111.391
1995	46.506,00	2.041,23	-	41.107	125.513
1997	52.986,00	2.115,17	-	52.764	175.348
2000	55.086,00	4.012,46	4.372,31	76.443	187.643
2002	60.362,00	4.708,44	-	93.240	205.298
2004	96.475,00	6.240,81	5.773,46	125.622	215.004

Fonte: (Rathmann *et al*; 2006)

**Gráfico 1** – Bolsas cedidas pelo CNPq (1951-2014)



Fonte: elaboração própria com dados apresentados por CNPq/AEI. (Tab1-Total\_BolsasPaisExt\_5114\_n°)

## Anexo IV

### Indicadores de C&T no Brasil

**Tabela 1** - Dispendio nacional em C&T, em valores correntes, por atividade, 2000-2015 (em milhões de R\$)

Ano	Ciência e Tecnologia (C&T) <sup>(1)</sup>						
	Total	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)			Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC)		
		Total	Orçamento executado	Ensino superior <sup>(2)</sup>	Total	Orçamento executado	Ensino superior <sup>(2)</sup>
2000	15.839,1	12.560,7	9.349,3	3.211,4	3.278,4	3.278,4	-
2001	17.655,6	13.973,0	10.444,4	3.528,6	3.682,6	3.682,6	-
2002	19.756,7	15.031,9	10.957,4	4.074,6	4.724,8	4.724,8	-
2003	22.278,8	17.169,0	12.590,3	4.578,7	5.109,8	5.109,8	-
2004	25.437,7	18.861,6	14.109,4	4.752,2	6.576,1	6.576,1	-
2005	28.179,8	21.759,3	16.764,3	4.995,0	6.420,5	6.420,5	-
2006	30.540,9	23.807,0	18.018,3	5.788,7	6.733,9	6.733,9	-
2007	37.468,2	29.416,4	21.331,0	8.085,4	8.051,8	8.051,8	-
2008	45.420,6	35.110,8	25.730,8	9.380,0	10.309,8	10.309,8	-
2009	51.398,4	37.285,3	27.713,1	9.572,2	14.113,1	14.113,1	-
2010	62.223,4	45.072,9	33.662,6	11.410,2	17.150,5	17.150,5	-
2011	68.155,0	49.875,9	35.981,5	13.894,3	18.279,2	18.279,2	-
2012	76.432,7	54.254,6	38.547,6	15.707,0	22.178,1	22.178,1	-
2013	85.646,4	63.748,6	45.149,0	18.599,6	21.897,8	21.897,8	-
2014	96.316,6	73.387,6	51.616,9	21.770,7	22.929,0	22.929,0	-
2015	98.302,1	76.531,8	57.455,1	19.076,7	21.770,3	21.770,3	-

Fonte:

[https://www.mctic.gov.br/mctic/openems/indicadores/detalhe/recursos\\_aplicados/indicadores\\_consolidados/2.1.1.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/openems/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2.1.1.html)

<Acesso em: 27/09/2018>.

**Tabela 2** – Pesquisadores envolvidos em investigação e desenvolvimento (I&D) por setor institucional, em número de pessoas, 2000-2014

Ano	Setores				Total <sup>(4)</sup>
	Governo <sup>(1)</sup>	Ensino superior <sup>(2)</sup>	Empresarial <sup>(3)</sup>	Privado sem fins lucrativos <sup>(1)</sup>	
2000	3.486	76.104	24.100	595	104.285
2001	3.324	82.597	24.651	740	111.444
2002	3.162	89.089	25.202	885	118.603
2003	4.427	100.586	26.150	1.184	132.347
2004	5.692	112.083	26.868	1.482	146.125
2005	4.941	120.933	27.585	1.427	154.886
2006	4.189	129.783	28.136	1.372	163.480
2007	4.288	139.527	28.688	1.275	173.777
2008	4.386	149.270	29.239	1.178	184.073
2009	4.764	167.007	34.216	1.242	207.228
2010	5.142	184.743	39.192	1.305	230.382
2011	5.390	204.851	49.191	1.316	251.992
2012	5.637	224.959	52.582	1.326	273.602
2013	5.885	245.066	55.973	1.337	295.212
2014	6.132	265.174	59.364	1.347	316.822

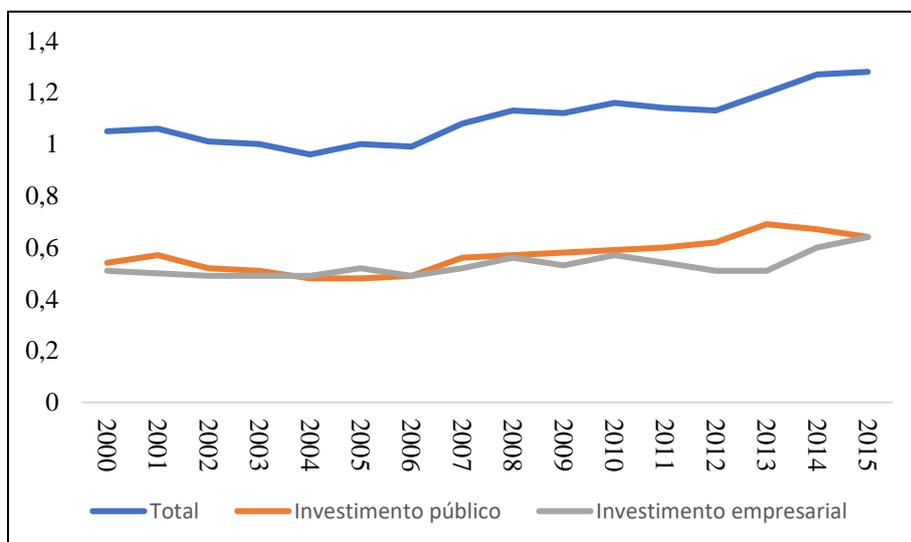
Fonte: [https://www.mctic.gov.br/mctic/openems/indicadores/detalhe/Recursos\\_Humanos/RH\\_3.1.2.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/openems/indicadores/detalhe/Recursos_Humanos/RH_3.1.2.html) <Acesso em 27/09/2018>.

**Tabela 3** – Pedidos e concessões de patentes de invenção junto ao Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO, na sigla em inglês), 1999-2015

Anos	Brasil	
	Pedidos	Concessões
1999	186	91
2000	220	98
2001	219	110
2002	243	96
2003	259	130
2004	287	106
2005	295	77
2006	341	121
2007	375	90
2008	442	101
2009	464	103
2010	568	175
2011	586	215
2012	679	196
2013	769	254
2014	810	334
2015	855	323

Fonte: [https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Patentes/USPTO/6\\_2\\_1.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Patentes/USPTO/6_2_1.html) <Acesso em 27/09/2018>.

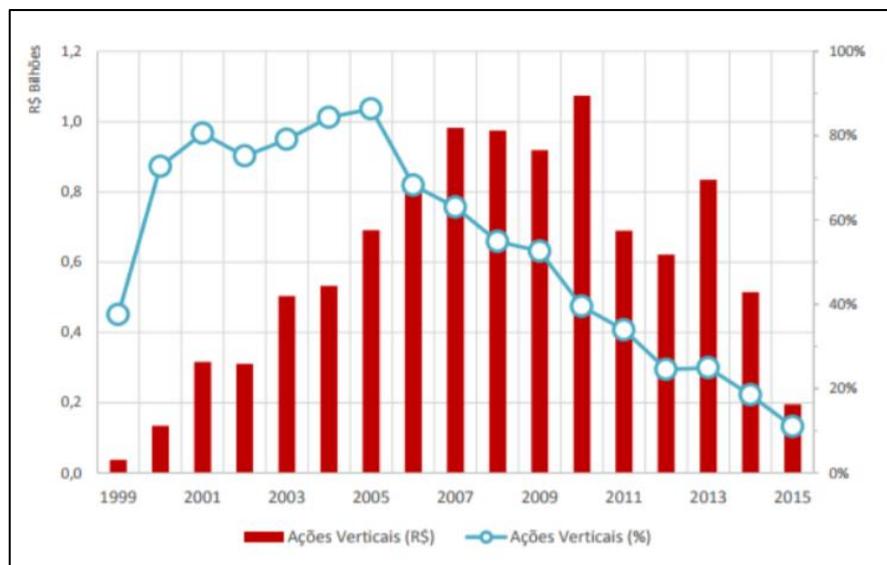
**Gráfico 1** – Tipo de recurso do investimento nacional em I&D/PIB no Brasil (%)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do MCTIC disponíveis em: [https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos\\_aplicados/indicadores\\_consolidados/2.1.1.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2.1.1.html)

## Anexo V Fundos Setoriais

**Gráfico 1** – Recursos dos Fundos Setoriais aplicados em ações verticais (R\$ bilhões)



Fonte: Pacheco (2018)

**Tabela 1** – Recursos Operados pela Finep x Participação Recursos FNDCT

Ano	Recursos FNDCT	Total FINEP	%
2005	826,0	1 270,0	65,0%
2006	918,0	1 530,0	60,0%
2007	1 267,0	1 800,0	70,4%
2008	1 749,0	2 600,0	67,3%
2009	619,7	880,0	70,4%
2010	407,1	1 218,1	33,4%
2011	570,0	1 800,0	31,7%
2012	983,9	2 281,5	43,1%
2013	1 060,1	3 409,3	31,1%
2014	1 000,0	2 854,5	35,0%
2015	1 000,0	2 533,5	39,5%
2016	910,0	1 848,0	49,2%
2017	900,0	1 177,0	76,5%

Fonte: Elaboração própria a partir de Relatórios FNDCT e FINEP, diversos anos.