

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Centro Sócio Econômico
Departamento de Ciências Econômicas e Relações Internacionais

BRUNO BORTOLASO TORRI

Sistema de Inovação Brasileiro e a Inserção das Empresas Estatais Federais:
Uma Análise Através da PINTEC 2008

Florianópolis, 2015

BRUNO BORTOLASO TORRI

SISTEMA DE INOVAÇÃO BRASILEIRO E A INSERÇÃO DAS EMPRESAS ESTATAIS:
UMA ANÁLISE ATRAVÉS DA PINTEC 2008

Monografia submetida ao curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito obrigatório para a
obtenção do grau de Bacharelado.

Orientador: Prof. Dr. Ronivaldo Steigraber

Florianópolis, 2015

BRUNO BORTOLASO TORRI

SISTEMA DE INOVAÇÃO BRASILEIRO E A INSERÇÃO DAS EMPRESAS
ESTATAIS: UMA ANÁLISE ATRAVÉS DA PINTEC 2008

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 8,5 ao aluno Bruno Bortolaso Torri na disciplina CNM 7107 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ronivaldo Steingraber
Orientador

Prof. Dr. Wagner Leal Arienti
Membro da Banca

Prof. Dra. Eva Y. A. da Silva Catela
Membro da Banca

RESUMO

Dentro da realidade nacional, o potencial tecnológico da indústria brasileira é hoje questionado como de limitado alcance, apontando para uma necessidade da compreensão do caráter funcional que adquirem os agentes institucionais dentro do sistema nacional de inovação brasileiro. O presente trabalho procura, portanto, através da definição do aparato atual, para o período estudado, do sistema de inovação brasileiro evidenciar o papel representado pelas empresas estatais como agentes inovadores dentro da estrutura que compõe o Sistema Nacional de Inovação brasileiro, descrevendo como ocorrem os processos de inovação tecnológica dentro da ótica das empresas estatais federais. Conclui-se apesar das instituições já estabelecidas, o que não se nota, no entanto, é uma articulação madura das ações e estratégias das agências responsáveis pelos instrumentos de política tecnológica. Permite-se concluir através da análise dos resultados da PINTEC 2008 que as empresas estatais apresentam uma tendência maior a inovação em termos relativos às empresas não estatais, mas destaca-se ainda a subjetividade de algumas condicionantes que determinam o aparato dos sistemas de inovação e impedem a exatidão no diagnóstico dos problemas que afetam o desenvolvimento tecnológico.

Palavras-Chave: Sistemas Nacionais de Inovação, Empresas Estatais, Inovação Tecnológica, PINTEC 2008.

ABSTRACT

Within the national reality, the technological potential of the Brazilian industry is questioned nowadays as limited in scope, pointing to a need for understanding the functional character that the institutional actors acquire within the Brazilian national innovation system. This paper seeks therefore to, by setting the current apparatus, for the period studied, of the Brazilian innovation system highlighting the role played by state-owned enterprises as innovative agents within the structure that makes up the national system of Brazilian innovation, describing how occur the technological innovation processes within the perspective of federal enterprises. It was concluded that despite having established institutions, what wasn't noted, however, a mature articulation of actions and strategies of the agencies responsible for technology policy instruments. What allows us to conclude, by analyzing the results of the 2008 PINTEC, that state enterprises are more innovation trend in relative terms to non-state enterprises, but also to highlight the subjectivity of some constraints that determine the apparatus of innovation systems and prevent the accuracy in the diagnosis of the problems affecting technological development.

Key Words: National Innovation Systems, State-owned Enterprises, Technological Innovations, PINTEC 2008.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
1.1	TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA	6
1.2	OBJETIVOS	6
1.2.1	Objetivo Geral	7
1.2.2	Objetivos Específicos	7
2	METODOLOGIA.....	8
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3.1	SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO	12
3.1.1	A construção do conceito de SNI	13
3.1.2	As Definições de Sistemas Nacionais de Inovação	15
3.1.3	Sistemas Comparados e <i>Catching Up</i>	20
3.2	INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO	23
3.2.1	O caso das Empresas Estatais	25
3.2.2	Empresas Estatais e Transbordamentos de Conhecimento.....	26
4	SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO	28
4.1	A ESTRUTURA DO SNI BRASILEIRO	29
4.1.1	Base Legal de Subvenção e Incentivo Fiscal à P&D no Brasil	30
4.1.2	Infraestrutura e os Serviços de Apoio e Incentivo à Inovação	33
4.1.3	Estrutura Educacional e Produção Científica	34
4.1.4	As Empresas Estatais Federais no SNI Brasileiro	36
4.1.5	A Inovação nas Empresas Estatais Federais	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Sistema de Inovação	29
Figura 2 - Base Legal de Subvenção e Incentivo Fiscal à P&D no Brasil	32
Figura 3 - Participação percentual do número de empresas que implementaram inovações ...	40
Figura 4 - Dispendio percentual nas atividades inovativas	41
Figura 5 - Importância dos parceiros nas relações de cooperação	44
Figura 6 - Pessoas ocupadas nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento.....	45
Figura 7 - Participação das empresas inovadoras que usaram programas do governo.....	46

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2 – Distribuição percentual do principal responsável pela inovação implementada....43

1 INTRODUÇÃO

O caráter dinâmico e sistêmico dos processos de inovação tecnológica que ocorrem na dinâmica econômica com potencial de gerar endogenamente transformações no funcionamento de economias de mercado adquire, a partir de Schumpeter (1911), centralidade na discussão acerca dos conceitos relacionados ao crescimento econômico e desenvolvimento econômico. Surge uma preocupação que tem na ênfase da relação entre progresso técnico e mudança estrutural na economia seu objeto de estudo, construindo-se, a partir daí, um arcabouço teórico que tem o intuito de identificar como funciona a dinâmica tecnológica e de que forma o progresso técnico se molda e molda as estruturas em que se insere, ou seja, como a inovação tecnológica pode provocar, endogenamente, uma profunda redefinição da estrutura de mercado dentro de ambientes marcados por diversidade comportamental, processos cumulativos não homogêneos e instabilidade estrutural nas trajetórias tecnológicas. Dentro desta perspectiva se desenrolam a partir da década de 1980 estudos que buscam compreender o papel do progresso técnico como principal fonte de crescimento econômico dentro da dinâmica industrial e de uma estrutura de mercado.

Voltando-se para a realidade nacional, o potencial tecnológico da indústria brasileira é hoje questionado como de limitado alcance. Segundo Albuquerque o

Brasil faz parte de um conjunto de países que não possui um sistema de inovação completo (ou maduro). Ao lado de países como a Índia, a África do Sul e o México, precisa investir decididamente na construção desse sistema, determinante importante da riqueza das nações. (ALBUQUERQUE, 2009, p. 57).

Dentro da caracterização do sistema de inovação brasileiro como imaturo e da análise da dinâmica do crescimento econômico do país, é importante observar o papel que tem o estado como agente dentro do sistema de inovação, estando ou não, no centro das decisões fundamentais para a economia e assumindo a liderança na formulação de uma política econômica de ciência e tecnologia. A compreensão do caráter funcional que adquirem as empresas estatais federais dentro do Sistema Nacional de Inovação brasileiro aponta para a necessidade de entender quais são os instrumentos e de que forma o estado brasileiro os utiliza para tentar guiar a dinâmica nacional, regional e local de aprendizado tecnológico. Esta pesquisa possui relevância em virtude da necessidade que se faz de caracterizar

sistematicamente as condições determinantes para os processos de inovação na economia brasileira, bem como de observar o papel relevante, ou não, das empresas estatais federais como instrumento institucional na estrutura que compõe o Sistema Nacional de Inovação brasileiro e como potencial meio de difusão de políticas econômicas direcionadas ao desenvolvimento da capacidade de inovação brasileira.

Apesar da diversidade conceitual existente para análise destes sistemas, convencionou-se a utilização da abordagem ou modelo analítico dos Sistemas de Inovações, ou ainda os sistemas de inovação que admitem níveis de classificação nacional, regional ou local, de acordo com a amostra de análise (LUNDVALL, 1992; EDQUIST, 1997). No presente trabalho buscaremos seguir esta linha teórica para contextualizar a ocorrência do processo de inovação tecnológica dentro de um determinado paradigma técnico e social, sistema este que pode ser compreendido, de acordo com seu nível de maturidade institucional e de aparatos, como um sistema articulado que fundamenta e molda o modo pelo qual se efetuam esforços de inovação por parte dos agentes. Este trabalho consiste em uma pesquisa não exaustiva dos dados disponíveis relativo às empresas estatais com o intuito de avaliar a relevância do processo de inovação das estatais para o ambiente do sistema de inovação nacional como um todo.

1.1 TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Através da definição do aparato atual, para o período estudado (2008), do sistema de inovação brasileiro este estudo busca compreender o processo de revolução técnica que se gera endogenamente no sistema brasileiro e a que medida as mudanças na trajetória tecnológica brasileira estão relacionadas ao papel inovador desempenhado por empresas estatais, mais especificamente buscará se observar o processo de inovação e difusão tecnológica das empresas estatais brasileiras, bem como seu potencial de inovação e sua influência através de sua capacidade tecnológica dentro do sistema como um todo. Procura-se evidenciar o papel representado pelas empresas estatais como agentes facilitadores dentro da estrutura que compõe o Sistema Nacional de Inovação brasileiro, descrevendo como ocorrem os processos de inovação tecnológica dentro da ótica das empresas estatais federais.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar através de análise da Pesquisa Nacional de Inovação Científica – Estatais Federais (2008) a influência das empresas estatais dentro da estrutura que compõe o Sistema Nacional de Inovação brasileiro através de sua dinâmica própria de inovação, procurando-se analisar o papel das empresas estatais federais como instrumento institucional na estrutura que compõe o sistema de inovação nacional.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para o alcance do objetivo geral através do presente trabalho, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- i. Realizar uma revisão teórica do conceito e a evolução do SNI, dentro da literatura concernente ao tema.
- ii. Contextualizar o atual paradigma técnico, econômico e institucional no Brasil através do modelo teórico dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), encontrados em Freeman (1988, 1995), Nelson (1988, 1993) e Lundvall (1988 1992).
- iii. Caracterizar através de análise da Pesquisa Nacional de Inovação Científica – Estatais Federais (2008) a dinâmica própria do processo de inovação que ocorre nas empresas estatais federais brasileiras.

2 METODOLOGIA

Dada a proposta do presente estudo de contextualizar o atual paradigma técnico, econômico e institucional no Brasil através do modelo teórico dos Sistemas Nacionais de Inovação, verificando através de uma análise global a influência de empresas estatais dentro dos processos de inovação tecnológica, classifica-se quanto à natureza do estudo como de pesquisa qualitativa já que envolve a interpretação e análise das condições existentes no ambiente tecnológico nacional. A pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade que nem sempre podem ser quantificados, objetivando a compreensão e a explicação da dinâmica das relações sociais. Para Minayo (2001 apud GERHARDT, 2009, p. 32), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Dentro de uma perspectiva sistêmica, a inovação tecnológica e o desenvolvimento econômico são frutos de características particulares, sócio-institucionais e histórico-culturais que moldam todo o processo de aprendizado e construção do conhecimento, portanto se faz necessário uma abordagem qualitativa para compreender o caráter funcional que adquirem algumas instituições dentro do Sistema Nacional de Inovação brasileiro.

O método de pesquisa do estudo caracteriza-se como analítico-descritivo. O processo analítico consiste no estudo dos dados e das informações coletadas visando à explicação do fenômeno determinado como objeto de pesquisa. A pesquisa descritiva delinea o tema, isto é, o enfoque é dado na descrição de como os agentes conduzem a atual situação (GIL; 2002).

Quanto aos objetivos gerais e específicos expostos, o presente trabalho se configurará por uma pesquisa de caráter exploratória e utilizará técnicas de coleta, observação de dados e levantamento bibliográfico para a fundamentação teórica. A pesquisa bibliográfica terá como base livros de cunho acadêmico, publicações e jornais especializados bem como artigos acadêmicos, monografias e teses anteriormente publicadas, nacionais e estrangeiras, envolvendo o assunto.

Quanto aos procedimentos adotados a pesquisa se desenvolverá em duas etapas. Na primeira a modalidade de pesquisa adotada será com uma pesquisa de levantamento, tendo como fonte exploratória de dados os indicadores de inovação tecnológica obtidos no Brasil disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em sua Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), os dados utilizados serão os referentes à pesquisa

disponibilizada no ano de 2008. O levantamento servirá para delinear o sistema de inovação brasileiro e suas capacidades de inovação dentro do contexto institucional atual.

O arcabouço analítico a ser utilizado será apresentado através de uma revisão bibliográfica da literatura econômica concernente aos processos de inovação tecnológica dentro da dinâmica econômica. Posteriormente se realizará uma exposição descritiva dos elementos componentes da estrutura do Sistema Nacional de Inovação brasileiro, o processo analítico consistirá no estudo dos dados e das informações coletadas visando à interpretação e explicação do fenômeno determinado. O referencial analítico do Sistema Nacional de Inovação (SNI) se encaixa na perspectiva acima referida, por apoiar a identificação de elementos e suas relações responsáveis pela promoção, difusão e criação de conhecimentos economicamente relevantes, ou seja, de inovações, entendidas como o elemento central do desenvolvimento capitalista para a caracterização do SNI brasileiro, aspectos diversos serão considerados visando à compreensão inter-relacionada, inclusive fatores políticos, sociais, financeiros e culturais por serem estes determinantes no condicionamento da dinâmica tecnológica, econômicas e institucionais dos Sistemas Nacionais de Inovação.

Como limitações do presente estudo, destacam-se a subjetividade de algumas condicionantes que determinam o aparato dos sistemas de inovação e impedem a exatidão no diagnóstico dos problemas que afetam o desenvolvimento tecnológico. E a falta de dados estatísticos mais atualizados, visto que alguns dos dados encontrados e utilizados referem-se ao ano de 2008. Para futuras pesquisas, sugere-se maior discussão sobre o tema, tendo em vista sua importância, principalmente na elaboração de políticas públicas alinhadas aos desafios tecnológicos do Brasil.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O propósito do presente capítulo é apresentar o conceito analítico do Sistema Nacional de Inovação. A estrutura conceitual do SNI se tornou popular, a partir da década de 1980, como ferramental teórico para tratar a inovação tecnológica de uma forma sistêmica, com pesquisas e estudos dos determinantes do progresso tecnológico baseados na definição deste conceito. Sendo que o processo de inovação dentro da dinâmica econômica ocorre não isoladamente, apenas sob a ótica do agente inovador, mas sim dentro de um conjunto de instituições que interagem entre si e conformam o ambiente que irá determinar o desempenho da atividade inovadora.

Por definição, a inovação é a implementação de um produto ou serviço novo, ou ainda processo ou método organizacional que sejam novos ou significativamente melhorados (OCDE, 1997). Esta inovação, no entanto, não pode ser plenamente compreendida sob uma perspectiva isolada da empresa, mas sim pela interação da empresa com vários outros agentes e instituições, que contribuem entre si para o desenvolvimento ou difusão de inovações. Para se analisar o processo de mudança técnica é preciso analisar não apenas as empresas que estão na fronteira do desenvolvimento tecnológico, ou os órgãos de pesquisa mais avançados, mas sim compreender todos os agentes, ou melhor, todos os fatores que influenciam a capacidade tecnológica nacional. Segundo as palavras de Freeman e Perez:

the analysis cannot be restricted to the level of the individual innovation or to counting innovations; the qualitative aspects and the system interrelatedness of innovations must be taken into account. [...] Such favourable conditions include complementarities between innovations and the emergence of an appropriate infrastructure as well as some degree of political stability and institutions which do not hinder too much the diffusion of new technologies.¹ (FREEMAN, PEREZ, 1988, p. 43)

Embora a teoria de crescimento moderna, tenha incorporado em seus modelos formas de aprendizagem endógenas, processos de destruição criativa, externalidades, retornos crescentes de escala e concorrência imperfeita, é também verdade que a modelagem ortodoxa não tenha conseguido, ou não tenha mesmo se preocupado em fornecer uma caracterização

¹ “A análise não pode restringir-se ao nível da inovação individual ou à contagem de inovações; os aspectos qualitativos e o sistema de inter-relações das inovações devem ser levados em consideração. [...] Tais condições favoráveis incluem complementaridades entre as inovações e o surgimento de uma infraestrutura adequada, bem como certo grau de estabilidade política e instituições as quais não dificultem muito a difusão de novas tecnologias.” (FREEMAN, PEREZ, 1998, pg. 43)

útil do ambiente institucional que suporta o comportamento inovador e tecnológico, caracterização esta que os economistas evolucionários têm se esforçado para descrever. Como observado por Nelson (1998), os progressos neste sentido têm sido alcançados sob a forma da "teorização apreciativa" que diferente da teoria ortodoxa do crescimento moderno, tem a preocupação de incorporar o comportamento das instituições, a natureza complexa dos processos de aprendizagem ao nível da empresa, e os mecanismos através dos quais se desenvolvem as capacidades tecnológicas ao longo do tempo em determinada sociedade.

A análise através da abordagem de sistemas nacionais de inovação toma esta forma de teoria apreciativa e descritiva, baseando-se no estudo das condições que determinam, dentro de um território nacional, o modo pelo qual o processo de inovação tecnológica ocorre. A descrição sistemática se dá, em grande medida, através do estudo comparado das similaridades e diferenças entre os variados sistemas nacionais, e de que forma e em qual extensão estas diferenças podem explicar as distintas performances econômicas entre nações (NELSON, 1993). Aponta-se, a partir desta abordagem, para uma necessidade de compreender a inovação econômica como um processo complexo e dinâmico que envolve diversas instituições e organismos que interagem conjuntamente ou cooperativamente, deixando de lado o enfoque da capacidade tecnológica como fator exógeno para um enfoque do processo de aprendizado e inovação tecnológica endógena. A aplicação do enfoque sistêmico do SNI permite uma compreensão mais detalhada do que condiciona o processo de inovação em determinado ambiente, permitindo observar as características que influenciam os processos de aprendizado e desenvolvimento tecnológico dentro das condicionantes institucionais presentes no cenário nacional, destacando que o

[...] ponto importante do caráter sistêmico das inovações relaciona-se ao potencial de transcender a visão linear da mudança tecnológica, segundo a qual, necessariamente, parte-se das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), passando pela inovação e difusão, para chegar-se ao incremento da produtividade. (GARCEZ, 2000, p. 359).

Dentro de uma perspectiva sistêmica, a inovação tecnológica e o desenvolvimento econômico são frutos de características particulares, sócio-institucionais e histórico-culturais que moldam todo o processo de aprendizado e construção do conhecimento. "São os elementos e as relações presentes em determinado sistema que poderão determinar a capacidade de aprendizado de um país, região ou localidade, e assim a capacidade de inovação e de adaptação às mudanças do ambiente". (GARCEZ, 2000, p. 359).

3.1 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO

A análise através da abordagem de sistemas nacionais de inovação toma esta forma de teoria apreciativa e descritiva, baseando-se no estudo das condições que determinam, dentro de um território nacional, o modo pelo qual o processo de inovação tecnológica ocorre. A descrição sistemática se dá, em grande medida, através do estudo comparado das similaridades e diferenças entre os variados sistemas nacionais, e de que forma e em qual extensão estas diferenças podem explicar as distintas performances econômicas entre nações (NELSON, p. 3. 1993). A análise comparativa entre os sistemas de inovação existentes surge com o intuito de constatar as diferenças das condicionantes do processo de inovação nos diferentes sistemas, bem como se as diferentes estruturas que comportam este processo podem explicar os estágios de diferenciação quanto ao nível tecnológico presente, seja no nível nacional, regional ou local. Como afirma Edquist,

[...], since we cannot specify an optimal or ideal system of innovation, comparisons between an existing system and an ideal or optimal one are not possible.² (EDQUIST, 2001, p. 55).

Aponta-se, a partir desta abordagem, para uma necessidade de compreender a inovação econômica como um processo complexo e dinâmico que envolve diversas instituições e organismos que interagem conjuntamente ou cooperativamente, deixando de lado o enfoque da capacidade tecnológica como fator exógeno para um enfoque do processo de aprendizado e inovação tecnológica endógena. A aplicação do enfoque sistêmico do SNI permite uma compreensão mais detalhada das condicionantes que determinam o processo de inovação por parte dos agentes que tentam inovar, permitindo observar as características que influenciam os processos de busca e aprendizado tecnológico dentro das condicionantes institucionais presentes no cenário nacional, destacando que o

[...] ponto importante do caráter sistêmico das inovações relaciona-se ao potencial de transcender a visão linear da mudança tecnológica, segundo a qual, necessariamente, parte-se das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), passando pela inovação e difusão, para chegar-se ao incremento da produtividade. (GARCEZ, 2000, p. 359).

² Como não podemos especificar um sistema de inovação ótimo ou ideal, comparações entre um sistema existente e um ideal ou ótimo não são possíveis.

Dentro de uma perspectiva sistêmica, a inovação tecnológica e o desenvolvimento econômico são frutos de características particulares, sócio-institucionais e histórico-culturais que moldam todo o processo de aprendizado e construção do conhecimento.

São os elementos e as relações presentes em determinado sistema que poderão determinar a capacidade de aprendizado de um país, região ou localidade, e assim a capacidade de inovação e de adaptação às mudanças do ambiente. (GARCEZ, 2000, p. 359).

3.1.1 A construção do conceito de SNI

A construção do conceito, que mais tarde iria aglutinar analiticamente o estudo sistemático da inovação, se deu de forma paralela entre pesquisadores europeus e norte-americanos (LUNDVALL, 2007, p. 95). Os desenvolvimentos teóricos paralelos entre diversos pesquisadores de diferentes nacionalidades, apesar de terem pontos de partida distintos, faziam parte de uma mesma proposta. Proposta esta que buscava uma teoria econômica e uma visão sobre o papel da política econômica diferentes, uma visão onde a inovação e o aprendizado tinham importância decisiva no processo de crescimento econômico e aumento do bem-estar. Como ressalta Lundvall:

The concept was intended to help develop an alternative analytical framework to standard economics and to criticize its neglect of dynamic processes related to innovation and learning when analysing economic growth and economic development. We saw dubious policy strategies as based upon static standard economics and the need to establish an alternative analytical foundation.³ (LUNDVALL, 2007, p. 96)

A existência de diversas linhas de pesquisa levou à formação de conceitos analíticos baseados em sistemas de inovação com uma variedade de definições acerca do que pode ser entendido como um sistema de inovação. Dos autores relacionados com a definição conceitual do SNI, apesar da importância de outros autores, destacam-se Freeman (1987), Freeman e Lundvall (1988), Lundvall (1992), Nelson (1993) e Edquist (1997).

³ “O conceito foi concebido para ajudar a desenvolver uma estrutura analítica alternativa à economia clássica e para criticar sua negligência dos processos dinâmicos relacionados com a inovação e aprendizagem ao analisar o crescimento econômico e o desenvolvimento econômico. Vimos estratégias políticas duvidosas baseadas na estática econômica padrão e a necessidade de estabelecer uma base analítica alternativa. “(LUNDVALL, 2007, pg. 96)

A ênfase inicial na abordagem dos sistemas de inovação se centrou nas determinantes nacionais (Freeman 1987; Lundvall 1982; Nelson, 1983). Desde então, as variantes setoriais e regionais emergiram e são atualmente utilizadas complementarmente à nacional. A abordagem dos sistemas de inovação setoriais se concentra, por sua vez, em campos de tecnologia ou áreas de produtos específicos, e procura estudar o sistema através das especificidades que definem um setor de atuação (Breschi e Malerba 1997; Carlson, 1995). Já os sistemas regionais de inovação são definidos geograficamente, tanto como uma região específica dentro de um país ou uma região que inclua partes de diferentes países. Estas abordagens complementam umas às outras, em vez de se excluírem (Edquist, 2001), ou seja, estes três tipos de sistemas de inovação podem ser tratados como variantes de uma abordagem genérica (Edquist, 1997, p. 11-12). Como corrobora Szapiro (2005), essas diferentes abordagens podem ser vistas como de caráter complementar,

e a escolha de uma dimensão específica de análise reflete basicamente o tipo de enfoque e objeto de estudo. Em alguns casos, as relações entre diferentes atores que integram em um sistema podem apresentar maior nexo quando analisadas a partir da sua dimensão setorial ou tecnológica. Em outros casos tais relações são mais claramente explicadas a partir da sua dimensão territorial ou local. (SZAPIRO, 2005, p. 34)

Segundo Edquist (2001), os sistemas de inovação possuem características diferentes entre si, com especial referência para as diferenças de especialização da produção, gastos em pesquisa e desenvolvimento, entre outros. Destaca-se que as organizações e instituições que compõem determinados sistemas também diferem entre si nos diversos sistemas de inovação estudados, sejam nacionais locais ou regionais. As instituições que são relevantes em alguns países podem não o ser em outros, centros de pesquisa privados e P&D interno podem ser decisivos em alguns países, enquanto centros de pesquisa públicos e pesquisas feitas em universidades podem desempenhar o mesmo papel em outros.

Como elucidada o autor, a abordagem dos sistemas de inovação têm seu desenvolvimento, ou até mesmo sua origem, fortemente influenciado pelas diferentes teorias da inovação, sejam as relativas à inovação interativa ou teorias evolucionárias. Estas são, portanto, raízes teóricas da estrutura analítica que se configura na análise sistêmica da inovação, e irão determinar e influenciar a compreensão de como os vários componentes de um sistema interagem e estabelecem suas relações. Como exposto em Edquist (2001), Lundvall (1992) se apresenta como uma tentativa explícita de relacionar a abordagem dos sistemas nacionais de inovação a teorias da inovação, apontando para os processos de aprendizagem e as interações usuário-

produtor. Dentro desta perspectiva de abordagem dos sistemas de inovação se pode argumentar que os processos de inovação estão essencialmente caracterizados por aprendizados decorrentes da interação dos agentes individuais (empresas e consumidores) e instituições. Decorre daí que abordagens de sistemas de inovação sejam intrínsecas a esta concepção de aprendizado e processo de inovação interativo, já que a própria noção de interação aponta para uma análise sistêmica. As teorias da inovação anteriores às concepções de sistemas de inovação concebiam a teoria da firma ortodoxa, o modelo da firma maximizadora de lucro isolada, como uma ferramenta inapropriada para interpretar os processos envolvidos na criação e difusão de inovações, posto que agentes individuais e organizações envolvidas em processos de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos não são primariamente governadas por motivações quanto à sua maximização dos lucros. Condições jurídicas, regras e normas pré-estabelecidas definem muitas das motivações originárias das empresas quando do processo de inovação, e da mesma forma afetam significativamente as orientações e limitações em inovar das empresas.

Enfatiza-se através da abordagem dos sistemas de inovação que as firmas não inovam isoladamente, mas sim que estabelecem relacionamentos contínuos com outras organizações dentro do sistema. Deslocando o centro da análise da ação individual e isolada dos agentes dentro de uma economia para as ações coletivas que determinam o processo de inovação, abordando o sistema que cria e distribui conhecimento como um todo ao invés de considerar apenas os componentes individuais. (EDQUIST, 2010)

3.1.2 As Definições de Sistemas Nacionais de Inovação

Segundo definição da OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development, 1997), o sistema nacional de inovação como conceito não é unanimidade, com uma série de características dentro das definições de cada autor que se sobrepõem em certa medida umas sobre as outras. Como apontado por Edquist, o quadro institucional relacionado à inovação e a estrutura do sistema produtivo é o que define as características básicas dos SNI's (Edquist, 1997, p. 15 apud Niosi, 2002, p. 291). Apesar de nenhuma definição específica de SNI ter ainda se imposto sobre as outras, é possível observar que mesmo com a série de definições que tentam descrever os sistemas de inovações, se mantém a ideia central de um conjunto de instituições inter-relacionadas, mantendo-se a coesão na descrição das

características sistêmicas, seja como rede, relações ou interações que se exercem entre instituições dentro de uma mesma dinâmica. Sendo que o núcleo conceitual permanece sobre aquelas instituições que produzem, difundem e adaptam novos conhecimentos técnicos, sejam elas empresas industriais, universidades ou agências governamentais. As interações entre essas instituições são realizadas através do estabelecimento de fluxos, sendo estes de conhecimento, financeiros, humanos (conhecimento tácito e *know-how*), regulamentar e comercial. (NIOSI, 2002)

As instituições podem ser definidas como qualquer forma de restrição que os seres humanos concebem para moldar a interação humana. Estas podem figurar através de restrições formais, como a legislação, regras e contratos econômicos ou restrições informais, como as convenções sociais e códigos de comportamento. Como define Niosi,

“institutions are set of habits, routines, rules, norms and laws, which regulate the relations between people, and shape social interaction” (Johnson, 1992, p. 26). Private firms, universities, government laboratories and other public agencies are referred here as formal institutions or organizations. (NIOSI, 2002, p. 292)

Ainda segundo Niosi (2002), as instituições, sejam formais ou não, oferecem incentivos, informação e recursos, reduzem a incerteza, e atenuam conflitos (Edquist e Johnson, 1997, p. 55 apud Niosi, 2002, p. 292). De acordo com esta descrição, aponta-se para a possibilidade de que algumas instituições envolvidas na inovação possam fornecer os incentivos errados, informações defeituosas, ou alocar recursos insuficientes para realizar seus objetivos, ou seja, elas podem alimentar conflitos e elas podem falhar em reduzir a incerteza, tudo isso dependente da interação que se estabelece. A interação entre as instituições, que ocorre em maior ou menor grau, se estabelece pelos fluxos financeiros entre as organizações governamentais e privadas, os fluxos de capital humano entre universidades, empresas e laboratórios e institutos de pesquisa (privados e públicos), a regulação dos fluxos por parte das agências governamentais em relação às organizações inovadoras e os fluxos de conhecimento (*spillovers*) entre essas instituições. Suas características estão diretamente relacionadas ao funcionamento regular e eficiente dos sistemas nacionais de inovação.

Enquanto a teoria econômica ortodoxa foca sua análise nos processos decisórios realizados em função da informação disponível, com a preocupação acerca da alocação ótima dos recursos disponíveis dentro de uma série de valores-utilidades também disponíveis, Lundvall (1988 apud Edquist, 2001, p.) aponta para um enfoque preocupado com processo de aprendizado em que a quantidade e a variedade do conhecimento disponível aos agentes está em constante modificação. Com um conhecimento disponível que segue se alterando, o

enfoque tende a ser a capacidade de uma economia em produzir e difundir bens úteis com novas características. Dentro desta perspectiva a visão atomística da economia dá lugar a uma visão sistêmica e inter-relacionada da economia dentro de uma esfera específica de determinação, e que mesmo apesar das características de internacionalização do comércio, capital e produção a partir do período do pós-guerra, é indistinta a presença de padrões e idiossincrasias relativas à produção e à especialização produtiva e a forma como elas ocorrem dentro de fronteiras nacionais, regionais ou setoriais. Segundo Lundvall a compreensão do processo de inovação passa por uma definição sistêmica, portanto um sistema nacional de inovação pode ser descrito como um conjunto de

[...], the elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge, [...], and are either located within or rooted inside the borders of a nation state.⁴(LUNDVALL, 1992 apud OECD, p. 10, 1997)

As abordagens de sistemas nacionais de inovação iniciais, Freeman e Lundvall, definem o sistema de inovação num sentido mais amplo do que outras abordagens, onde a inovação se define como um processo cumulativo contínuo que envolve inovações incrementais e radicais, bem como inclui no conceito de inovação as etapas de difusão, absorção e utilização da inovação. Além de considerar o papel, complementar à ciência, do processo de aprendizado interativo que ocorre em conexão à produção e à venda, onde a interação com os usuários é fundamental para a inovação de produto. Lundvall aponta para essas diferenças como especificidades do sistema nacional a partir do qual os analistas se originaram. Tanto em pequenos países desenvolvidos como em países em desenvolvimento a base de competência mais importante para a inovação na economia como um todo não é o conhecimento científico. Enquanto que em países desenvolvidos de maior porte o crescimento econômico agregado está mais diretamente relacionado à expansão de setores intensivos em ciência. (LUNDVALL, 2007, p. 14)

[...] the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies.⁵ (FREEMAN, 1987 apud OECD, p. 10, 1997)

⁴ “os elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de novos, e economicamente úteis, conhecimentos, [...], e que estão localizados dentro ou enraizados dentro das fronteiras de um estado nação.” (LUNDVALL, 1992)

⁵ “[...], uma rede de instituições nos setores público e privado, cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias.” (FREEMAN, 1987)

A definição de SNI em Nelson toma outra forma, onde se percebe que as estruturas de mercado se relacionam com elementos organizacionais e institucionais, abrindo-se a possibilidade de que os elementos de organização sejam diferentes dentro de um sistema em nível nacional. A preocupação reside nos agentes que compõem o sistema de inovação, como apresentado por Nelson (1993), onde os agentes institucionais desempenham um papel conjunto ao influenciar o modo como o processo de inovação se desenvolve. O sistema de inovação se configura, então, como “[...] a set of institutions whose interactions determine the innovative performance, [...], of national firms.”⁶ (NELSON, 1993 apud OECD, p. 10, 1997). Dando especial importância aos agentes institucionais e

[...], their incentive structures and their competencies, that determine the rate and direction of technological learning (or the volume and composition of change generating activities) in a country.⁷ (PATEL; PAVITT, 1994 apud OECD, p. 10, 1997)

Metcalf (1995) fornece uma definição de Sistema Nacional de Inovação baseada na esfera das políticas governamentais, como

[...] that set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artefacts which define new technologies.⁸ (METCALFE, 1995 apud OECD, p. 10, 1997)

Como exposto por Cimoli (2014), a organização do sistema para Metcalfe é moldada essencialmente por características relacionadas à divisão do trabalho e às peculiaridades da informação e seu acesso a ela, que causariam, na visão do autor, uma coordenação por meios que não de mercado. As instituições que compõem o sistema (empresas privadas, universidades e outras instituições de ensino, laboratórios públicos de investigação, empresas de consultoria, sociedades profissionais, associações de investigação industrial) fazem contribuições complementares, mas apresentam características distintas no que diz respeito à

⁶ “[...], um conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador, [...], de empresas nacionais”. (NELSON, 1993)

⁷ “[...], as suas estruturas de incentivos e as respectivas competências, que determinam a taxa e direção da aprendizagem tecnológica (ou o volume e a composição de atividades geradoras de mudança) em um país.” (PATEL; PAVITT, 1994)

⁸ “[...] esse conjunto de instituições distintas que contribuem em conjunto e individualmente para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e que fornece o quadro no qual os governos formam e implementam políticas para influenciar o processo de inovação. Como tal, é um sistema de instituições interligadas para criar, armazenar e transferir os conhecimentos, habilidades e artefatos que definem novas tecnologias. (METCALFE, 1995)

motivação e ao comprometimento tido com a difusão do conhecimento que criam (CIMOLI, 2014).

Uma definição um pouco mais abrangente, em termos mais compreensíveis para a realidade de países em desenvolvimento, e que admite um papel maior da ação do governo no conceito de sistemas de inovação nacionais, seja através de agências ou empresas públicas, é a de Niosi et al. (2002), onde

A national system of innovation is the system of interacting private and public firms (either large or small), universities, and government agencies aiming at the production of science and technology within national borders. Interaction among these units may be technical, commercial, legal, social, and financial, in as much as the goal of the interaction is the development, protection, financing or regulation of new science and technology.⁹ (NIO SI et al., 1993 apud Niosi 2002, p. 292)

Considerando que em países em desenvolvimento e em processo de *catching-up* a interação entre instituições públicas e privadas ocorre dentro das especificidades de seu ambiente econômico, político e social. E normalmente nestes sistemas de inovação os governos, seja por agências governamentais ou empresas estatais, são os responsáveis por implementar políticas que guiam e moldam o processo de inovação através do desenvolvimento e difusão de novas tecnologias.

Lundvall (2007, p.29) procura descrever um método para estudar sistemas nacionais de inovação que se move do micro ao macro, e de volta ao micro. O contorno de um método para estudar sistemas nacionais de inovação, para o autor, teria que partir dos seguintes fatos estilizados: i) As empresas desempenham o papel mais importante no sistema de inovação. ii) As empresas inovam interagindo com outras empresas e com a infraestrutura disponível de conhecimento. iii) Os modos de inovação e aprendizagem das empresas refletem os sistemas de educação nacional, mercados de trabalho, entre outras condicionantes. iv) As empresas pertencentes a diferentes setores contribuem de forma diferente para os processos de inovação (LUNDVALL, 2007, p. 29). A análise, neste modelo, deve partir da identificação do processo de inovação que acontece dentro das empresas, observando-se a configuração organizacional e de recursos humanos e levando em consideração a especialização do setor. A partir daí parte-se para a interação existente entre as empresas e a infraestrutura de conhecimento disponível, incluindo articulações nacionais e internacionais. Um terceiro passo seria explicar

⁹ Um sistema nacional de inovação é o sistema de interação das empresas privadas e públicas (grandes ou pequenas), universidades e agências governamentais que visam a produção de ciência e tecnologia dentro das fronteiras nacionais. A interação entre essas unidades podem ser de natureza técnica, comercial, jurídica, social e financeira, na medida em que o objetivo da interação é o desenvolvimento, proteção, financiamento ou da regulamentação da ciência e tecnologia nova.

as especificidades nacionais em referência à educação nacional, os mercados e por último, utilizar as características da organização empresarial e o seu posicionamento em rede como fatores que explicam a especialização e o desempenho do sistema de inovação.

Segundo Lundvall (2007, p. 30) este método concentra a análise naqueles que seriam os elementos centrais do sistema de inovação, ou seja, a população total de empresas, as conexões estabelecidas umas com as outras e a infraestrutura disponível de conhecimento. Reconhecendo, porém, que a maioria das partes do sistema socioeconômico pode influenciar a forma como este mecanismo funciona e, não menos importante, como estas partes podem afetar o desempenho da economia como um todo.

Uma das fraquezas apontada por Edquist (2001, p.16) quanto à abordagem sistêmica da inovação nos termos em que se desenvolveu conceitualmente é a parcial rejeição que oferece a outros tipos de aprendizado que não os constantes do processo de inovação. Os aprendizados realizados através dos processos de P&D, *learning-by-doing*, *learning-by-using* e *learning-by-interacting* são todos processos cujos resultados são controlados pelas empresas, sendo portanto, todos aprendizados derivados das dinâmicas organizacionais. No entanto, existem outros tipos de aprendizagem organizacional que muitas vezes não são abordados em estudos de inovação. Ressaltando-se também a importância de abordar também tipos de processos de aprendizagem organizacional com relação à construção das rotinas empresariais, a elaboração de manuais, construção de bases de dados, entre outros. Além disso, Edquist aponta que a abordagem em grande medida negligencia a aprendizagem na forma de educação formal, com a ressalva dos trabalhos de Lundvall (2000); OECD 2000; OECD 2001. (EDQUIST, 2001, p. 16)

3.1.3 Sistemas Comparados e *Catching Up*

As diferentes configurações institucionais e o modo como afetam a geração, acumulação, distribuição, uso e destruição do conhecimento na medida em que moldam a percepção e as decisões dos agentes econômicos varia de uma nação para outra, ou ainda, de uma região ou setor para outro. Da mesma forma, as instituições também condicionam o processo de geração de variedade e seleção tendo em vista seu papel com relação às transformações técnicas e organizacionais. Assim, a evolução dos padrões de aprendizado e inovação constitui-se numa decorrência do contexto institucional e do grau de interação estabelecido entre os diferentes atores no sistema de inovação (VARGAS, 2002).

A estrutura dos sistemas de inovação difere entre os países (NELSON, 1993). Ou seja, os arcabouços institucionais e as organizações que constituem os sistemas de inovação variam muito de um ambiente para outro. Concebendo que as instituições, formais ou informais, apresentam especificidades relacionadas ao meio em que se inserem e explicam em parte a existência de diferenças entre os diversos sistemas, o mesmo pode-se dizer das organizações como firmas ou instituições privadas de pesquisa, que são fortemente influenciadas pelos ambientes onde são criadas. Decorre daí que o processo contínuo de desenvolvimento da estrutura que comporta o sistema de inovação apresenta, portanto, uma dimensão que é *path-dependent*, ou seja, dependente das trajetórias históricas. A trajetória histórica é importante e pode ser determinante para explicar o porquê da diversidade de sistemas que comportam o processo de inovação à medida que se analisa as diferenças entre nações e seus respectivos sistemas de inovação nacional.

A maioria das ineficiências dos sistemas nacionais de inovação pode estar relacionada com situações de *path-dependence* e *lock-in*, como caracterizado por Niosi (2002). Em resumo, os processos *path-dependents* podem ser explicados como "those phenomena whose outcomes can only be understood as part of a historical process"¹⁰ (Rosenberg, 1994, apud Niosi, p. 293, 2002). O que acontece a um sistema hoje pode influenciar profundamente como esse sistema se comportará por um longo período no futuro. Sendo que estes comportamentos resultantes do processo histórico não são necessariamente ótimos, o que nos leva para o conceito de *lock-in*, cuja premissa básica é de que as escolhas tecnológicas têm consequências no longo prazo, e que além disso, estas podem se apresentar como barreiras de saída difíceis e caras de se escapar, mantendo os indivíduos, organizações e economias inteiras em configurações tecnológicas específicas.

Para Lastres, Cassiolato e Arroio (2005, p. 32) "o processo de inovação é cumulativo, depende de capacidades endógenas e baseia-se em conhecimentos tácitos". Eles afirmam ainda que

A capacidade inovadora de um país ou região decorre das relações entre os atores econômicos, políticos e sociais. Reflete condições culturais e institucionais historicamente definidas. Nesse sentido, a abordagem de sistemas nacionais de inovação reforça a tese de que a geração de conhecimentos e tecnologias é localizada e está restrita às fronteiras nacionais e regionais, [...]. (Lastres et al, 2005, p. 32)

¹⁰ Aqueles fenômenos cujos resultados só podem ser entendidos como parte de um processo histórico.

Um sistema nacional de inovação é uma construção institucional, produto seja de uma ação planejada e consciente, seja de um somatório de decisões descentralizadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias em desenvolvimento (Freeman, 1987; Nelson, 1993). Pelo sistema de inovação viabilizam-se os fluxos de informação e infraestrutura necessários ao processo de inovação tecnológica. Estes arranjos institucionais envolvem firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividades de cientistas e engenheiros.

Essas estruturas de pesquisa articulam-se com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial e, também, com as instituições financeiras, completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações.

Um sistema de inovação diversifica a divisão tecnológica de trabalho, fornecendo às firmas oportunidades tecnológicas de forma persistente, por isso são considerados por muitos estudiosos um ponto focal de qualquer política de desenvolvimento econômico. (ALBUQUERQUE, 2005, p.)

Albuquerque (2005, p.), seguindo os preceitos da análise comparativa de Nelson, distingue a existência de pelo menos quatro grupos de países com características diferentes entre si na composição de seus sistemas de inovação. Em primeiro lugar figuram os países avançados, onde os sistemas de inovação já têm seu processo de construção estabelecido, constituindo-se como sistemas maduros. A articulação entre as instituições dentro do sistema científico-tecnológico, o sistema financeiro e o sistema educacional alcançou um grau tal que torna o progresso tecnológico a principal fonte de desenvolvimento econômico. Tendo países como Estados Unidos e Japão como representantes desse grupo.

Em segundo lugar, encontram-se os países em processo de *catching up*, como a Coreia do Sul e Taiwan que, nas últimas três décadas, constam como um exemplo da importância de instituições de apoio às atividades científicas e tecnológicas (Amsden, 1989; Wade, 1990 apud Albuquerque, 2005). Sendo que a avaliação dos processos de desenvolvimento desses países permitiu indicar que a construção e o amadurecimento de sistemas de inovação constituem requisitos importantes para um desenvolvimento econômico mais sustentado.

Na sequência, encontram-se países como o Brasil, a Índia, o México, a África do Sul, a Rússia e a Malásia, que possuem características mais heterogêneas entre si, com sistemas de inovação compostos de elementos de infraestrutura científica e alguma capacidade tecnológica do setor produtivo, mesmo que ainda defasados ou inarticulados.

Já no quarto grupo encontram-se as nações mais pobres do mundo que não possuem uma estrutura que se possa delimitar como de um sistema de inovação, e que na melhor das hipóteses possuem sistemas rudimentares.

Como melhor define Albuquerque, os sistemas nacionais de inovação de nações consideradas como sistemas imaturos se configuram como tal porque

the systemic nature of innovation processes that is a crucial feature of the systems of innovation conceptualisation is hardly present in developing countries due to the instability concerning the institutional designs supporting interactive learning and innovation activities.¹¹ (ALBUQUERQUE, 1999).

3.2 INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO

A literatura sobre o processo de inovação no setor privado é dominada pelo caráter da dinâmica evolutiva (Kattel, 2013). O papel da tecnologia, particularmente o das mudanças em grande escala que se seguem às revoluções tecnológicas que conduzem a novos paradigmas integrais, é preponderante na compreensão das atividades e rotinas exercidas pelas empresas do setor privado. De fato, as pesquisas de inovação no setor privado são quase sempre relacionadas a critérios de mudança evolucionária, relacionados à como e porque determinados produtos, serviços, tecnologias, sistemas de tecnologia, mas também formas de organização e características institucionais tornam-se dominantes sobre os outros, que por sua vez se tornam obsoletos ou desaparecem completamente (Nelson e Winter, 1982, 2002 Perez, apud Kattel, 2013).

A ressalva feita para a dinâmica da inovação dentro da esfera do setor público está na realidade de que as práticas e processos evolutivos não são evidentes, ou mesmo inexistentes no setor público. Além disso, muitos desses processos seriam também não desejáveis no contexto de organizações públicas, como os decorrentes de rendas de monopólio por pioneiros, ou a existência de competição por imitação. Condições intrínsecas à esfera, como a ausência de concorrência no setor público, impedem que tais processos evolutivos aconteçam, ou seja, o modo como as inovações são geradas e difundidas em ambientes de mercado não apresenta necessariamente um paralelo de comparação para as inovações do setor público já que os estímulos para inovar não seguem sempre os mesmos preceitos. Mesmo para os casos das empresas sob controle estatal que apresentam um caráter privado quanto a seu objetivo

¹¹ A natureza sistêmica dos processos de inovação que é uma característica fundamental na conceptualização dos sistemas de inovação é pouco presente nos países em desenvolvimento devido à instabilidade sobre os projetos institucionais de apoio às atividades interativas de aprendizagem e inovação.

comercial com a produção e comercialização de seus bens ou serviços, há ainda a uma faceta pública que se relaciona com os objetivos preconizados pela política pública e de desenvolvimento do governo.

Os processos de falha em inovar e de perdas através das inovações ou imitações dos concorrentes, que permitem processos de aprendizado, também não estão presentes no setor público ou podem se apresentar de uma forma diferente. Isso não quer dizer que não ocorram processos de mudança dinâmica no setor público, tendo em vista que quase toda a literatura sobre inovação no setor público assume que há mudança evolutiva (KATTEL, 2013). Mas o conceito de mudanças evolutivas no setor público acaba por confundir-se com as terminologias que descrevem o processo que ocorre no setor privado, sem levar em consideração as características intrínsecas do processo de inovação no setor público. Kattel aponta que a principal lição da literatura anterior, em referência à inovação que advém do setor público, parece ser que não devemos tentar olhar para processos semelhantes que ocorrem dentro do setor público, ao invés disso, devemos nos concentrar nos processos evolutivos dentro do setor público que se originam a partir de lógicas de setor público e dizem respeito a fenômenos como o poder, legitimidade e confiança. KATTEL (2013)

O papel do setor público no processo de inovação empresarial pode ser visto como de caráter duplo, onde o setor público pode assumir tanto o papel de empresário como pode pressionar as inovações nas empresas através da demanda por produtos e serviços por parte dos governos. No resgate das teorias da inovação, o setor público tem, de novo, um caráter duplo em relação à inovação, ou seja, onde ele próprio pode ser alterado pelo processo de inovação, e continua ao mesmo tempo desempenhando um papel importante dentro do processo de inovação que ocorre no mercado, seja por conduzir diretamente ou apoiar indiretamente a atividade empresarial. Esta dualidade exprime claramente a dicotomia conceitual que surge entre um processo de inovação que se gera dentro setor público e outro que se gera através do mesmo setor. (KATTEL, 2015, p. 11).

Nesse sentido, o papel do estado não se limita apenas à criação de conhecimento por meio de universidades ou laboratórios, mas sim na mobilização de recursos que favoreçam a difusão do conhecimento e da inovação por todos os setores da economia. Partindo do princípio de que o estado

[...], faz isso mobilizando as redes de inovação existentes ou facilitando o desenvolvimento de novas, que reúnam um grupo diverso de partes interessadas. Entretanto, não basta ter um sistema nacional de inovação que seja rico em redes horizontais e verticais. O Estado precisa também comandar o processo de

desenvolvimento industrial, criando estratégias para o avanço tecnológico em áreas prioritárias [MAZZUCATO, p. 71, 2014].

3.2.1 O caso das Empresas Estatais

Especificamente em relação às empresas estatais, a literatura mostra que para esses tipos de organizações prepondera uma tensão entre os objetivos alinhados aos interesses privados, econômicos e comerciais de um lado e aqueles que se aproximam dos interesses públicos, políticos e sociais de outro, como afirmam Pinheiro e Giambiagi,

As EE tem uma face privada e outra pública: de um lado elas têm um objetivo comercial relacionado à produção e comercialização de um bem ou serviço; de outro estão, estão os objetivos de política, de desenvolvimento de setores "para trás" e "para frente" da cadeia produtiva, a integração do território nacional, o atendimento a populações carentes, o nível de emprego, o controle da inflação etc. (PINHEIRO; GIAMBIAGI, 1992, p. 250).

De acordo com Esfahani e Ardakani (2002 apud Fontes-Filho & Picolin, 2008), os motivos que justificam a propriedade estatal estão normalmente associados tanto a orientações ideológicas do estado quanto a deficiências das instituições estatais em assegurar determinados direitos e garantias à população. Como afirmam, “o motivo para a propriedade estatal é assegurar investimentos em ativos socialmente valiosos que não podem ser realizados por investidores privados devido aos riscos de expropriação” (Esfahani e Ardakani, 2002:5 apud Fontes-Filho & Picolin, 2008). A incapacidade da administração pública em garantir um ambiente regulatório e fiscal que garanta o investimento privado pode neste caso, portanto, explicar a necessidade de sua ação direta no setor produtivo. Outra razão que surge para justificar a propriedade estatal, em um ambiente com falhas de mercado, está na dificuldade que existe por parte do estado em controlar e conduzir indiretamente o comportamento dos agentes privados, seja por incapacidades do ambiente institucional, ou ainda em situações de monopólio natural, justificando assim a ação direta do estado como controlador direto das empresas.

3.2.2 Empresas Estatais e Transbordamentos de Conhecimento

Ao se tratar do caso específico do processo de inovação no setor público, há segundo a literatura (Hauknes; Miles, 2003) uma necessidade da compreensão da relação entre o desempenho do setor público e do desempenho geral da economia. Isto representa uma nova perspectiva sobre o papel do setor público na economia, que vê este como parte integrante da economia, e um elemento importante do desenvolvimento funcional da economia (HAUKNES, 2003). Como define Hauknes (2003), o setor público não é uma entidade homogênea, mas consiste de um grupo heterogêneo de agências e outras entidades, que adquirem as mais variadas formas de organização e que em muitas vezes se orientam para diferentes direções, com conflitos internos de interesse mais ou menos graves. Segundo Hauknes, o argumento básico quanto a eventual importância do papel que o setor público exerce no processo de inovação se relaciona ao fato de que o setor público possui uma série de vantagens que lhe permite realizar tarefas importantes de inovação que são restritas às empresas privadas. Entre elas há a capacidade do setor público para lidar com a incerteza, reduzindo a presunção do risco. Quanto à escala, aponta-se para a capacidade do setor público em realizar projetos em grande escala e em grandes quantidades, juntamente à sua capacidade de mobilizar grandes recursos. Há ainda a capacidade do setor público de explorar uma grande variedade de caminhos de inovação, através de distintas trajetórias tecnológicas.

Dadas às características apresentadas quanto às capacidades específicas que o setor público possui para inovar, que pode ser ainda maior no caso das empresas controladas pelo estado, aponta para capacidade potencial do estado de gerar, através dos investimentos em P&D, *knowledge spillovers* positivos através de seus agentes para outros dentro do sistema de inovação. Os *spillovers* tecnológicos e de P&D, ou ainda, os *knowledge spillovers* são frequentemente definidos como externalidades, geradas pela incapacidade dos agentes de apropriarem-se integralmente de todos os benefícios de suas próprias atividades de pesquisa e desenvolvimento e que produzem efeitos benéficos de novos conhecimentos tecnológicos na produtividade e na capacidade inovadora das demais empresas de um mesmo setor ou diferentes setores, ou ainda, os transbordamentos gerados entre países.

Griliches (1998) aponta para duas noções distintas de *spillovers* que frequentemente são confundidas na literatura. No primeiro caso o que acontece é que a produtividade total em determinada empresa é determinada não somente pelo seu próprio dispêndio em P&D, mas varia também de acordo com os aumentos de produtividade da empresa de quem compra

insumos, variando na medida em que as melhorias nesta empresa não foram apropriadas por seus produtores ou não tenham sido incorporadas nos índices de preços oficiais da indústria inicial.

But these are not real knowledge spillovers. They are just consequences of conventional measurement problems. True spillovers are ideas borrowed by research teams of industry i from the research results of industry j . It is not clear that this kind of borrowing is particularly related to input purchase flows. ¹²GRILICHES (1998, p. 258)

Ou seja, os transbordamentos de conhecimento estão relacionados com a transferência de ideias e não somente com o processo de compra e venda de insumos. Esta compra de insumos intensivos em P&D por um preço diferente do preço que reflete o melhoramento de qualidade (*rents spillovers*) não chega a constituir um caso de transbordamento de conhecimento puro, mesmo com a ocorrência de transferência de produtividade.

A não limitação do uso de uma tecnologia por parte de outros torna o custo de utilização e adaptação da tecnologia de terceiros menor comparativamente ao custo de inventar por si mesmo. Assim, nem todos os benefícios do conhecimento tecnológico são apropriados pelo próprio inventor, investimentos tecnológicos normalmente geram retornos sociais que superam em muito os retornos privados. O conhecimento gerado tem, portanto, a capacidade de poder ser utilizado e difundido localmente, nacionalmente ou internacionalmente, com pequeno custo adicional.

¹² Mas estes não são transbordamentos de conhecimento reais. Eles são apenas consequências dos problemas convencionais de medição. *Spillovers* verdadeiros são ideias emprestadas por equipes de pesquisa da indústria i a partir dos resultados da indústria j investigação. Não está claro que esse tipo de empréstimo está particularmente relacionado com os fluxos de entrada compras.

4 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

Através do estudo comparado dos sistemas nacionais de inovação, tem-se na literatura especializada uma suposição de que nos países mais desenvolvidos a integração existente entre as instituições relacionadas às atividades de ciência e tecnologia e o sistema produtivo “se dá de forma muito mais completa e natural que nos países em desenvolvimento, onde o setor tecnológico e científico tenderia a ficar mais isolado”. (SCHWARTZMAN, 2002, p. 362)

Segundo Dahlman e Frischtak (1993, p. 414), como na maioria dos países em desenvolvimento o processo de inovação é dependente de atividades de absorção de tecnologia via importação, faz-se necessário trabalhar com uma definição de sistema de inovação mais geral, incorporando-se também os elementos relacionados às políticas de transferência tecnológica, direitos de propriedade intelectual, importação de bens de capital e investimentos estrangeiros diretos. Incorporando ainda na análise do sistema as instituições que executam atividades relacionadas à ciência e tecnologia: pesquisa e desenvolvimento; difusão; criação de capital humano técnico. Levando em consideração a interação que tais instituições, privadas e públicas, estabelecem para execução de tais atividades.

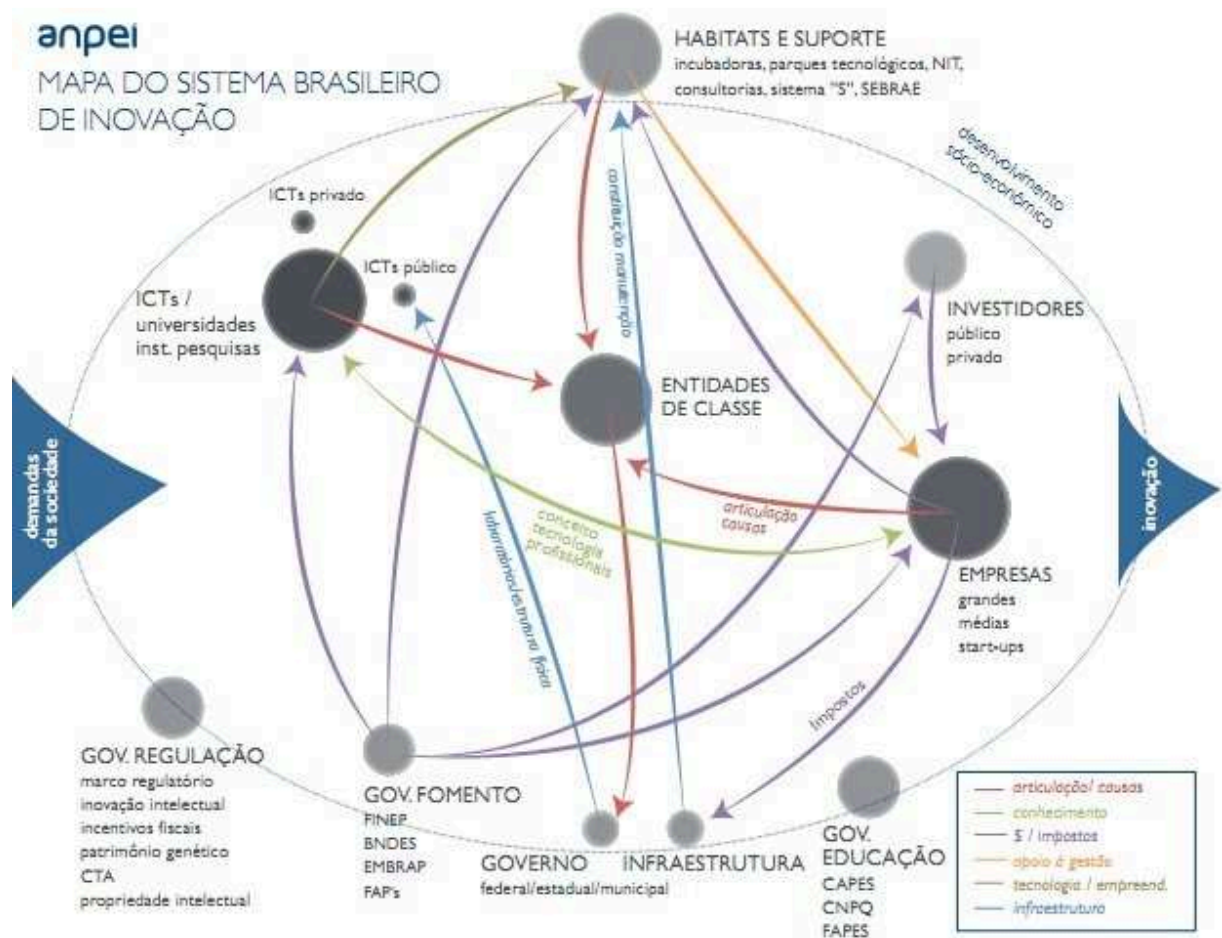
Ainda em Dahlman e Frischtak (1993, p. 445), a análise dos elementos componentes do SNI brasileiro no final da década de 1980 aponta para um distanciamento entre o setor produtivo brasileiro e a fronteira de preço-performance, gerados por uma combinação de envolvimento tecnológico limitado por parte dos produtores domésticos, restrições regulatórias e políticas às importações tecnológicas, e tudo isso somado a um fraco suporte institucional à indústria. Adicionados às falhas no sistema educacional brasileiro, com especial destaque para a baixa entrada em escolas secundárias em ciências e engenharia, comprometendo assim a oferta de mão de obra técnica e a aquisição futura de capacidades tecnológicas.

Utilizando como base a visão do processo de inovação como um fenômeno complexo e sistêmico, organizou-se a análise da situação brasileira através da descrição das principais instituições que compõem o sistema, divididas em três grandes eixos: (I) a estrutura referente à base legal e de instituições formais que suportam e fomentam a viabilização do processo de inovação tecnológica; (II) a infraestrutura e os serviços de apoio e incentivo à inovação; e (III) a estrutura educacional referente à formação de capital humano técnico para o sistema produtivo e a relação direta entre universidade e sistema produtivo.

4.1 A ESTRUTURA DO SNI BRASILEIRO

A estrutura do sistema nacional de inovação brasileiro pode ser caracterizada como uma rede de agentes e o conjunto de políticas e instituições que afetam a introdução de tecnologias que são novas para a economia. No caso brasileiro, uma definição de sistema de inovação também deve compreender a rede de instituições públicas e privadas conjuntamente aos agentes que apoiam ou empreendem atividades científicas e tecnológicas, que incluem a investigação e o desenvolvimento, difusão e criação de capital humano técnico. O presente capítulo apresenta uma exposição não exaustiva dos elementos institucionais que compõem o SNI brasileiro, dentro da importância relativa que adquirem interativamente no sistema.

Figura 1 - Mapa do Sistema de Inovação



Fonte: ANPEI. Disponível em: < <http://www.anpei.com.br> >

Como mapeado acima, a estrutura do SNI brasileiro adquire uma forma complexa, onde os três grandes eixos adotados na análise do sistema se conectam entre si de forma interativa, ou seja, a estrutura referente à base legal e de instituições formais que suportam e fomentam a viabilização do processo de inovação tecnológica determina como a infraestrutura e os serviços de apoio e incentivo à inovação se relacionam com a estrutura produtiva, enquanto a capacidade de formação de capital humano técnico afeta diretamente os resultados da dinâmica de inovação do sistema produtivo e a cooperação entre universidade e sistema produtivo define, por sua vez, a oferta de fontes de conhecimento e de criação de instrumentos e ferramentas relevantes para o processo de aprendizado e desenvolvimento tecnológico, sem o qual seria muito difícil, ou mesmo impossível, avançar tecnologicamente. Os atores elementares no sistema brasileiro de inovação, e que serão descritos aqui, podem ser divididos dentre Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT's), como universidades e instituições de pesquisa, as instituições de financiamento na esfera federal e os agentes institucionais públicos que promovem atividades de condução do processo de inovação, sendo que todos estes atores operam dentro de características ambientais definidas por regras de conduta e ação com estímulos e limitações próprias do ambiente institucional que lhes é dado.

4.1.1 Base Legal de Subvenção e Incentivo Fiscal à P&D no Brasil

O apoio brasileiro formal à inovação tem progredido sistematicamente à medida que a agenda de ciência e tecnologia incorpora o tema da inovação como elemento importante dentro da política pública e da legislação concernente. Com a criação de uma legislação específica aos processos de inovação e uma série de incentivos ao setor privado que, especialmente nas duas últimas décadas, vêm sendo aprimorados e implementados. Em síntese, em função do grau de importância e do montante de recursos aplicados, podemos afirmar que a base legal de incentivos ao esforço privado de inovação e P&D do setor privado brasileiro depende hoje de quatro instrumentos legais (IEDI, 2010, p. 5):

1. A Lei de Informática (Lei original nº 8.248, Lei nº 10.176, de 2001 e Lei nº 11.077, de 2004), criada em 1991 e renovada em 2001, com várias mudanças pontuais desde então, mas que mantém seu intuito que são os incentivos fiscais às atividades relacionadas aos bens e serviços de informática e automação através da redução do IPI com a contrapartida de aplicação em atividades de P&D.

2. A Lei do Bem (Lei Nº 11.196/05), que é um grande aprimoramento dos incentivos criados pela lei nº 10.637/02 e que, entre outros benefícios, prevê a dedução em dobro dos gastos em P&D dos impostos incidentes sobre o lucro real;
3. A subvenção criada pela Lei 10.332/01, no âmbito do Fundo Verde Amarelo, para equalizar juros e incentivar o mercado de capital de risco;
4. A subvenção criada pela Lei de Inovação (Lei nº 10.973/04) para apoio direto a projeto de P&D do setor privado. Lei nº 10.973, de 02.12.2004 - Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.

Figura 2 - Base Legal de Subvenção e Incentivo Fiscal à P&D no Brasil

LEI	ANO	FINALIDADE
Lei nº 8.010/90 - Incentivos para Importação de Equipamentos (alterada pela MP 191/04, convertida na Lei nº 10.964/04)	1990 (alterada em 2004)	Iseção de IR e IPI para equipamentos para pesquisa importados por instituições sem fins lucrativos credenciadas pelo CNPq ou pesquisadores individuais (modificação da MP 161).
Lei nº 8.248/91 e Lei nº 8.387/91 – Lei de Informática (alterada pela Lei nº 9.532/97; renovada pela Lei nº 10.176/01 e alterada pela Lei nº 10.833/03, pela Lei nº 10.864/03, pela Lei nº 11.077/04 e pela MP nº 472/09)	1991 (alterada em 1997, 2001, 2003, 2004 e 2009)	Iseção do IPI (parcial após 2001); dedução de até 50% das despesas com P&D do IR e 1% do IR na compra de ações de empresas de TI (revogados em 1997); preferência nas compras governamentais, com a contrapartida de aplicação de ao menos 5% em P&D (percentual decrescente após 2001) e fabricar de acordo com o Processo Produtivo Básico (PPB).
Lei nº 8.661/93 - PDTI e PDTA (alterada pela Lei nº 9.532/97 e revogada pela Lei nº 11.196/05)	1993 (alterada em 1997 e revogada em 2005)	Dedução do Imposto de Renda (IR), redução do Imposto de Produtos Industrializados (IPI), depreciação acelerada, redução de Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) e IR sobre remessas; e dedução de despesa com Royalties e Assistência técnica. Condição: Elaborar Plano de P&D para 5 anos (PDTI/PDTA) – incentivos fortemente reduzidos em 1997 e extintos em 2005.
Lei nº 10.332/01 (Subvenção do Fundo Verde Amarelo)	2001	Cria subvenção econômica ao setor privado, no âmbito do FNDCT, para equalizar juros de empréstimos a P&D; participar no capital de PME; subvencionar empresas com PDTI/PDTAs e dar liquidez aos investimentos em fundos de risco.
Lei nº 10.637/02 (Incentivos Fiscais para P&D) (MP 66 de 29/08/02 - revogada pela Lei nº 11.196/05)	2002 (revogada em 2005)	Dava incentivos fiscais ao setor privado ao permitir abater em dobro os gastos em P&D que resultassem patentes no IRPJ e na Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). Revogada pela Lei do Bem (2005)
Lei nº 10.973/04 (Lei de Inovação)	2004	Estimula a inovação e retira gargalos institucionais à cooperação público-privada e cria uma subvenção econômica, no âmbito do FNDCT, para produtos ou processos inovadores no setor privado.
Lei nº 11.196/05 (Lei do Bem) – (Convertida da MP 255/05 e alterada pela Lei nº 11.487, de 15.06.2007)	2005	Amplia os incentivos da Lei nº 10.637/02 permitindo abater em dobro as despesas com P&D do IRPJ e da Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido – CSLL; redução de 50% do IPI incidente sobre máquinas e equipamentos para P&D; depreciação integral e amortização acelerada de equipamentos e bens intangíveis para P&D; redução a zero da alíquota do IR nas remessas para o exterior destinadas ao registro e manutenção de marcas e patentes; crédito de 20% (em 2008) e de 10% (no período de 2009 à 2013) do IRRF incidente sobre remessas em contratos de transferência de tecnologia averbados no INPI.
Lei nº 12.096/2009 (Equalização de Juros) (Conversão da MP nº 465/09)	2009	Autoriza a concessão de subvenção econômica nas operações de financiamento à inovação tecnológica realizadas pelo BNDES

Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasil, 2010 apud IEDI(2010)

Outro ponto importante dentro do aparato legal existente refere-se à aos meios de proteção formais da produção intelectual, especialmente dadas às mudanças ocorridas na dinâmica da atividade econômica com o surgimento de setores intensivos em tecnologia e à divisão internacional da produção e do comércio. Durante a década de 1990, em processo similar a outros países em desenvolvimento, o Brasil teve fortes estímulos para alterar sua base legal e institucional de incentivo à inovação por meio dos direitos de patentes. Nesse sentido, após uma série de discussões ocorridas desde a segunda metade da década de 1980, foi aprovada a Lei nº 9.279/96 (Lei de Propriedade Industrial – LPI, ou simplesmente Lei de Patentes), que entrou em vigor em 1997. (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013)

Segundo o World Intellectual Property Indicators (2009), entre 2003 e 2007, os escritórios de patentes do Brasil, China e Hong Kong (China) tiveram o maior aumento em pedidos de patentes com taxas de crescimento acima de 10% ao ano. No Brasil, no entanto, a maioria de pedidos recebidos pelo INPI foi composta por pedidos de não residentes. Este incremento de pedidos por parte dos não residentes está associado, entre outros fatores, à revalidação de patentes estrangeiras, conhecidas como patentes *pipeline*, mecanismo em que a patente concedida no exterior é reconhecida no Brasil até o tempo em que ela leva para expirar no país de origem. (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013)

4.1.2 Infraestrutura e os Serviços de Apoio e Incentivo à Inovação

A infraestrutura de CT&I se estende no Brasil sob a égide do MCTI (Ministério da Ciência e Tecnologia). Como órgão da administração direta federal, o MCTI tem como competências decidir executivamente sobre assuntos como os da política nacional de pesquisa científica, tecnológica e inovação; planejamento, coordenação, supervisão e controle das atividades da ciência e tecnologia; política de desenvolvimento de informática e automação; política nacional de biossegurança; política espacial; política nuclear e controle da exportação de bens e serviços sensíveis (MCTI). A existência do MCTI se justifica como elemento de coordenação da política de ciência, tecnologia e inovação e orientação dos demais agentes articulados nos processos de desenvolvimento tecnológico, ciência de base e inovação.

Dentro do sistema de inovação brasileiro, o financiamento ao processo de inovação tem dependência das agências públicas de fomento, principalmente das empresas de pequeno e médio porte que não têm acesso a outras formas de financiamento como o mercado de capitais

e entidades privadas de financiamento. As duas agências públicas federais que concedem financiamentos com a redução de encargos para apoiar processos relativos à inovação tecnológica nas empresas são o Finep e o Banco BNDES. O Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), que se configura como uma empresa pública federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, foi criado com o objetivo de fornecer financiamento de longo prazo para as atividades que contribuam para o desenvolvimento da nação.

Quanto à articulação das ações e estratégias das agências responsáveis pelos instrumentos de política tecnológica, não se observa diretamente uma consistência na criação dos novos instrumentos de fomento à inovação. Como o caso do Finep e do BNDES, que apesar de criarem elementos de estímulo ao processo de inovação e valorização da indústria nacional, não se coordenam entre si acabando por dispor de instrumentos muito semelhantes. As duas instituições oferecem financiamento reembolsável às empresas com encargos reduzidos em relação ao mercado. Tanto BNDES quanto Finep, têm programas de financiamento não reembolsável para instituições científicas e tecnológicas que elaborem projetos em cooperação com empresas, sendo que ambas atuam no campo do capital de risco. A ausência de uma atuação combinada acaba por deixar a decisão do canal de financiamento conveniente às suas necessidades a critério da empresa, ou seja, as instituições passam a competir por financiamento (ANPEI, 2008, p. 69).

4.1.3 Estrutura Educacional e Produção Científica

As universidades e instituições de pesquisa desempenham um papel fundamental no sistema brasileiro de tecnologia e inovação. De acordo com Rapini (2007), as contribuições das universidades para o processo de inovação no setor privado podem ser resumidas, de acordo com a literatura, em

fonte de conhecimento de caráter mais geral necessário para as atividades de pesquisa básica (Nelson, 1990); fonte de conhecimento especializado relacionado à área tecnológica da firma (Klevorick et al., 1995); formação e treinamento de engenheiros e cientistas capazes de lidar com problemas associados ao processo inovativo nas firmas (Rosenberg e Nelson, 1994); criação de novos instrumentos e de técnicas científicas (Rosenberg, 1992); criação de firmas nascentes (*spin-offs*) por pessoal acadêmico (Stankiewicz, 1994). (RAPINI, 2007, p.101)

A demanda por tecnologias próprias e mais sofisticadas levou a criação de um organismo destinado ao desenvolvimento da pesquisa no Brasil, o Conselho Nacional de

Pesquisa (CNPq). A finalidade do CNPq reside na promoção de investigações científicas e tecnológicas, seja por sua própria iniciativa ou em cooperação com outras instituições do país e do exterior. Ressalta-se também a criação da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com o objetivo de implementar e assegurar o aperfeiçoamento de pessoal de nível superior no país, para assegurar a existência de técnicos e cientistas para atender à demanda potencial e crescente da indústria nacional. A Capes e o CNPq funcionam como complementares um ao outro. O vínculo da pesquisa com a educação se estabelece através do CNPq, que procura cooperar com universidades e estabelecimentos de nível superior no sentido de desenvolver a pesquisa e preparar pesquisadores, apontando, portanto, para a predominância existente no Brasil de instituições acadêmicas entre os órgãos de pesquisa federais (TARAPANOFF, 1992).

A parte do sistema universitário federal que inclui as universidades de alto reconhecimento em termos de qualidade exerce importante papel para o sistema de ciência e tecnologia brasileiro ao executar o papel de formação de cientistas e capital humano técnico para o sistema produtivo, sendo também agentes produtores diretos de conhecimento científico. Sobre a relação direta entre grupos de pesquisa, que em sua maioria residem nas universidades, estudos recentes quanto à interação da qualidade da pesquisa acadêmica e o setor produtivo (GARCIA et al. 2014) indicam que há uma influência positiva da qualidade da pesquisa acadêmica no processo de interação dos grupos de pesquisa, indicando que dos grupos que interagem com o sistema produtivo aqueles que apresentam melhor desempenho acadêmico tendem a interagir mais com empresas. Isso significa que a qualidade da pesquisa acadêmica pode influenciar a decisão das empresas em se relacionar tanto pela busca de benefícios de longo prazo, quanto de soluções para problemas produtivos de curto prazo, que embasam seus processos de aprendizado e inovação.

Como constatam Albuquerque et al. (2005, p. 638) entre as conclusões do estudo quanto à distribuição das atividades científicas e tecnológicas do país nas regiões metropolitanas, seis pontos podem ser ressaltados:

(1) as disparidades existentes entre as participações relativas do Brasil na produção científica e na produção tecnológica mundial justificam a busca de medidas e políticas que ampliem a capacidade do setor produtivo de aproveitar os conhecimentos gerados pela infraestrutura científica do país (ALBUQUERQUE et al, 2005, p. 638).

(2) o padrão de distribuição das atividades de ciência e tecnologia no país difere, caracterizando-se por uma "concentração oligocêntrica moderada" em relação aos

pesquisadores e à produção científica e por uma "concentração oligocêntrica forte" (quase alcançando uma "concentração monocêntrica") quando avalia-se a produção tecnológica (ALBUQUERQUE et al, 2005, p. 638).

(3) comparando a distribuição das atividades científicas e tecnológicas, apenas três regiões metropolitanas têm maior participação relativa em termos de tecnologia (São Paulo, Porto Alegre e Curitiba), (ALBUQUERQUE et al, 2005, p. 638).

(4) a avaliação das especializações tecnológicas das regiões metropolitanas indica a existência de diversidade no país, na medida em que cada região tem em primeiro lugar um setor econômico diferente (ALBUQUERQUE et al, 2005, p. 638).

(5) as especializações científicas das regiões metropolitanas são também diversificadas, embora com mais similaridade; disciplinas relacionadas à saúde estão entre as líderes de todas as regiões, com exceção de algumas regiões (ALBUQUERQUE et al, 2005, p. 638).

(6) quanto à interação entre as dimensões científicas e tecnológicas em nível local, mais investigações são necessárias, mas é possível identificar um predomínio de situações de desconexão e ausência de coordenação entre as duas dimensões (ALBUQUERQUE et al, 2005, p. 638).

4.1.4 As Empresas Estatais Federais no SNI Brasileiro

As empresas estatais federais podem ser definidas como as empresas públicas, sociedades de economia mista, suas subsidiárias e controladas e demais empresas em que a União, direta ou indiretamente, detenha a maioria do capital social com direito a voto. Para um entendimento desta definição, são necessárias também outras definições acerca da esfera institucional pública. A autarquia pública define-se como o serviço autônomo com personalidade jurídica, patrimônio e receita própria, para executar atividades tipificadas como da Administração Pública, que requeiram gestão administrativa e financeira descentralizada. A empresa pública possui personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio e capital exclusivo da União, criado por lei para a exploração de atividade econômica, por força de contingência ou de conveniência administrativa. As sociedades de economia mista possuem a mesma personalidade jurídica das empresas públicas, mas podem estabelecer-se sob a forma de sociedade anônima, desde que o direito a voto pertença em sua maioria à União ou a entidade da Administração Indireta. Já a fundação pública, incluída posteriormente por lei própria, define-se como uma entidade sem fins lucrativos, para o desenvolvimento de atividades que não exijam execução por órgãos ou entidades de direito

público, com autonomia administrativa e patrimônio próprio gerido pelos respectivos órgãos de direção, custeada com recursos da União e de outras fontes.

4.1.5 A Inovação nas Empresas Estatais Federais

De acordo com Pintec 2008 (IBGE, 2010), a primeira edição da Pesquisa de Inovação nas Empresas Estatais Federais apresenta os resultados dos esforços inovadores desenvolvidos, no período de 2006 a 2008, pelo total das empresas estatais federais selecionadas para esta pesquisa, procurando compará-los com os resultados da Pintec 2008. A delimitação das empresas participantes do levantamento partiu das empresas acompanhadas pelo Departamento de Coordenação e Governança das Empresas Estatais (DEST), órgão responsável por acompanhar as empresas estatais federais. A listagem inicial contava com 118 empresas estatais federais, que se reduziram a 72 empresas, através da exclusão das que atendiam aos seguintes critérios: serem domiciliadas no exterior; encontrarem-se em processo de liquidação; empresas que eram Estatais Estaduais até 2008; empresas que não exerceram atividade entre 2006 e 2008 e as que só foram constituídas após este período; empresas classificadas no grupo 64.6 - Atividades de sociedades de participação da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0; empresas pertencentes aos grupos 86.1 - Atividades de atendimento hospitalar e 84.1 - Administração do estado e da política econômica e social da CNAE 2.0; e empresas subsidiárias impossibilitadas de prestar informações separadas da empresa controladora. Resultando, assim, no total das 72 empresas que compõem o âmbito da pesquisa (IBGE, 2011).

As abordagens econômicas da inovação tecnológica normalmente se dão de forma agregada, considerando-se uma série de fatores concorrentes para seu desenvolvimento, e que aliados estes à natureza intangível do produto gerado pela atividade científica e de pesquisa e desenvolvimento produzem obstáculos ao seu estudo e diagnóstico sistemático. A Pesquisa nacional de Inovação (PINTEC) se elabora como uma tentativa de trabalhar com dados desagregados sobre a inovação e a atividade inovadora. (TIRONI 2006, p. 7)

A PINTEC segue a recomendação do Manual de Oslo, no qual a inovação de produto e a de processo é definida pela implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa (IBGE, 2011).

A pesquisa considera como inovação de produto aquela que disponibiliza no mercado um produto que difere significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa, e por significativamente diferente considera-se modificações em especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, funções ou usos pretendidos. A inovação de produto também pode ser incremental, através do aperfeiçoamento de produto já existente, com características que denotem aprimoramento. Incluindo aí intenções de melhoramento de desempenho e diminuição de custo através de recombinações de matérias-primas ou componentes que tenham maior rendimento na composição do produto, admitindo-se também aperfeiçoamentos parciais em componentes ou subitens. Desta definição, são excluídas: as mudanças puramente estéticas ou de estilo e a comercialização de produtos novos integralmente desenvolvidos e produzidos por outra empresa.

Já na inovação de processo, subentendem-se processos relacionados a métodos de produção ou de entrega de produtos que tenham sido introduzidos com caráter de novidade ou melhoramento em relação a processos disponíveis anteriormente. Incluem-se nesses processos de produção, na indústria, envolvem mudanças nas técnicas, máquinas, equipamentos ou *softwares* usados no processo de transformação de insumos em produtos; nos serviços, envolvem mudanças nos equipamentos ou *softwares* utilizados, bem como nos procedimentos ou técnicas que são empregados para criação e fornecimento dos serviços. As inovações de processo também incluem a introdução de equipamentos, softwares e técnicas novas ou significativamente aperfeiçoadas em atividades de apoio à produção, tais como: planejamento e controle da produção, medição de desempenho, controle da qualidade, compra, computação ou manutenção. O critério de inclusão na pesquisa de processos novo ou aprimorados reside na capacidade explícita deles em apresentar qualidade diferenciada de produto, seja bem ou serviço, ou apresentando melhores custos de produção e entrega, sendo excluídas pequenas mudanças ou apenas mudanças rotineiras nos processos já existentes e aquelas que se classificam como puramente administrativas ou organizacionais.

Ainda dentro da metodologia de pesquisa adotada na Pintec, as atividades compreendidas como de busca por inovação podem ser de dois tipos: pesquisa e desenvolvimento (pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental); e outras atividades não relacionadas com P&D, envolvendo a aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos.

No que concerne o impacto das inovações, a busca centra-se em identificar os impactos associados a melhoramentos da qualidade ou ampliação da gama dos produtos ofertados, a

manutenção ou ampliação da participação das empresas no mercado, ou ainda da abertura de novos mercados, à capacidade de aumentar via processo a flexibilidade ou a capacidade produtiva e redução de custos. Incluindo-se ainda os aspectos relacionados ao meio ambiente, à saúde e segurança, e ao enquadramento em regulamentações e normas. Nota especial faz-se em relação às estatais federais, já que grande parte das empresas estatais não comercializam seus produtos e serviços, ou ainda, porque os impactos apreendidos por inovações destas empresas residem especialmente sobre características como a fidelização de clientes e não sobre o seu resultado. Portanto não se preocupou diretamente com as proporções das vendas internas e das exportações atribuídas aos produtos novos ou significativamente aprimorados introduzidos no mercado durante o período em análise.

Dentro das múltiplas significações dadas ao termo inovação, entende-se o conceito como de caráter complexo, permitindo se no conceito termos como aprimoramento, melhoramento, incremento ou ainda adaptação, seja de produto ou processo. Fazendo-se a distinção para o caso do Brasil, onde a maioria das inovações introduzidas é de caráter adaptativo, incremental, e as atividades de P&D mostram-se, muitas vezes, ocasionais e organizadas em estruturas informais. Portanto, a definição rígida do termo não se apresenta como adequada já que os conceitos e definições adotadas por parte das empresas relacionadas na pesquisa poderia não se enquadrar nos termos da pesquisa.

Voltando-se para os resultados diretos da pesquisa em relação aos processos de inovação adotados por parte das empresas estatais federais, e contrapondo-se aos resultados da pesquisa referente às empresas não estatais federais é possível traçar a dinâmica do processo de inovação das empresas estatais e sua inter-relação com outras estruturas e instituições que figuram dentro das atividades acessórias e de fomento ao desenvolvimento tecnológico no sistema de inovação brasileiro.

Figura 3 - Participação percentual do número de empresas que implementaram inovações



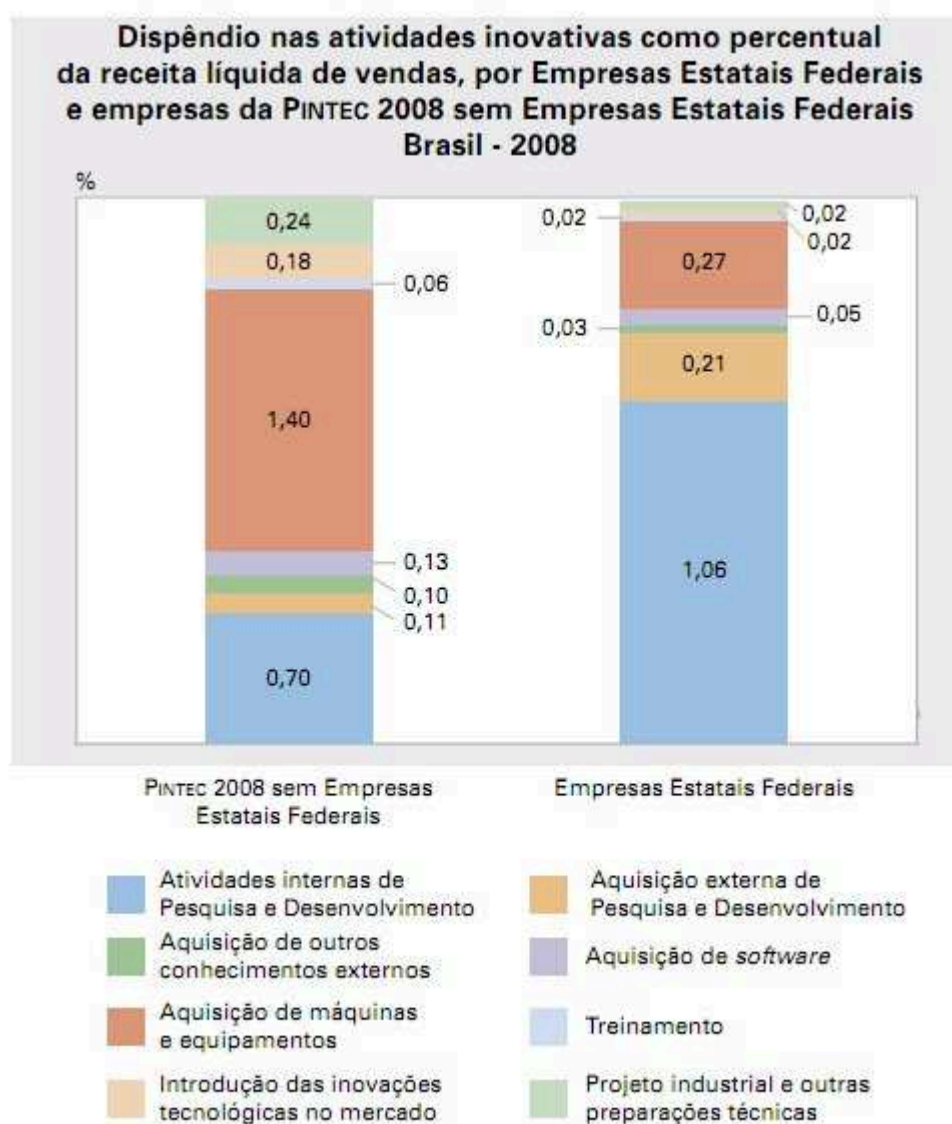
As empresas estatais apresentam uma tendência maior a inovação em termos relativos às empresas não estatais, com um percentual de 68,1% das empresas que compõem a pesquisa implementando inovações. Dadas às características das empresas pesquisadas, com grande parte delas se concentrando na área de serviços, é notável uma tendência maior para inovação de processos (33,3%, ou ainda produto e processos, 30,6%) do que para a inovação de produto, de novo aqui a questão que grande parte das empresas estatais não comercializa seus produtos e serviços, ou ainda, porque os impactos apreendidos por inovações destas empresas residem especialmente sobre características como a fidelização de clientes e não sobre o seu resultado.

Dado que o porte da empresa tem relação estreita com a realização e o perfil da inovação, é interessante verificar que quase 60% das estatais federais no âmbito da pesquisa, são grandes empresas, com mais de 500 pessoas ocupadas. Entre elas, 37 foram inovadoras em produto ou processo. Diferentemente da PINTEC 2008, onde prevalece o padrão de realizar inovação paralelamente em produto e processo (17,2%), nas empresas estatais federais sobressai a característica de inovar só em processo (33,3%), seguida pela inovação

em produto e processo (30,6%). A inovação só em produto aparece como terceira opção tanto para as estatais federais (4,2%) quanto para as empresas da PINTEC 2008 (6,6%).

Ressalta-se ainda que grande parte das empresas estatais federais tem a característica de serem as únicas produtoras de determinado bem, ou ainda as únicas ofertantes de determinados serviços, o que se torna visível pela análise segundo o referencial de mercado que mostra 27,8% das empresas estatais federais realizaram inovação de produto para o mercado nacional e 29,2% implementaram processo novo para o setor no Brasil, contra os 4,4% e 2,4%, respectivamente às empresas não estatais

Figura 4 - Dispendio percentual nas atividades inovativas



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação nas Empresas Estatais Federais 2008 e Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008.

Considerando-se a relação dos gastos em atividades de inovação sobre a receita líquida de vendas é possível observar que a proporção destinada de receita para as atividades muda de caráter quando se confrontam os dados das empresas aos das empresas estatais federais. Enquanto na primeira a alocação em atividades de P&D internas é menor, nas estatais este percentual é preponderante, observando-se que nas empresas de caráter não estatal o dispêndio proporcional tem alocação maior em atividades dependentes de absorção tecnológica, ainda que as atividades internas tenham caráter relevante. Nas estatais as atividades internas de P&D correspondem à 1,6% dos dispêndio percentual às receitas líquidas de vendas, enquanto nas não estatais este percentual é só de 0,70%. Nas empresas não estatais observa-se uma tendência maior à inovação tecnológica via incorporação de elementos externos, via dispêndio proporcional maior em máquinas e equipamentos (1,40%), aquisição externa de P&D (0,24%) e aquisição de software (0,13%), sendo estes comparativamente maiores aos encontrados nas empresas estatais.

Ainda dentro do modo como as empresas cooperam, ressalta-se que 28,0% das empresas estatais inovadoras em produto e 17,4% das estatais inovadoras em processo classificaram como principal responsável pela inovação a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos. Esses valores indicam que entre as empresas estatais as relações de cooperação foram mais relevantes para o desenvolvimento dos produtos e processos novos do que para as empresas da PINTEC 2008. Como demonstra a tabela a seguir, as empresas estatais têm em seu desenvolvimento de inovação parcelas significativas de implementação de produto em cooperação com outras empresas ou institutos (28%) e incorporação de desenvolvimento diretamente de outras empresas ou institutos (8%), consideravelmente maiores do que a contraparte das empresas da PINTEC 2008. Há notadamente uma maior inclinação, ou simplesmente maior aptidão, das empresas estatais em elaborar esforços cooperativos com outros agentes dentro do sistema de inovação.

Tabela 1 – Distribuição percentual do principal responsável pela inovação implementada

Distribuição percentual do principal responsável pelo desenvolvimento da inovação implementada, segundo as Empresas Estatais Federais e Empresas da PINTEC sem Empresas Estatais Federais Brasil - Período 2006-2008				
Especificação	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos
Produto				
Pintec 2008 sem Empresas Estatais Federais	84,4	1,8	7,6	6,2
Empresas Estatais Federais	60,0	4,0	28,0	8,0
Processo				
Pintec 2008 sem Empresas Estatais Federais	12,9	1,0	3,70	82,3
Empresas Estatais Federais	37,0	6,5	17,4	39,1

Fonte: Elaboração própria com base na Pesquisa Nacional de Inovação nas Empresas Estatais Federais 2008.

Das empresas estatais inovadoras, 71,4% estabeleceram alguma relação de cooperação entre 2006 e 2008 para desenvolver seus produtos e processos novos, percentual muito superior ao observado entre as empresas inovadoras da PINTEC 2008 (10,4%).

Tratando da importância dada às empresas ou instituições com as quais realizaram articulações cooperativas, os dados da PINTEC permitem demonstrar que há uma maior relevância às relações de cooperação estabelecidas com os fornecedores, seja por parte das não estatais (64,2%), como por parte das estatais (51,4%). Também se destaca a relação de cooperação com clientes e consumidores, tanto nas empresas da PINTEC 2008 quanto nas estatais federais (45,9% e 48,6%, respectivamente).

As estatais apresentam ainda um diferencial em termos de cooperação em conjunto com universidades e institutos de pesquisa (51,4%). Tais dados permitem apontar diferenças básicas entre os processos de aprendizado e inovação entre empresas estatais e não estatais, onde ambas dão importância a relacionamentos de mercado no processo de inovação, mas nota-se uma tendência maior por parte das estatais em relações diretas de incorporação de pesquisa proveniente de universidades e institutos de pesquisa, enquanto que por parte das não estatais a ocorrência de um processo mais internalizado de aprendizado e inovação denota

uma importância maior para relações de assistência técnica e treinamento, com forte relação à compra de máquinas e equipamentos.

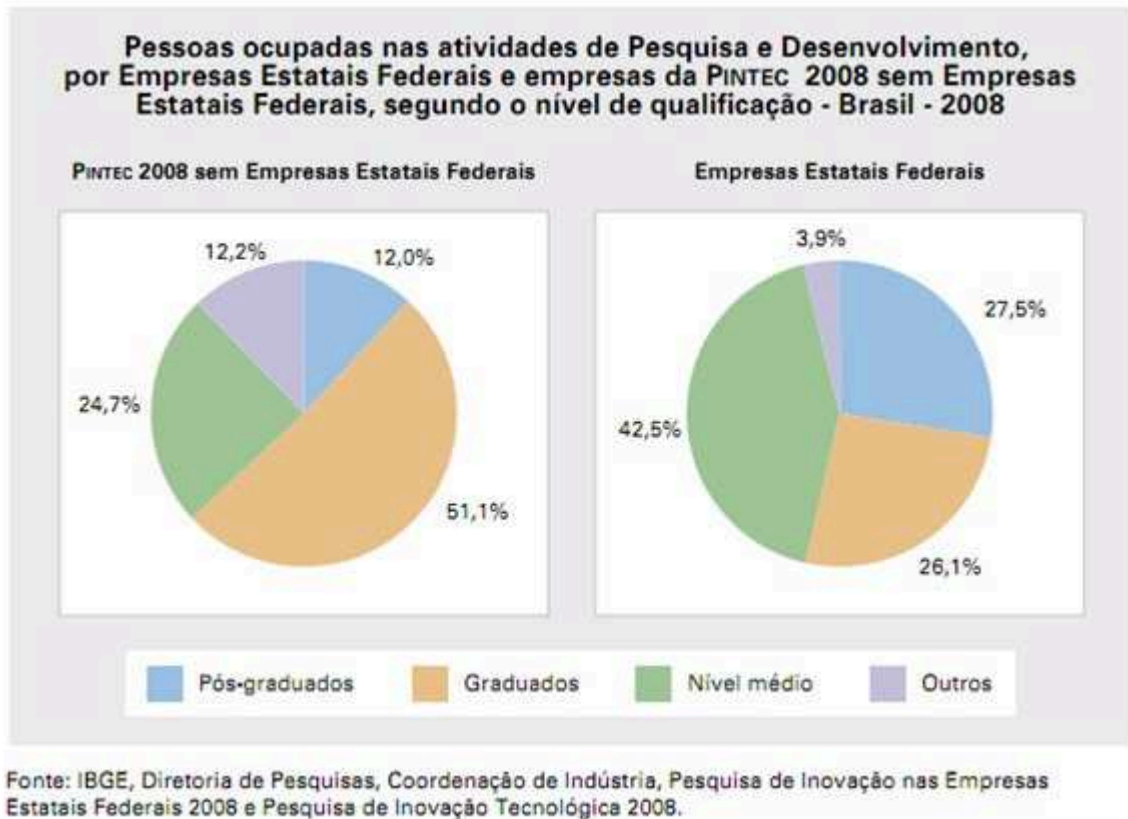
Figura 5 - Importância dos parceiros nas relações de cooperação



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação nas Empresas Estatais Federais 2008 e Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008.

Com relação aos recursos humanos empenhados pelas empresas estatais nas atividades internas de P&D, a composição do corpo de pessoal empregado figura com 53,6% possuindo nível superior, sendo que dentre estes 27,5% são pós-graduados e 26,1% graduados. Nas empresas da PINTEC 2008, o percentual de profissionais de nível superior ocupados nessa mesma atividade foi de 63,1%, sendo 12,0% pós-graduados e 51,1% de graduados. Apesar de a proporção de pessoas com nível superior ser maior nas empresas não estatais, ressalta-se que o percentual de pós-graduados é maior nas empresas estatais, ainda que dentro das atividades internas de P&D das empresas estatais se encontre uma concentração elevada de profissionais de nível médio (42,5%).

Figura 6 - Pessoas ocupadas nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento

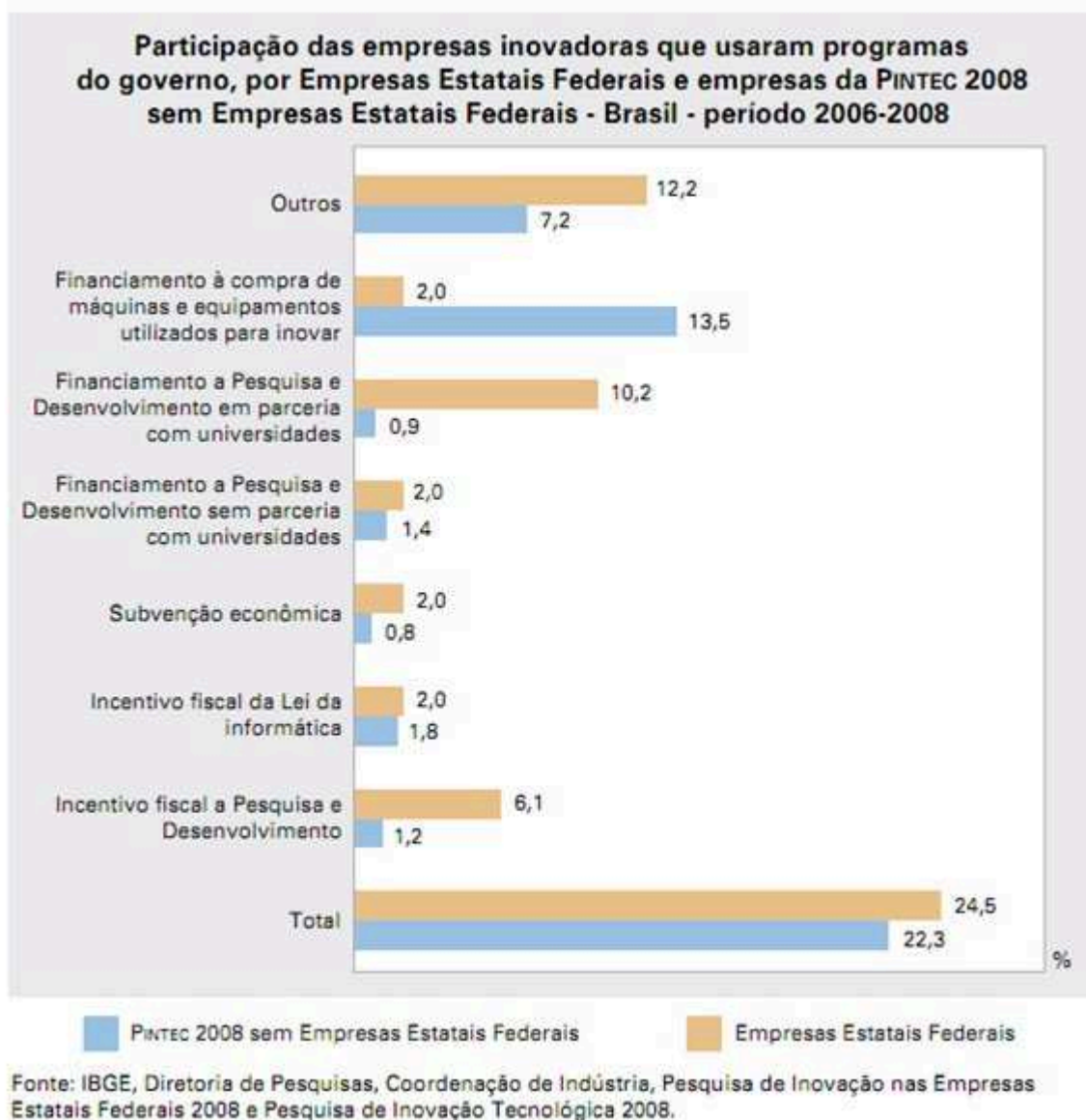


Corroborando-se a diferença das dinâmicas de inovação, observa-se para as empresas inovadoras da PINTEC 2008 que os principais impactos das inovações realizadas foram os relacionados com a posição da empresa no mercado (manteve ou ampliou a participação - 76,4% e 68,5%, respectivamente), com a melhoria da qualidade dos produtos (75,5%) e com as melhorias no processo (aumento da capacidade produtiva e da flexibilidade de produção - 68,0% e 66,8%, respectivamente).

Já para as empresas estatais, o posicionamento no mercado é menos relevante, de forma que os principais impactos das inovações apontados pelas empresas inovadoras foram a melhoria da qualidade dos produtos (83,7%) e a melhoria no processo (aumento da flexibilidade de produção e da capacidade produtiva (83,7% e 75,5%, respectivamente), esta

última diretamente ligada à produtividade. Em seguida, aparecem a manutenção (69,4%) e a ampliação (61,2%) da participação da empresa no mercado (IBGE, 2011).

Figura 7 - - Participação das empresas inovadoras que usaram programas do governo



Enquanto para as empresas não estatais se destaca o financiamento à compra de máquinas e equipamentos como o principal instrumento utilizado para inovar (13,5%), nas empresas estatais federais esse percentual é de apenas 2,0%. Há um padrão de inovação observado nas empresas industriais em realizar inovação de produto ou de processo através da compra de máquinas e equipamentos. Diferentemente das empresas estatais, onde os gastos da inovação residem diretamente nas atividades de P&D, observável pelos instrumentos de apoio

do governo utilizados majoritariamente: outros (12,2%), onde figuram as bolsas oferecidas pelas Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e outros programas de governo; os financiamentos à P&D em parceria com universidades (10,2%); e os incentivos fiscais à P&D (Lei do Bem, 6,1%).

Quanto aos meios de proteção adotados, o padrão observado na pesquisa relativo às empresas estatais federais é muito semelhante àquele verificado na PINTEC 2008, com destaque para as marcas como principal método de proteção: 26,5% e 25,0%, respectivamente. Com a distinção de adoção percentual bem superior de métodos formais por parte das estatais federais, as patentes (20,4%), o direito de autor (14,3%) e a utilização do segredo industrial (12,2%).

Já em relação aos obstáculos à inovação para as empresas que não inovaram, seja em produto ou processo, e que não realizaram projetos nota-se motivações diferentes para não fazê-lo quando contraposto empresas públicas e não públicas. No caso das empresas estatais federais, 61,1% apontaram como principais fatores impeditivos questões relacionadas a tópicos não definidos pela pesquisa, sob a alcunha de outros, onde se destacam, sobretudo, os elevados custos da inovação, a escassez de fontes apropriadas de financiamento e a falta de pessoal qualificado (IBGE, 2011, p. 35). Ao contrário, 55,8% das empresas relacionadas à PINTEC 2008 sem as estatais destacaram as condições de mercado como entrave à inovação.

Há ainda dentro da pesquisa a preocupação de considerar a inovação segundo uma abordagem mais ampla, que incorpora as inovações não tecnológicas. Assim, é possível perceber que 91,8% das empresas estatais federais inovadoras em produto ou processo também realizaram alguma inovação organizacional e 38,8% alguma inovação de marketing. Entre os tipos de inovações organizacionais, sobressai nas empresas estatais federais, inovadoras em produto ou processo, a inovação em técnicas de gestão (85,7%) e organização do trabalho (71,4%), porém também são observadas taxas próximas a 50% nos dois outros itens que caracterizam este tipo de inovação: técnicas de gestão ambiental (51,0%) e relações externas (49,0%), sendo interessante observar que os percentuais são superiores aos observados nas empresas da PINTEC 2008 (IBGE, 2011). Já as inovações de marketing por parte das empresas da PINTEC 2008 apresentam percentuais superiores em comparação com as estatais federais, que podem ser explicados pela baixa necessidade de ter foco no mercado por parte das estatais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro dos objetivos propostos quanto à contextualização do atual paradigma técnico, econômico e institucional no Brasil através do modelo teórico dos sistemas nacionais de inovação e verificar através de análise da Pesquisa Nacional de Inovação Científica - Estatais Federais (2008) a influência das empresas estatais dentro da estrutura que compõe o Sistema Nacional de Inovação brasileiro através de sua dinâmica própria de inovação, podemos concluir que o apoio brasileiro formal à inovação tem progredido sistematicamente à medida que a agenda de ciência e tecnologia incorpora o tema da inovação como elemento importante dentro da política pública e da legislação concernente. Com um sistema de aparatos institucionais solidamente estabelecidos, seja através do arcabouço legal ou de agências instituídas para o apoio à atividade inovadora, o que não se nota, no entanto, é uma articulação madura das ações e estratégias das agências responsáveis pelos instrumentos de política tecnológica, não se observa diretamente uma consistência na criação dos novos instrumentos de fomento à inovação. A ausência de uma atuação combinada acaba por deixar as decisões acerca do processo de inovação a um critério de conveniência e oportunidade da empresa, ou seja, os agentes inovadores passam a operar descoordenadamente, tomando ações que não são necessariamente ótimas por falta de cooperação ou integração ao ambiente institucional. Decorre também do trabalho a conclusão de que as universidades e instituições de pesquisa têm um papel fundamental no sistema brasileiro de tecnologia e inovação, através de vínculo da pesquisa com a educação, no sentido de desenvolver pesquisas científicas e preparar pesquisadores aptos a desempenhá-las, apontando-se para uma predominância existente de instituições acadêmicas entre os agentes que executam pesquisa no Brasil. E que dentro do sistema nacional de inovação brasileiro a distribuição das atividades de ciência e tecnologia caracteriza-se por uma concentração em relação aos pesquisadores e à produção científica e por uma concentração ainda maior quando se toma em consideração a produção tecnológica.

No que tange ao papel representado pelas empresas estatais como agentes inovadores dentro da estrutura que compõe o Sistema Nacional de Inovação brasileiro, tentou-se, através da dinâmica dos processos de inovação tecnológica dentro da ótica das empresas estatais federais, traçar a sua inter-relação com outras estruturas e instituições que figuram dentro das atividades acessórias e de fomento ao desenvolvimento tecnológico no sistema de inovação brasileiro. Através da configuração das relações de cooperação estabelecidas para o desenvolvimento das inovações também se permitiu conhecer melhor a interação entre os

diversos agentes pertencentes ao sistema. Observa-se que o padrão de inovação existente nas empresas industriais através da compra de máquinas e equipamentos e incorporação de conhecimento através de aquisição externa diferem substancialmente do padrão encontrado nas empresas estatais onde os gastos da inovação residem diretamente nas atividades de P&D, apontando para uma maior aptidão das empresas estatais em realizar esforços em P&D próprios, explicados possivelmente pela facilidade em conseguir apoio do governo e incentivos fiscais através dos instrumentos institucionais como bolsas de Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP) e CNPq, e ainda uma parceria mais estreita com universidades.

As estatais apresentam diferencial em termos de cooperação em conjunto com universidades e institutos de pesquisa, apontando diferenças básicas entre os processos de aprendizado e inovação entre empresas estatais e não estatais, onde ambas dão importância a relacionamentos de mercado no processo de inovação, mas nota-se uma tendência maior por parte das estatais em relações diretas de incorporação de pesquisa proveniente de universidades e institutos de pesquisa, enquanto que por parte das não estatais a ocorrência de um processo mais internalizado de aprendizado e inovação denota uma importância maior para relações de assistência técnica e treinamento, com forte relação à compra de máquinas e equipamentos. Com relação aos recursos humanos empenhados pelas empresas estatais nas atividades internas de P&D, a composição do corpo de pessoal empregado figura com uma maioria de nível superior, com uma grande concentração de pós-graduados. Apesar de a proporção de pessoas com nível superior ser maior nas empresas não estatais, ressalta-se que o percentual de pós-graduados é maior nas empresas estatais, ainda que dentro das atividades internas de P&D das empresas estatais se encontre uma concentração elevada de profissionais de nível médio.

Permite-se concluir através da análise dos resultados da PINTEC 2008 que as empresas estatais apresentam uma tendência maior a inovação em termos relativos às empresas não estatais, e que enquanto na última a alocação em atividades de P&D internas é menor, nas estatais este percentual é preponderante, observando-se que nas empresas de caráter não estatal o dispêndio proporcional tem alocação maior em atividades dependentes de absorção tecnológica, ainda que as atividades internas tenham caráter relevante. Adicionalmente, corrobora-se a conclusão de Almeida et al (2014) de que o estado brasileiro fez, e continua fazendo, uso intensivo de empresas estatais como estratégia de desenvolvimento econômico e tecnológico. Dentro dos casos considerados como de sucesso por parte de uma ação estatal direta estão empresas estatais como a Petrobras, o BNDES, o Banco do Brasil, a Empresa

Brasileira de Aeronáutica (Embraer), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD, atualmente Vale). Empresas estas que, se não são quase que exclusivamente dedicadas à pesquisa e desenvolvimento, construíram fortes estruturas de desenvolvimento próprio de tecnologia e inovação.

Como limitações do presente estudo, destacam-se a subjetividade de algumas condicionantes que determinam o aparato dos sistemas de inovação e impedem a exatidão no diagnóstico dos problemas que afetam o desenvolvimento tecnológico. E a falta de dados estatísticos mais atualizados, visto que alguns dos dados encontrados e utilizados referem-se ao ano de 2008. E conclui-se que apesar de alguns indícios encontrados quanto a um papel preponderante relativo ao setor público nas atividades de P&D e do processo de industrialização e desenvolvimento, a PINTEC se apresenta como meio insuficiente para determinar com clareza a existência de um papel definitivo das empresas estatais federais no processo de inovação das demais empresas brasileiras, bem como da existência efetiva de transbordamentos de conhecimento entre as empresas estatais e as empresas privadas.

Para futuras pesquisas, sugere-se maior discussão sobre o tema das empresas estatais e seu papel de determinação na dinâmica tecnológica nacional, tendo em vista sua importância, principalmente na elaboração de políticas públicas alinhadas aos desafios tecnológicos do Brasil. Sugerem-se, para trabalhos futuros, pesquisas que busquem analisar a mensuração da capacidade de transbordamentos de conhecimento entre empresas estatais e privadas, através de elementos como emissão de patentes e organização em *clusters* locais ou setoriais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANCHES, Sérgio Henrique. **Questão da empresa estatal: economia, política e interesse público.** Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 95-105, Dec. 1979. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75901979000400009>>. Acesso em 19 Nov. 2015.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Mota e. Catching Up no Sec XXI: Construção Combinada de Sistemas de Inovação e de Bem-estar Social. In: SICSÚ, João, e MIRANDA, Pedro. **Crescimento econômico: estratégias e instituições.** Rio de Janeiro: Ipea, 2009.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e; BAESSA, Adriano Ricardo; KIRDEIKAS, João Carlos Vieira; SILVA, Leandro Alves; RUIZ, Ricardo Machado. **Produção científica e tecnológica das regiões metropolitanas brasileiras.** Revista de Economia Contemporânea, vol.9 no.3. Rio de Janeiro. Sept./Dec. 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-98482005000300006>. Acesso em: 11 out. 2015.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e et al . **Produção científica e tecnológica das regiões metropolitanas brasileiras.** Revista de Economia Contemporânea, vol. 9, n. 3, Rio de Janeiro, dez. p. 615-642 2005. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-98482005000300006>>. Acessos em 07 nov. 2015.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. **Patentes domésticas: avaliando estatísticas internacionais para localizar o caso brasileiro.** Textos para Discussão, Cedeplar-UFMG td126, Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais. 1999.

ALMEIDA, Mansueto. LIMA-DE-OLIVEIRA, Renato. SCHNEIDER, Ben Ross. **Capacidades estatais e democracia: arranjos institucionais de políticas públicas / editores: Alexandre de Ávila Gomide, Roberto Rocha C. Pires.** Brasília: Ipea, 2014. 385 p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11058/3098>>. Acessos em 07 nov. 2015.

ANPEI, Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras. **Os novos instrumentos de apoio à inovação: uma avaliação inicial.** Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 2008. 101 p.; Il.; 24 cm ISBN - 97885-60755-12-7

ARRUDA, M.; VERMULM, R.; HOLLANDA, S. **Inovação tecnológica no Brasil: a indústria em busca da competitividade global.** São Paulo: Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras - ANPEI, 2006. 116 p. Disponível em: <http://anpei.isat.com.br/wp-content/uploads/2008/08/estudo_anpei_2006.pdf>. Acesso em: out. 2010.

BARBALHO, Fernando Almeida; MEDEIROS, Janann Joslin. **Transparência e legitimação de objetivos institucionais em empresas estatais: um estudo de caso sobre a Petrobras.** Cadernos EBAPE.BR, Rio de Janeiro , v. 12, n. spe, p. 469-493, ago. 2014. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/1679-39519107>>. Acesso em 19 nov. 2015

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **A revisão da Lei de patentes:** inovação em prol da competitividade nacional. Relator: Newton Lima; equipe técnica: Pedro Paranaguá(coord.) et al.; consultores legislativos: César Costa Alves de Mattos, Fábio Luis Mendes, Mauricio Jorge Arcoverde de Freitas. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2013.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Tecnoglobalismo e o papel dos esforços de P&D&I de multinacionais no mundo e no Brasil.** Parcerias Estratégicas, N. 20, 2005. pp. 1179-1200

CIMOLI, Mario. **National System of Innovation:** A note on Technological Asymmetries and Catching-up Perspectives. Revista de Economia Contemporânea, vol.18 no.1, Rio de Janeiro, jan./abr. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/141598481811>>. Acessos em: 07 nov. 2015.

DAHLMAN, Carl J.; FRISCHTAK, Claudio R.. National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience. In: NELSON, Richard R. **National Innovation Systems: A comparative Analysis.** Oxford, Reino Unido: Oxford University Press, 1993. p. 414-450.

DUMONT, Michel; MEEUSEN, Wim. **Knowledge spillovers through R&D cooperation** (Paper prepared for the workshop of the OECD-NIS Focus Group on Innovative Firms and networks, Roma, p. 15-16. Maio, 2000.

EDQUIST, Charles; CHAMINADE, C. **Rationales for public policy intervention in the innovation process:** A systems of innovation approach. In Kuhlman, S., Shapira, P., Smits, R. (Eds.), Innovation policy – theory and practice. An international handbook. Londres: Edward Elgar Publisher, 2010.

EDQUIST, Charles. Innovation policy in the systems of innovation approach: Some basic principles. In Fischer, M. M., and Fröhlich, J. (Eds.), **Knowledge complexity and innovation systems** (pp. 46-55). Berlin, Springer. 2001

EDQUIST, Charles. **Systems of Innovation:** Technologies, Institutions and Organizations. 1997, Londres, Pinter Publishers.

FONTES-FILHO, J.; & PICOLIN, L. **Governança corporativa em empresas estatais:** avanços, propostas e limitações. RAP 42(6), 2008, p. 1163-88.

FREEMAN, C. **The national system of innovation in historical perspective.** Cambridge Journal of Economics, vol. 19, No. 1, Cambridge, U.K., Academic Press Limited.1995.

FREEMAN, C., PEREZ, C. Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG, G., SOETE, L. (Orgs.). **Technical Change and Economic Theory.** Pinter, Londres, 1988.

GARCEZ, Cristiane M. D'avila. **Sistemas Locais de Inovação na Economia do Aprendizado:** Uma Abordagem Conceitual. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 351-366, dez. 2000.

GARCIA, Renato et al. **Interações Universidade-Empresa e a Influência das Características dos Grupos de Pesquisa**. Revista de Economia Contemporânea, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 125-146, abr. 2014. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/141598481816>>. Acesso em 07 nov. 2015.

GERHARDT, Tatiana Engel, SILVEIRA, Denise Tolfo, (Orgs.). **Métodos de pesquisa**. SEAD/UFRGS, Editora da UFRGS, Porto Alegre, 2009.

GIL, Antônio Carlos; FARLEY, Joshua. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IEDI - Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. **Desafios da Inovação, Incentivos para a Inovação: O que falta para o Brasil**. IEDI, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20100211_inovacao.pdf>. Acesso em: 17 de nov. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008**. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação nas Empresas Estatais Federais 2008**. Rio de Janeiro, 2011.

KATTEL, Rainer; CEPILOVS, Aleksandrs; DRECHSLER, Wolfgang; KALVET, Tarmo; LEMBER, Veiko; TÖNURIST, Piret. **Can we measure public sector innovation? A literature review**. LIPSE - Learning from Innovation in Public Sector Environments, 2013. Disponível em: <<http://www.lipse.org/userfiles/uploads/kattel%20et%20al%20egpa%20version.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2015

LUNDEVALL, B. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**, Londres: Pinter, 1992.

LUNDEVALL, B.-Å. **National Innovation System: Analytical Focusing Device and Policy Learning Tool**. Working Paper R2007:004. ITPS - Swedish Institute for Growth Policy Studies, 2007.

MAZZUCATO, Mariana. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público versus privado**. Editora Schwarcz, 2014, capítulo 2, pp. 58-90.

MILES, Ian; HAUKNES, Johan. **Services in European Innovation Systems - A review of issues**. STEP Report series 199606, The STEP Group, Studies in technology, innovation and economic policy, 2003.

NELSON, Richard R. Institutions supporting technical change in the United States. Technical Change and Economic Theory. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Orgs.). **Technical Change and Economic Theory**. Londres: Pinter, 1988.

NELSON, Richard R. **National Innovations Systems: a comparative analysis**. Nova York: Oxford University, 1993.

NELSON, Richard R. **The Agenda for Growth Theory: A Different Point of View.** Cambridge Journal of Economics, Oxford University Press, vol. 22(4), p. 497-520. 1998.

NIOSI, Jorge. **National systems of innovations are "x-efficient" (and x-effective): Why some are slow learners,** Research Policy, Elsevier, vol. 31(2), p. 291-302, Fevereiro, 2002.

OECD. **National Innovation Systems.** 1997.

PINHEIRO, A.; GIAMBIAGI, F. **As empresas estatais e o programa de privatização do governo Collor.** Pesquisa e Planejamento Econômico, 22 (2), 1992, p. 241-288.

SOETE, L. (Orgs.). **Technical Change and Economic Theory.** Londres: Pinter, 1988.

SCHWARTZMAN, Simon. **A Pesquisa Científica e o Interesse Público.** Revista de Economia Brasileira, v. 1, n. 2 jul/dez, 2002. Disponível em: <<http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/rbi/article/view/248/162>>. Acesso em: 22 nov. 2015.

SZAPIRO, M. H. S. **Reestruturação do setor de telecomunicações na década de noventa: um estudo comparativo dos impactos sobre o sistema de inovação no Brasil e na Espanha.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://redesist.ie.ufrj.br/dados/nt_count.php?projeto=ts1&cod=12>. Acesso em: 14 nov. 2015.

TARAPANOFF, Kira. **A política científica e tecnológica no Brasil: o papel do Ibict.** Ciência da Informação, v. 21, n. 2, p. 87-166, maio/ago. 1992. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/1301/934>>. Acesso em: 20 de Nov. 2015.

TIRONI, Luís Fernando. **Política de inovação tecnológica: escolhas e propostas baseadas na Pintec.** São Paulo Perspec., São Paulo, v. 19, n. 1, p. 46-53, Mar. 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392005000100004>>. Acesso em 11 Nov. 2015.

VARGAS, Marco Antônio. **Proximidade Territorial, Aprendizado e Inovação em Estudos sobre a Dimensão Local do Processo de Capacitação Inovativa em Arranjos e Sistemas Produtivos no Brasil.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ), 2002.