

UFES – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PPGECO – Programa de Pós-Graduação em Economia

KARINE DAIANE ZINGLER

SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: FORMULAÇÕES DE POLÍTICAS NO
ÂMBITO DA OCDE E DO BRASIL

Vitória
2012

KARINE DAIANE ZINGLER

**SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: FORMULAÇÕES DE POLÍTICAS NO
ÂMBITO DA OCDE E DO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Espírito Santo como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Economia.

Orientador: Arlindo Villaschi Filho

Vitória

2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

Z77s Zingler, Karine Daiane, 1987-
Sistemas nacionais de inovação : formulações de políticas
no âmbito da OCDE e do Brasil / Karine Daiane Zingler. – 2012.
186 f. : il.

Orientador: Arlindo Villaschi Filho.
Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e
Econômicas.

1. Inovações tecnológicas - Brasil. 2. Capacidade de
aprendizagem. 3. Aprendizagem. 4. Organização de Cooperação
e Desenvolvimento Econômico. I. Villaschi Filho, Arlindo. II.
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências
Jurídicas e Econômicas. III. Título.

CDU: 330

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é fruto de muito trabalho e esforço, certas abdições, mas que resultaram em um grande desejo realizado. Nesta caminhada não foram poucas as dificuldades, por isso agradeço imensamente, e deixo aqui registrada, a colaboração, carinho, amizade e incentivo de pessoas muito especiais e que foram fundamentais para que eu vencesse os obstáculos que se colocaram em meu caminho.

Inicialmente tenho que agradecer minha família, meus pais e minha irmã Katiele, pelo carinho que sempre me deram. Vocês são minha base, minha sustentação e meu objetivo é sempre trazer a felicidade a vocês. E que mesmo na distância que nos separou nestes dois anos nunca perdemos nossa cumplicidade e amizade.

Também tenho que agradecer do fundo do coração aos amigos e companheiros de caminhada que tive em Vitória. Vocês foram minha família também, provavelmente não teria chegado ao final sem a amizade, o carinho e o apoio de vocês. Nesses dois anos em Vitória tive a sorte de conhecer pessoas muito especiais que tenho certeza farão parte de toda a minha vida. Agradeço o carinho dos amigos e colegas das turmas que ingressaram no mestrado em 2009 e 2011, mas principalmente aos grandes amigos e colegas que fizeram parte da mesma caminhada, ingressantes em 2010. Tati, primeira amizade e com certeza duradoura também daqui em diante; Cleber grande amigo, que sempre me incentivou em momentos de fraquezas; Gabriel sempre amigo, Rodolfo e as discussões nas salinhas da UFES sobre os rumos da dissertação e o futuro incerto; Luís Eugênio, Magno, Daciele, Rafaela, Sandro, Ricardo, Felipes, grandes amigos, desejo muito sucesso na vida de todos vocês.

Agradeço a importância fundamental do professor Arlindo, que com paciência e sabedoria guiou meus caminhos, para chegar ao resultado desta dissertação. Também agradeço ao professor Ednilson pelos sábios conselhos e pela leitura do trabalho tanto na fase de qualificação como na defesa. E ao professor Fábio Scatolin pela disponibilidade em ler o trabalho e participar da banca e pelas suas importantes considerações.

Agradeço também aos demais professores do mestrado, pelos ensinamentos, e a secretaria pelo trabalho de apoio. Agradeço à CAPES pelo auxílio durante o curso, através da bolsa.

E finalmente agradeço aos amigos e professores, meus companheiros da graduação em economia na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), pois foi pelo incentivo de vocês que ingressei no mestrado e hoje me torno mestre em economia. Obrigada às minhas grandes amigas e com as quais fui ausente nestes dois anos, Juliane, Denise e Débora. E aos meus mestres da graduação, agradeço a todos, mas de modo especial aos professores Argemiro L. Brum e Roberto Macagnan pelo estímulo e força.

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

Esta dissertação tem o objetivo de analisar como o Brasil tem colocado em sua agenda as políticas de ciência, tecnologia e inovação em uma abordagem sistêmica e interativa. Utiliza-se da abordagem teórica de sistemas nacionais de inovação, na tradição de Aalborg, a qual ressalta: políticas sistêmicas conduzidas pelo Estado-Nação, processos de aprendizagem advindos de interações entre agentes, e é pautado em capacidades de aprendizagem idiossincráticas às diferentes nações. Esta abordagem encontrou espaço para se desenvolver teórica e empiricamente na Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a partir das décadas de 1980/90, que atualmente é referência de pesquisa no tema. Nesta dissertação, demonstra-se como o Brasil, ao longo de seu processo de desenvolvimento econômico baseado na industrialização, 1930 a 2000, tem deixado de lado políticas que priorizam a interação entre agentes em um sistema nacional de ciência, tecnologia, inovação e aprendizagem, o que foge das orientações fornecidas pela OCDE. Também se avalia os atuais planos, os quais tentam se engajar com as orientações de tal organismo internacional.

Palavras-chave: Inovações Tecnológicas. Brasil. Capacidade de Aprendizagem. Aprendizagem. Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

ABSTRACT

This thesis aims to analyse how Brazil has placed on its agenda the politics of science, technology and innovation in a systemic and interactive approach. Here it is used the theoretical approach of national innovation systems, in Aalborg tradition, which emphasizes: systemic policies conducted by the Nation-State, learning processes arising from interactions between agents, and is guided in idiosyncratic capacity learning to the different nations. This approach has found space to develop theoretically and empirically in the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), from 1980/90 decades, which is currently research reference on the subject. In this thesis, it is demonstrated how Brazil, over its process of economic development based on industrialization, from 1930 to 2000, has excluded policies that emphasize the interaction among agents in a national system of science, technology, innovation and learning, what is beyond the guidelines provided by the OECD. It is also evaluated the current plans, which attempt to engage with the guidelines of this international organization.

Keywords: Technological Innovation. Brazil. Learning Capabilities. Learning. Organization for Economic Co-operation and Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Países-membros da OCDE e seu respectivo ano de adesão	52
Figura 2 Projetos em Ciência, Tecnologia e Inovação vinculados ao DSTI - OCDE	57
Figura 3 Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia como percentual do total de emprego em alguns países da OCDE, para os anos de 2004 e 2008.....	71
Figura 4 Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia como percentual do total de emprego em alguns países da OCDE, para os anos de 2007 e 2008.....	73
Figura 5 Despesa interna bruta em P&D como percentual do PIB para todos os países-membros da OCDE, entre 2005 e 2009	74
Figura 6 Despesa Interna Bruta em P&D como percentual do PIB, por país (1998 e 2008)...	74
Figura 7 Despesa Interna Bruta em P&D por fonte de financiamento, como percentual do total nacional, para o ano de 2007.	75
Figura 8 Firms envolvidas em atividades relacionadas com treinamento, por tamanho, entre 2004 e 2006, como percentual de todas as firms inovadoras.	76
Figura 9 Empresas que colaboram em atividades inovadoras, entre 2004 e 2006, como porcentagem do total de firms.....	77
Figura 10 Principais prioridades nacionais em política de pesquisa e inovação, 2010.	81
Figura 11 História dos Programas de P&D governamentais.....	90
Figura 12 Percentual de Empresas que Inovaram e não Inovaram, segundo as edições da Pintec.....	126
Figura 13 Total de gasto em P&D mensurado pelas edições da Pintec, conforme tipo de gasto.	127
Figura 14 Empresas, total e as que implementaram inovações e/ou projetos, segundo faixas de pessoal ocupado, nas diferentes edições da Pintec.	128
Figura 15 PACTI integrado com a Política de Estado	135
Figura 16 Prioridades Estratégicas e Respectivas Principais Linhas de Ação da PACTI.	136
Figura 17 Recursos Previstos para o PACTI para cada Prioridade Estratégica (2007 a 2010).	136
Figura 18 Distribuição de INCT por área temática.....	141
Figura 19 Os programas executados no PACTI para cada uma das linhas de ação (2007 a 2010)	141
Figura 20 Pesquisadores e pessoal de apoio envolvidos em pesquisa e desenvolvimento, em número de pessoas, Brasil, de 2000 a 2010.....	146
Figura 21 Dispendio nacional em ciência e tecnologia, como percentual do PIB, por setor institucional, Brasil, entre 2000 e 2010.....	147
Figura 22 Metas do Plano Brasil Maior	148
Figura 23 Mapa Estratégico da ENCTI 2012-2015	151

LISTA DE SIGLAS

ABDI – Agência Brasileira para o Desenvolvimento Industrial

APL – Arranjo Produtivo Local

BNDE – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico

C&T – Ciência e Tecnologia

C,T&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

CAMEX – Câmara de Comércio Exterior

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior

CCFS – Comitê de Coordenação de Fundos Setoriais

CEPAL – Comissão Econômica para América Latina e Caribe

CERFLOR – Programa Brasileiro de Certificação Florestal

CESP – Companhia Energética do Estado de São Paulo

CGIN – Coordenação Geral de Indicadores

CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico

CIS – Programa Community Innovation Survey

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Confap – Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa

Consecti – Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação

COPAG – Comissão do Plano de Ação do Governo

CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás

CPT – Centro de Pesquisa e Tecnologia

CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido

CSN – Companhia Siderúrgica Nacional

CTA – Centro Tecnológico Espacial

CT-Petro – Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor do Petróleo e do Gás Natural

CVRD – Companhia Vale do Rio Doce

DISKO – Danish System of Innovation in a Comparative Perspective

DSR – Directorate for Science Research

DSTI – Directorate for Science, Technology and Industry

EMBRAER – Empresa Brasileira de Aeronáutica

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBRAPII – Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial

ENCTI – Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação

EUROSTAT – European Statistics

FAP – Fundação de Amparo à Pesquisa

FBCF – Formação Bruta de Capital Fixo

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

ICT – Instituto de Ciência e Tecnologia

IED – Investimento Externo Direto

INCT – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia

Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial

INPM – Instituto de Pesos e Medidas

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

IRPJ – Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica

ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica

JK – Juscelino Kubstichek

KIST – Instituto Coreano de Ciência e Tecnologia

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MIC – Ministério da Indústria e Comércio

MiniCom – Ministério das Telecomunicações

MODERMAQ – Modernização do Parque Industrial Nacional

MONIT – Monitoring and Implementing National Innovation Policies

MOST – Ministério da Ciência e Tecnologia

MTE-RAIS – Ministério do Trabalho e Emprego-Relatório Anual de Informação Sociais

NIS – National Innovation Systems

NPI – Nova Política Industrial

NSTC – Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia

OCDE – Organização de Cooperação e Desenvolvimento

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development

OECE – Organização Europeia de Cooperação Econômica

OEPA – Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

P&D&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PAC – Plano de Aceleração do Crescimento

PACST – Comitê de Aconselhamento Presidencial para Ciência Tecnologia

PACTI – Plano de Ação em Ciência Tecnologia e Inovação

PBPQ – Programa Brasileiro de Produtividade e Qualidade

PDP – Política de Desenvolvimento Produtivo

PED – Plano Estratégico de Desenvolvimento

PEIEX – Projeto de Extensão Industrial Exportadora

PIB – Produto Interno Bruto

Pintec – Pesquisa de Inovação Tecnológica

PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

PND – Plano Nacional de Desenvolvimento

Prime – Primeira empresa Inovadora

RECOF – Regime Aduaneiro de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado

s.n.i. – Sistema Nacional de Inovação

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SEPLAN – Secretaria de Planejamento

SESI – Serviço Social da Indústria

SIBRATEC – Sistema Brasileiro de Tecnologia

SITRA - Fundo Nacional Finlandês para a Pesquisa e Desenvolvimento

SNDCT – Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

SNIB – Sistema Nacional de Inovação Brasileiro

SNPA – Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária

SNT – Sistema Nacional de Telecomunicações

STI – Secretaria de Tecnologia Industrial

TEKES – Agência Nacional de Tecnologia

Telebrás – Telecomunicações Brasileiras

TEP- Technology Economy Programme

TIC – Tecnologias da Informação e da Comunicação

UE – União Europeia

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: ABORDAGEM TEÓRICA.....	19
1.1 – Abordagem Teórica Neo-schumpeteriana de Sistemas Nacionais de Inovação	22
1.1.1 – As diferentes visões e metodologias em sistemas nacionais de inovação	23
1.1.2 – A Abordagem de s.n.i. de Aalborg.....	25
1.1.3 – A Abordagem de s.n.i. de Aalborg e os Países em Desenvolvimento	32
1.1.4 – Alternativas à Aalborg para análise de s.n.i em países menos desenvolvidos....	36
1.2 – Teoria Neo-Institucionalista.....	40
1.3 – Convergência Teórica em Sistemas Nacionais de Inovação: Escola de Aalborg e Teoria Neo-Institucionalista	44
2 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: O CASO DA OCDE	49
2.1 – A Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico.....	50
2.2 – Recomendações da OCDE em Políticas de Sistemas Nacionais de Inovação	53
2.2.1 – A primeira geração de pesquisa em inovações na OCDE	54
2.2.2 – Projeto <i>NIS</i>	58
2.2.3 – Projeto <i>MONIT</i>	62
2.3 - Principais orientações e contribuições políticas da OCDE em matéria de s.n.i.	66
2.3.1 – Manual Frascati	66
2.3.2 – Manual Oslo.....	68
2.4 –Situação atual da OCDE	71
2.4.1 – Alguns dados dos países-membros	71
2.4.2 – Panorama atual das políticas em s.n.i. dos países da OCDE	78
2.5 – Casos específicos de s.n.i. na OCDE.....	82
2.5.1 – O Sistema Nacional de Inovação da Finlândia	83
2.5.2 – O Sistema Nacional de Inovação da Coreia	88
3 HISTÓRICO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO	92
3.1 – A Política Científica e Tecnológica de 1930 a 1964	92
3.2 – A Política Científica e Tecnológica do Regime Militar	96
3.3 – A Política Científica e Tecnológica da Nova República	106
3.4 – A Política Científica e Tecnológica da Década de 1990	110
4 O ATUAL SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO	116
4.1 – A Experiência Acumulada e a Reconstituição do SNIB	116
4.2 – O Marco Regulatório	118
4.3 – A Mensuração da Inovação no Brasil: a Pintec	121
4.4 – Os Principais Planos	129
4.4.1 – PITCE	129
4.4.2 – A PDP e o PACTI	134
4.4.3 –Estratégia Nacional de C,T&I e o Plano Brasil Maior	145
4.5 – Aprendizagem Institucional e casos de sucesso do SNIB	153
4.5.1 – Fundos Setoriais	155
4.5.2 - Embraer	158
4.5.3 – Algumas empresas privadas: os casos de Weg, Embraco e Aracruz-Fibria.....	161
4.5.4 - Embrapa	163
CONSIDERAÇÕES FINAIS	167
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	177

INTRODUÇÃO

Esta dissertação tem como objetivo analisar o sistema nacional de inovação (s.n.i.) brasileiro, a partir das contribuições teóricas da abordagem de s.n.i. na tradição de Aalborg e suas ligações com a teoria neo-institucionalista (especialmente as contribuições de Hodgson, Samuels e do velho institucionalismo vebleniano), conjuntamente com as contribuições teóricas e empíricas desenvolvidas em trabalhos da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

A abordagem teórica de sistemas nacionais de inovação tem suas bases no processo que levou a formação da corrente teórica neo-schumpeteriana, da qual faz parte. É a partir de meados da década de 1980 que este novo corpo teórico da ciência econômica, que vinha se formando desde finais dos anos 1970, ganha força e coesão.

A principal crítica dos autores deste grupo dizia respeito à negligência que as demais correntes tinham em relação à mudança técnica em suas análises. O fato é que até a década de 1930 foram as teorias marginalistas neoclássicas que imperavam, as quais desconsideravam o papel desequilibrador da mudança tecnológica em suas análises. E em seu lugar ganhou força o keynesianismo, que também não considerava o importante papel das inovações no desenvolvimento econômico e social.

Mas com a crise, e problemas de endividamento público por quais muitos países passaram na década de 1970, a agenda keynesiana perde força. Uma vez que seu “receituário” sobre o papel do governo assegurar/manter a demanda agregada perde capacidade de responder à crise do sistema.¹ Então, na visão de muitos teóricos, a ciência econômica não era capaz de fornecer ao “mundo real” respostas teóricas convincentes.

¹ Conforme Elaborado em Dosi *et. al.* (1988)

Nesse período, surgiram novas abordagens que se colocavam como alternativas a essas teorias que eram prevaletentes na economia, mas que não eram suficientes para explicar os fatos econômicos reais. Entre estas abordagens, e novas linhas teóricas, surgiram alguns teóricos que se reportavam às contribuições de Joseph Schumpeter, e a partir delas formularam novas visões para a evolução das economias centradas na mudança técnica.

Até a década de 1980 tais abordagens que se reportavam à Schumpeter, então relegado aos estudiosos de estratégias em cursos de gestão, tinham grande dificuldade em se apresentar como um corpo teórico conciso. Haviam, espalhados pela Europa e em parte dos Estados Unidos, autores que utilizavam elementos teóricos schumpeterianos, especialmente em relação à importância das inovações, mas que não conseguiam se engajar em um único tema de pesquisa. Havia congruência entre os grupos, mas não existia a união e discussão dos mesmos em torno de seus temas comuns.

Em 1988 esse panorama se modifica, quando, a partir dos esforços coletivos, mas liderado por Christopher Freeman do SPRU-Sussex surge a obra que condensa todas estas abordagens. O livro *Technical Change and Economic Theory*, DOSI *et. al.* (1988), se torna o referencial para a teoria neo-schumpeteriana, a qual se forma enquanto corpo teórico conciso a partir desta obra.

Entre tais abordagens destaca-se nesta dissertação a visão de sistemas nacionais de inovação da escola de Aalborg, que surge em meados da década de 1980 na Dinamarca no IKE group-Aalborg, cujo principal autor é Bengt-Åke Lundvall, mas que conta com importantes contribuições de outros autores, inclusive de Christopher Freeman, especialmente na obra seminal organizada por Freeman e Lundvall sobre pequenos países (*Small Countries Facing the Technological Revolution*, 1988).

No caso, se escolheu esta abordagem em detrimento das demais², pois se compartilha do pensamento de que atualmente as economias são cada vez mais guiadas pelo conhecimento e pela necessidade de promoverem inovações. Estas são vistas como fenômenos que se formam através da associação entre agentes, os quais têm a necessidade de serem conduzidos

² Em Dosi *et. al.* (1988) estão presentes as abordagens teóricas que compõem a teoria neoschumpeteriana, para além da abordagem de sistemas nacionais de inovação da escola da Aalborg, utilizada como referencial teórico desta dissertação. Entre elas estão: abordagens como a de Richard Nelson e Sidney Winter que depositam importância maior à análise das estratégias das firmas em uma perspectiva evolucionária; a análise de Christopher Freeman e Carlota Perez em relação às mudanças de paradigmas técnicos econômicos; e a abordagem de Giovanni Dosi que trata das trajetórias tecnológicas.

por um ator neutro e ‘superior’. Este, na figura do Estado-nação, tem a incumbência de formar um sistema nacional voltado para inovações e aprendizagem, desenvolvendo mecanismos que afastem instituições que bloqueiam processos interativos e/ou equalizar o poder entre os agentes.

A abordagem de sistemas nacionais de inovação de Aalborg é essencialmente sistêmica, interativa, pautada nas capacidades e em processos de aprendizagem. Uma visão que enfatiza aspectos culturais e institucionais, e que por isso considera fundamental o papel do Estado-Nação, pois a noção de instituição é eminentemente nacional, regiões e setores não são autônomos em termos institucionais, ficam subjugados à institucionalidade em nível nacional.

No caso da análise de políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil, é importante que se tenha elementos teóricos que demonstrem a importância do caráter sistêmico das políticas. Historicamente foi isso que faltou ao Brasil, e o panorama atual de disparidade tecnológica entre setores e regiões não é mais do que resultado de políticas que colocaram setores e regiões como prioritários e relegaram os demais.

Na análise específica do caso brasileiro, se coloca a década de 1930 como ponto inicial, pois é neste período que os esforços para promover a industrialização intensificam-se. Substituíam-se um modelo econômico pautado na produção de *commodities* voltadas à exportação, para a produção interna de produtos industrializados anteriormente importados.

Mas essa substituição de modelo econômico encontrou dificuldades de se efetivar, pois, a burguesia industrial, recém formada, não conseguiu que seus interesses se sobressaíssem aos da oligarquia agroexportadora. Colocava-se um clima de divergência e conflito sobre os planos de desenvolvimento, que ainda persiste.

É esta característica de conflito de interesses e de concepções diferenciadas de desenvolvimento que acabam por bloquear processos de aprendizagem, que se constitui no principal empecilho para que a concepção de s.n.i. seja aplicável a países em desenvolvimento. Por isso, nesta dissertação se amplia tal conceito, engaja-se também a teoria neo-institucionalista, porque se entende que as características que diferenciam países desenvolvidos de países em desenvolvimento são essencialmente institucionais. Além disso, se busca aporte de autores que trabalham a economia da inovação para países em

desenvolvimento, sobretudo Arocena e Sutz, e Viotti, base teórica da dissertação, formando o primeiro capítulo.

Mas entendeu-se que este aporte teórico poderia ficar um tanto vago, haja vista a generalidade do tema. Então, para demonstrar que as políticas de sistemas nacionais de inovação também se desenvolveram empiricamente, se revisitou a história da pesquisa em ciência, tecnologia e inovação, e o desenvolvimento do termo “sistemas nacionais de inovação” no âmbito da OCDE. Isso porque foi nessa organização que tal abordagem se desenvolveu e ganhou além de aprofundamento teórico maior atenção à sua aplicabilidade em forma de política pública. Por isso explorou-se os principais estudos e guias dessa instituição, além de alguns dados estatísticos, e sua agenda atual em matéria de s.n.i. E, por fim, se explorou as políticas que levaram dois de seus países-membros a tornarem-se destaques e referências no tema, a Finlândia e a Coreia. Este é o segundo capítulo da dissertação.

Esses dois primeiros capítulos formaram o aporte teórico e indicativo de políticas sobre os quais a dissertação tem suas bases e sobre os quais foram realizadas as análises dos dois capítulos seguintes: as políticas de construção e fortalecimento do sistema nacional de inovação brasileiro entre 1930 e 2000 e o sistema nacional de inovação brasileiro de 2000 até os dias atuais.

A motivação para a escolha deste tema está relacionada com o fato de que o sistema nacional de inovação brasileiro passou por diferentes fases desde 1930, quando se inicia o processo industrializante, mas em todas têm sido privilegiados setores em detrimento de uma abordagem sistêmica. Por isso se percebe setores e regiões que são tomadas como referência em termos de desenvolvimento científico e tecnológico, enquanto que na nação como um todo se observa um grande atraso em relação ao que acontece nos países mais desenvolvidos. Por isso, se buscou aporte teórico dos sistemas nacionais de inovação de Aalborg, pois mesmo que tal abordagem tenha dificuldade de aplicabilidade a países em desenvolvimento, é esta que tem os melhores direcionamentos para a visão sistêmica e porque tem um foco importante nos processos de aprendizagem.

Para tanto, utilizou-se basicamente de fontes bibliográficas e documentais. Usou-se livros e artigos dos teóricos de Aalborg, especialmente Lundvall e Johnson, igualmente dos neo-institucionalistas, principalmente Hodgson e Samuels, e reportes ao velho

institucionalismo de Veblen, bem como abordagens complementares, principalmente as de Arocena e Sutz, e Viotti.

No segundo capítulo se utilizou de artigos e livros de autores que estudam as políticas da OCDE, tais como Godin, Rip e Meulen. Bem como de muitos documentos da própria organização, entre eles relatórios de pesquisa, os manuais (Oslo e Frascati), dados estatísticos, que mostram o panorama histórico e atual das políticas de sistemas nacionais de inovação na OCDE.

No terceiro capítulo se utilizou de livros e artigos que discutem a economia brasileira entre as décadas de 1930 e 1990, bem como análises relativas ao sistema nacional de inovação brasileiro e políticas de inovação no brasileiro, ressaltando as contribuições de Villaschi, Cassiolato e Lastres, Jaguaribe, entre outros.

Já no quarto capítulo, se utilizou da leitura para além daqueles autores que já escreveram sobre o tema, do marco regulatório, os documentos e diretrizes das políticas implementadas em C,T&I nos anos 2000, bem como de seus resultados. Também se utilizou de dados da Pintec e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, análise de alguns casos de sucessos em ciência, tecnologia, inovação e aprendizagem, citam-se: Embraer, Weg, Embraco, Aracruz-Fibria, e Embrapa. Para análise de tais casos, utilizou-se de informações em seus respectivos *sites*, e de artigos de autores que tenham escrito sobre as mesmas.

Por fim, nas considerações finais há a análise final com base nos dados e informações colhidos na produção deste trabalho.

Dessa forma, entre as contribuições deste trabalho destaca-se seu amplo resgate das políticas brasileiras de C,T&I e como estas, desde 1930, vêm relegando o enraizamento de capacidades tecnológicas internas. Alia-se também o extenso resgate realizado nos inúmeros relatórios de pesquisa e manuais da OCDE em matéria de s.n.i., e a relação destes com a abordagem teórica de sistemas nacionais de inovação e teoria neo-institucionalista.

Este trabalho deve contribuir tanto para pesquisa daqueles que buscam maior conhecimento, tanto sobre a abordagem teórica de sistemas nacionais de inovação na escola de Aalborg e sua relação com a teoria institucionalista, bem como daqueles interessados na aplicabilidade do termo, que por vezes parece difuso e abstrato.

Mas esta dissertação apresenta importantes lacunas, entre elas destaca-se que seu aporte teórico sugere que informações qualitativas sobre processos inovativos e de aprendizagem são mais importantes do que números e isso especialmente para países em desenvolvimento. Mas não se utilizou de aplicação de questionários, entrevistas ou outra metodologia afim que pudesse captar tais informações.

Inicialmente se pensou em realizar entrevistas com os principais autores brasileiros que trabalham com a temática de sistemas nacionais de inovação no país, bem como de pessoas ligadas à condução política da ciência tecnologia e inovação no Brasil, tal como membros do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, Finep, entre outros. Ou ainda aprofundar estudos de casos tal como Embraer, Embrapa, Petrobras ou outras empresas consolidadas pelo mercado como sendo inovadoras. Ou realizar entrevistas em amostras de empresas para avaliar suas dificuldades em implementar inovações. Provavelmente se alguma destas metodologias tivesse sido adotada enriqueceria a contribuição que esta dissertação coloca à ciência econômica e outras áreas que possam se interessar pelo tema.

Mas o tempo dedicado à dissertação propriamente dita, pouco mais de um ano, é relativamente curto para realizar um trabalho que se aprofunde tanto teoricamente quanto empiricamente, o que pode ser uma indicação para outros estudiosos que se interessarem pelo tema, ou mesmo para ser aprofundado em uma tese de doutorado.

1 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: ABORDAGEM TEÓRICA

Freeman (1995) sugere que a abordagem de sistema nacional de inovação (s.n.i.) surge a partir do conceito de sistema nacional de economia política, desenvolvido por Friedrich List (1841), cujo foco de estudo estava na possibilidade dos povos germânicos “ultrapassarem” a Inglaterra em matéria de crescimento econômico.

A partir da leitura da obra de List (1987) realmente percebe-se a importância e a congruência com a abordagem teórica que muitos anos depois seria formulada por autores neo-schumpeterianos.

List desenvolveu sua principal obra no ponto da história do pensamento econômico dominado pelas teorias clássicas, de Adam Smith e Jean-Baptiste Say. E é sobre essas, que defendiam o livre comércio e a teoria dos valores³, que recaem suas mais duras críticas.

List (1987) defende a concepção da teoria das forças produtivas⁴ e o conceito base de nação. São as políticas das nações – governadas por uma força unida e com poderio para tal, abolidas as restrições internas, apoiadas na liberdade dos indivíduos, amparadas por um arcabouço institucional e legislativo, consoantes em uma política exterior – que devem incentivar a manufatura e a agricultura. E a partir destas replicar-se às demais atividades que tendem a se beneficiar, tais como setores de transporte, construção naval e pesca.

³ Em contraponto à teoria até então dominante, dos Fisiocratas que defendiam que toda riqueza se originaria da terra, Adam Smith defende que a riqueza e o valor das mercadorias é avaliado pela quantidade de trabalho humano empregado para produzi-las. É fundamentalmente o trabalho que gera e agrega valor aos produtos. (SMITH, 1996)

⁴ List (1987) afirma que a visão de Smith desconsidera elementos fundamentais para o desenvolvimento das nações, em sua teoria dos valores, já que leva em consideração basicamente o trabalho braçal na constituição do valor das mercadorias e na riqueza das nações. Nessa visão atividades intelectuais, educação, aspectos culturais, atividades legislativas, administrativas e comerciais não são relevantes para a produção de riqueza. Em contraponto a esse conceito, List (1841), a partir da teoria das forças produtivas, defende que tais aspectos negligenciados por Smith são fundamentais à geração de valor. E que é fundamental a ação de um governo nacional para incentivá-las, sobretudo investindo em educação.

Para Freeman (1995), List defendia que os países em desenvolvimento deveriam se empenhar em formular políticas que se preocupassem com as formas de aprendizagem sobre novas tecnologias e como aplicá-las. E também que a ciência econômica não deveria ser meramente interpretativa, mas sim preocupar-se em realizar o desenvolvimento econômico da nação. Freeman destaca: *“It was thanks to the advocacy of List and like-minded economists, as well as to the long-established Prussian system, that Germany developed one of the best technical education and training systems in the world.”* (FREEMAN, 1995, p. 6).

List (1841) fornece uma interpretação dos sucessos e fracassos na busca da efetivação de potências econômicas mundiais, ao passo que dentre os casos de insucessos a principal característica comum entre as nações está a falta de união política e administrativa. E conclui:

Se alguém ainda não estiver convencido de que, por meio da diligência, da habilidade e da economia, todo e qualquer ramo da indústria pode e deve tornar-se lucrativo com o correr do tempo – que em qualquer nação já avançada na agricultura e na civilização, utilizando um protecionismo moderado, sua manufatura nascente, por mais defeituosos e caros que possam ser, de início, seus produtos, pode, pela prática, pela experiência e pela competição interna, prontamente igualar sob todos os aspectos a perfeição dos produtos mais antigos de seus concorrentes estrangeiros; se alguém ignorar que o êxito de determinado ramo da indústria está em função do êxito de vários outros setores; ou se alguém ignorar até onde um país pode desenvolver suas forças produtivas, se cuidar para que cada geração sucessiva continue o trabalho industrial a partir do ponto em que deixaram suas gerações anteriores – todas estas pessoas devem primeiramente estudar a história da indústria inglesa, antes de aventurar-se a elaborar sistemas teóricos, ou a aconselhar estadistas práticos que têm em suas mãos o poder de promover a prosperidade ou a infelicidade das nações (LIST, 1987, p. 33).

Claro que aqui há de se fazer grandes ressalvas à evolução dos sistemas de transporte, comunicação, de comércio, legislações e tudo o mais que se alterou daquela época para os dias atuais. Mas ainda assim tal passagem é importante, a partir da crítica às teorias que desconsideram os processos de aprendizagem passados através das gerações, e a contribuição de que em sua fase inicial é imprescindível a presença de um Estado que promova, fomente tais capacidades. Já que este, ao contrário das firmas privadas, normalmente não almeja imediatismo em lucros.

É o Estado-Nação, a partir de uma política nacional, que tem a capacidade de unir agrupamentos e fornecer subsídios para a implementação de novas capacidades. E para isso provavelmente uma medida importante deve ser o protecionismo alfandegário. Para List (1841), essa política tem a função básica de proteger as capacidades nascentes da

concorrência das estrangeiras, que já possuem mais experiência e por isso podem fornecer produtos similares a preços bem inferiores.

List (1987) defende que para estas nações o mais sensato é proteger sua indústria em relação às estrangeiras, até a fase que se atinge supremacia nas relações de comércio. Quando atingida essa fase, o mais sensato é retirar tais proteções, visando um comércio mais livre, de modo que com a concorrência, dado que a indústria local estivesse em situação vantajosa, aumentaria ainda o raio produtivo e também seu poder sobre as outras nações.

Para Freeman (1995), esse conceito de List (1841) constitui-se em uma das bases teóricas da atual concepção de sistema nacional de inovação, sobretudo pela antecipação de algumas características contemporâneas dessa abordagem, como o reconhecimento da interdependência entre importação de tecnologia estrangeira e desenvolvimento de técnicas nacionais. Ressaltava-se, e ainda o faz, a instalação de institutos de formação técnica (o caso ressaltado por List é que a Alemanha deveria importar máquinas e ferramentas britânicas, reverter a engenharia e, a partir disso, promover o treinamento de engenheiros alemães que pudessem desenvolver produtos semelhantes aos britânicos) (FREEMAN, 1995).

Essa obra de List é uma crítica à teoria dominante na ciência econômica em sua época. Crítica tal que de modo similar, em alguns temas, é desenvolvida um século e meio mais tarde. Época em que surge, também na Europa, um grupo de estudiosos em economia, descontentes com as respostas teóricas que eram dadas aos problemas do mundo real, e que procurou alinhar esforços na busca por uma teoria que se apresentasse como alternativa à teoria marginalista neoclássica, ao keynesianismo e também ao marxismo.

O esforço dessa nova corrente teórica é condensado na obra *Technical Change and Economic Theory* (Dosi et. al. 1988), na qual existem diferentes enfoques teóricos. Há autores que se agrupam em diferentes análises, alguns mais concentrados em nível de firmas, outros em nível de setores, e outros em nível macroeconômico. E dentre essas abordagens, ressalta-se a análise sobre sistemas nacionais de inovação de Bengt-Åke Lundvall.

A concepção de sistema nacional de inovação partilha muito das características descritas acima sobre o sistema nacional de economia política de List. Retoma algumas características ressaltadas por Schumpeter⁵ (1939, 1943), por evidenciar a importância central

⁵ Conforme Lundvall (2007), o principal ponto de discordância da abordagem de S.n.i. em relação à contribuição de Schumpeter é que este teórico defende que a procura deve se adequar à oferta, em um sistema de

da mudança técnica no desenvolvimento das economias, e tem, em sua essência, a preocupação com as questões culturais, hábitos e costumes, idiossincrasias das nações, conceitos que têm sua raiz na teoria de Thorstein Veblen, retomados e explorados atualmente pelos neo-institucionalistas.

Para tanto, após essa breve seção introdutória, passa-se às contribuições neo-schumpeterianas nesse tema, com atenção especial às obras de Bengt-Åke Lundvall, que “lança” este conceito em 1985. Após revisita-se as principais contribuições de Thorstein Veblen e autores neo-institucionalistas, por entender-se que a abordagem de s.n.i. agrega muitos elementos e uma forma de pensamento consoante com essa corrente teórica. E, por fim, fornece-se uma visão mais abrangente de sistemas nacionais de inovação, a partir da síntese das principais contribuições de neo-schumpeterianos e neo-institucionalistas e suas congruências; se pretende enfatizar tais ligações, que por vezes passam despercebidas.

1.1 – Abordagem Teórica Neo-schumpeteriana de Sistemas Nacionais de Inovação

“Sistemas nacionais de inovação” é uma abordagem teórica que evidencia o papel das nações na formulação de políticas, para o estabelecimento de um ambiente propício à mudança técnica e ponderando as idiossincrasias locais. Sendo assim, é uma dentre várias abordagens neo-schumpeterianas.

Nessa dissertação se explora a abordagem de s.n.i. da escola de Aalborg, esta que tem um conceito mais abstrato e uma relação mais estreita com as questões institucionais, as quais se demonstra no decorrer da dissertação, o que dificulta sua aplicação. Mas se escolheu esta abordagem em detrimento às demais, por exemplo, ao conceito de s.n.i. de Richard Nelson que esteve mais atento à questão das organizações, porque coloca foco em processos de aprendizagem os quais se pretende enfatizar. Por isso nesta dissertação se usa fundamentalmente dos autores de Aalborg, especialmente Lundvall.

Existem outras importantes visões neo-schumpeterianas: a teoria evolucionária da firma de Nelson e Winter (a partir do livro de 1982); os paradigmas tecnológicos de Giovanni Dosi (a partir da obra de 1984); os paradigmas técnico-econômicos de Freeman e Perez (a partir do artigo de 1988). Mas nesse trabalho optou-se em explorar apenas a abordagem de s.n.i por entender que seus conceitos estão mais próximos dos objetivos da dissertação:

inovação. Para Schumpeter, usuários e consumidores, em geral, estariam dispostos a sempre absorver as inovações levadas ao mercado por empresários e firmas. Mas o que a abordagem de sistema nacional de inovação propõe é a necessidade de interação entre ambas as partes.

avaliar as políticas nacionais em inovação e desenvolvimento tecnológico em nível sistêmico e interativo.

1.1.1 – As diferentes visões e metodologias em sistemas nacionais de inovação

Conforme Castellacci *et. al.* (2005), a abordagem de sistemas nacionais de inovação foi desenvolvida no final da década de 1980, período no qual países asiáticos, sobretudo o Japão, apareciam no cenário econômico mundial com crescimento acima da média, enquanto países considerados potências econômicas mundiais, especialmente os Estados Unidos e países europeus, enfrentavam forte estagnação econômica. Com o objetivo de compreender, mensurar e comparar essa dinâmica que envolvia a mudança da configuração da economia mundial, desenvolveram-se vários estudos pautados na mudança técnica.

Conforme Lundvall (2005), a partir da década de 1980 começam a aparecer diferentes estudos que colocavam um papel central na promoção da inovação como forma de desenvolver as nações. Tais, trabalhos que foram desenvolvidos em paralelo em diferentes partes da Europa, dão origem ao conceito de sistema nacional de inovação.

Foram, especialmente, os trabalhos desenvolvidos em SPRU-Sussex e no IKE-group da escola de Aalborg e da interação entre estes que se formou a noção de sistema nacional de inovação abordada nesta dissertação. Foram os trabalhos de Freeman, de 1982 (produzido para a OCDE), e o de Lundvall de 1985 que colocaram tal conceito em discussão no conjunto de teóricos neo-schumpeterianos que estavam se formando.

Freeman brought deep understanding of innovation processes, historical insight and wisdom to the collaboration. His reference to Friedrich List was crucial since it linked the concept to the role of the state in catching-up processes. The IKE-group, inspired by French structuralist Marxists and development economists, contributed with ideas about 'national production systems' and 'industrial complexes' where vertical interaction was crucial for performance and outcome and linked this to the analysis of international specialisation and international competitiveness. (Lundvall, 2005, p. 3).

Após as obras citadas anteriormente se destaca o livro de Christopher Freeman (*Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan*, 1987) e o livro editado por Freeman e Lundvall sobre países nórdicos (*Small Countries Facing the Technological Revolution*, 1988), além da obra editada em 1988 (Dosi *et. al.* 1988), e do livro de Richard Nelson (*National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, 1993). Tais obras estão entre aquelas que promoveram a propulsão da abordagem de s.n.i. (*Ibid.*).

Lundvall *et. al.* (2001) destaca que durante a década de 1990 surgiram outras abordagens que enfatizaram o caráter sistêmico da inovação, mas com foco em níveis de setores e regiões. Entre eles cita-se: Cooke (1996), Maskell e Malmberg (1997), Carlsson e Jacobsson (1997), Breschi e Malerba (1997).

Cada um destes autores, traz consigo uma tradição diferenciada para o conceito de s.n.i., apesar de todos estarem entrelaçados. E em função da diversidade que o termo propõe, optou-se por nesta dissertação colocar ênfase no conceito de s.n.i. na tradição de Aalborg, que tem como principal autor Bengt-Åke Lundvall.

Para Lundvall *et. al.* (2003), apesar das diferenças nas abordagens de s.n.i., que muitas vezes são fruto da própria experiência e origem dos analistas, existe uma base comum entre elas. A congruência se estabelece em: *i*) na aceitação de que países, regiões e setores possuem idiossincrasias, quanto à estabilização da produção, ao comércio e ao conhecimento, as quais se modificam com o passar do tempo através da aprendizagem; *ii*) existência de conhecimento tácito, não facilmente transmitido entre países, regiões e setores; *iii*) defendem que: *“The relationships may be seen as carriers of knowledge and interaction as processes where new knowledge is produced and learnt. [...] Perhaps the most basic characteristic of the innovation system approach is that it is 'interactionist'”* (LUNDVALL *et. al.*, 2003, p. 5).

Para Balzat e Hanusch (2004), há outras concepções teóricas que usam a denominação de sistema nacional de inovação, e algumas que tentam contestá-la. O primeiro grupo concentra as tentativas de formalização matemática, estudos que tentam orientar as políticas industriais a partir de modelos matemáticos com dados estatísticos oficiais de gastos em P&D, transferência de tecnologia, capital humano, em percentuais do PIB; algo aplicado aos países da OCDE e da União Europeia, que possuem boa base de dados para isso.

Já o segundo grupo está relacionado com os autores que analisam as políticas de inovação em países em desenvolvimento, os quais criticam em parte a escola de Aalborg pela sua dificuldade de análise nesses países. Mas têm congruências, à medida que consideram processos de aprendizagem fundamentais, e destacam as idiossincrasias das regiões. São citados trabalhos como o de Viotti (2002), que analisa casos específicos do Brasil e da Coreia do Sul, os casos da América Latina por Alcorta e Perez (1998), entre outros (*Ibid.*).

1.1.2 – A Abordagem de s.n.i. de Aalborg

O conceito de sistema nacional de inovação utilizado nesta dissertação tem como “berço” a Universidade de Aalborg, Dinamarca, que a partir do início da década de 1980 centra seus estudos em temas que mais tarde dariam origem ao conceito de sistema nacional de inovação. A primeira obra de repercussão de tais estudos foi o livro de Bengt-Åke Lundvall de 1985, *Product Innovation and User-Producer Interaction*, mas ainda sem o adjetivo “nacional” incrustado.

Mas é em 1988 que o conceito de sistemas nacionais de inovação recebe visibilidade, “*When Freeman, Nelson and Lundvall got together in the big project on technical change and economic theory (Dosi et al, eds. 1988) it ended up with a book where there was a four chapter-section on 'national systems of innovation'*” (LUNDVALL *et. al.*, 2001, p. 4).⁶

É a partir dessa obra que a abordagem de s.n.i. ganha notoriedade na academia, e a interpretação de Aalborg estabelece sua integração com as demais visões neo-schumpeterianas. Essa ligação acontece com o capítulo 17 da obra “*Technical Change and Economic Theory*”, no qual Lundvall condensa a obra de 1985, citada anteriormente. Tal concepção foi ainda ampliada em 1992 – quando o autor “lança” sua percepção de sistema nacional de inovação, sob essa denominação. Mas é com a nomeação de Lundvall para diretor adjunto da Direção da OCDE para Ciência, Tecnologia e Indústria entre 1992 e 1995 que essa sua visão se expande ainda mais (GODIN, 2009).

As origens dessa abordagem são:

The Aalborg version of the national system of innovation concept may be seen as a combination of four elements: the French structuralist approach to national production systems, empirical work based on the Home market theory of international trade, the microeconomic approach to innovation as an interactive process inspired by research at SPRU and, finally, insights in the role of institutions in shaping innovative activities. This combination reflects that the concept was developed to get a better understanding of economic growth and trade specialization in a small open economy characterized by high income per capita but with a weak representation of science based firms. The focus was to start with on macro-economic issues

⁶ Autores que entendiam que as teorias dominantes na economia não eram suficientes para explicar a dinâmica econômica real empenharam-se na busca por uma alternativa. Como fruto de tal busca surgiram nas décadas de 1970 e 1980 vários trabalhos que tratavam da dinâmica econômica pautada na mudança técnica. Mas como esses trabalhos focavam-se em diferentes aspectos da economia e originavam-se de diferentes nacionalidades, faltava-lhe uma obra que demonstrasse a aliança de tais abordagens. E por isso parecia difícil a eles apresentarem-se como uma corrente teórica capaz de portar-se como alternativa ao *mainstream*. Mas é com a obra de 1988 que esse objetivo torna-se real, à medida que agrega em si os principais trabalhos que vinham sendo publicados na área. Assim a obra *Technical Change and Economic Theory (Dosi et al, 1988)* é considerada um marco para a Teoria Neo-Schumpeteriana.

but it moved gradually also toward issues related to microeconomic dynamics (LUNDVALL et. al., 2001, p. 7).

Trata-se de uma abordagem teórica que busca elementos para sua constituição em outras vertentes da teoria econômica, e a partir de tais, fornece uma nova visão sobre as políticas de desenvolvimento dos governos nacionais. Existem também as analogias, já destacadas, com a visão de List (1987). No entanto, Lundvall *et. al.* (2001) afirma que apesar de tais similaridades, a escola de Aalborg não deriva diretamente da obra de List. Essa ligação acontece somente com o artigo de Freeman (1995), a partir do qual a academia volta-se mais profundamente a List para entender os fenômenos econômicos atuais.

Lundvall (1988) analisa sistemas nacionais de inovação a partir de uma crítica às teorias dominantes na ciência econômica: a teoria do crescimento e a teoria do comércio internacional, as quais não comportam evidências observadas no mundo real. Já que, atualmente existe uma importante especialização em nível de países e regiões que é negligenciado por elas: *“The fact that Denmark is strongly specialized in dairy machinery, Sweden is metal-working and wood-cutting technology and Norway is fishery technology cannot be explained by the general factor endowments in those countries.”* (*Ibid.*, p. 360).

Na visão de Lundvall (1988), não são regras gerais de dotações de fatores que devem explicar a especialização de um país em determinada tecnologia, mas sim os fatores históricos que definem as relações, as especificidades de cada região, e produzem diferentes capacidades tecnológicas. Além destes, a intervenção do governo nacional nos processos de aprendizagem e a maneira como isso acontece são elementos básicos na análise sobre as causas da especialização produtiva dos países em diferentes bens e serviços. Elementos que frequentemente são negligenciados pela teoria convencional do crescimento econômico ou do comércio internacional. Ele complementa:

Some parts of knowledge can be embodied in traded commodities, while other parts are embodied in the labour force. The limited mobility of labour across national borders can partly explain why technology is not easily transferred internationally. The structure of the national systems of production and innovation is a product of a historical process and it cannot be transferred as easily as 'factors of production'. It might be here that we find the most fundamental restriction to international learning and international transfer of technology (LUNDVALL, 1988, p. 360-361).

O autor sustenta o fato de a tecnologia não ser facilmente transferida entre nações, isso porque as capacidades tecnológicas partem de fatores históricos idiossincráticos a cada região.

Mas isso não impede a cooperação entre países, a fim de desenvolver suas próprias habilidades em projetos já desenvolvidos.

A partir disso, Lundvall (1992) fornece uma definição para sistema de inovação: sua atividade central é a aprendizagem em uma atividade social, que envolve interação entre pessoas. Um sistema dinâmico que é caracterizado tanto por retornos positivos e reprodução – elementos que podem reforçar-se mutuamente promovendo processos de inovação e aprendizagem – ou contrariamente agrupando-se para bloquear tais processos. Ou seja, em um sistema de inovação há a interação constante entre agentes, o que pode ser extremamente positivo para agentes que conseguem aprender coisas positivas a partir de tal intercâmbio, o que não impede um resultado contrário e, ao invés de melhorar processos inovativos, acabe por bloqueá-los. Por isso é necessária a condução política de tais relacionamentos.

Lundvall (1988) enfatiza o reconhecimento do processo interativo entre agentes na análise econômica, em que a principal forma interativa ressaltada é o relacionamento usuário-produtor e em que o usuário toma um importante papel como avaliador da inovação e tem a capacidade de indicar ao produtor possíveis melhorias e modificações a fim de torná-la mais eficiente. Lundvall questiona: “*How can the producer know the needs of potential users, when markets separate users from producers? And, how can the potential user get information about the specific characteristics of a new product?*” (LUNDVALL, 1992, p. 50).

Além disso, as principais características de um mercado organizado⁷ são: trocas de informações de qualidade, cooperação, hierarquia, e confiança mútua. Estas características que fazem o relacionamento usuário-produtor ser durável e seletivo (*Ibid.*).

A função básica do relacionamento usuário-produtor é ser um canal de comunicação entre ambas oportunidades e necessidades tecnológicas. Aos poucos aparecem códigos comuns de comunicação, os quais são desenvolvidos pela aprendizagem através da interação, “*learning-by-interacting*”, e tornam a troca de informações cada vez mais eficiente. Algo que leva tempo, pois é necessário o desenvolvimento de elementos de hierarquia e confiança mútua, o que torna tais relações resistentes à mudança (LUNDVALL, 1988, 1992).

⁷ Em economia da inovação e sobretudo na perspectiva de s.n.i. de Aalborg se adota a noção de mercado organizado que se constitui a partir de acordos tácitos ou explícitos, com colaboração ao longo do tempo (CASSIOLATO e SZAPIRO, 2002). Este conceito é diferente tanto da noção de mercados hierarquizados utilizados na teoria de Organização Industrial e pela teoria dos custos de transação, quanto do mercado anônimo da teoria neoclássica.

Os relacionamentos entre usuários e produtores são favorecidos pela proximidade geográfica e cultural das organizações envolvidas. Além disso, há um aparato institucional e organizacional que deve facilitar o estabelecimento, ao longo do tempo, de códigos tácitos, moldando tais relações conforme o ambiente a qual estão inseridas, diferenciando-se entre setores, países e regiões (*Ibid.*).

Usuário-produtor constitui-se em um relacionamento em que a princípio se visualiza vantagens para ambas as partes, mas normalmente há a tendência dos produtores apresentarem dominância em relação a usuários, seja por força financeira ou por competência técnica. Nesse caso uma solução seria:

In such situations coordination among users might develop and resources might be pooled in order to develop a counter-competence. Such a coordination will often be more difficult to make efficient when the users are consumers than when they are professional units. Government regulation or government support to user organizations might be necessary in order to rectify an unsatisfactory trajectory in consumer technology (LUNDVALL, 1988, p. 356-357).

Ou seja, uma solução para o problema dos processos inovativos, ou talvez sua falta, se relaciona com a coordenação, para além do relacionamento orientado pelas firmas. É interessante que esse processo seja direcionado, coordenado e promovido por políticas governamentais, as quais normalmente têm a capacidade de diagnosticar problemas e conduzir o processo de forma mais ampla, refutando a trajetórias tecnológicas insatisfatórias, ou equalizar o poder entre os agentes envolvidos.

Nesse sentido, Lundvall (1988) admite que uma política tecnológica deva considerar não somente a competência e a capacidade de inovação das unidades situadas no início da cadeia de inovação, mas ao longo dela, pois a tendência de produtores dominarem o processo de inovação pode estar relacionada com a falta de competência de usuários.

O governo também deve intervir de forma direta ou indireta no estabelecimento e reestruturação de padrões de relacionamentos usuário-produtor. Deve, em períodos de grandes mudanças, sustentar as ligações; intermediar grupos, criar organizações específicas de suporte a tais relações, partilhar informações; estimulando a produção e difusão da inovação. E quanto mais conturbada estiver a conjuntura econômica e social, quando a economia e a sociedade passarem por mudanças mais radicais, a tarefa do governo se torna mais complexa. Há uma exigência de modificação nos relacionamentos usuário-produtor, estimulando a renovação e estabelecimento de novas relações deste tipo (*Ibid.*).

O Estado tem um papel fundamental na efetivação de um sistema de inovação, uma função que não pode ser negligenciada, pois muitos aspectos institucionais que necessitam ser ordenados para a efetivação de um s.n.i. são função do Estado-Nação, tais como leis e regras que são determinantes da inovação.

Innovation policy is public action that influences technical change and other kinds of innovations. It includes elements of research and development (R&D) policy, technology policy, infrastructure policy, regional policy and education policy. This means that innovation policy goes beyond science and technology (S&T) policy, which mainly focuses on stimulating basic science as a public good from the supply side. Innovation policy also includes public action influencing innovations from the demand side (EDQUIST, 2001, p. 18).

Argumenta-se, também, que em períodos de mudanças tecnológicas radicais há a necessidade de mudanças nos padrões institucionais e organizacionais: “*Institutional change, strengthening the competence and the power of the final users, might be one of the social innovations which can give national systems of innovation a stronger position in the world economy.*” (LUNDVALL, 1988, p. 366).

Sobre as características desse processo interativo intrínseco na abordagem de s.n.i., Villaschi (2005) identifica duas. A primeira é o seu caráter desequilibrador; inovações geram por sua própria natureza desequilíbrios econômicos e como, nesta visão, s.n.i. se conectam com inovações revolucionárias, suas consequências desequilibradoras tendem a ser intensas. Uma segunda característica seria que existem forças ordenadas dentro deste sistema em desequilíbrio; se não fosse assim, seria difícil traçar objetivos e metas para políticas de incentivo a estas inovações e a constituição de s.n.i. não seria coerente.

É principalmente nesses momentos de alteração de paradigmas técnico-econômico, que também as mudanças institucionais são necessárias, as quais são evidenciadas na terceira seção desse capítulo.

Edquist (2001) defende que as políticas de desenvolvimento econômico baseadas na mudança técnica devem considerar, de maneira mais geral, a produção, a difusão e o uso das inovações. E de maneira mais específica estudar os fatores que influenciam o desenvolvimento, a difusão e a utilização das inovações, ou seja, os determinantes das inovações. E nesse caso a aprendizagem, a interação entre agentes e a imitação desempenham papel fundamental, além de aspectos organizacionais, institucionais, políticos e sociais.

Na abordagem de Aalborg de s.n.i. os determinantes da inovação estão ligados à aprendizagem a partir do relacionamento usuário-produtor. Usa-se profundamente do argumento de interação usuário-produtor como a base de um sistema de inovação eficiente, o qual estimula inovações posteriores e a continuidade do processo interativo, e por isso configura um processo não estacionário no tempo.

Para Lundvall *et. al.* (2003) a perspectiva de sistemas nacionais de inovação é: holística, interdisciplinar, histórica, evolutiva, enfatiza a interdependência e a não-linearidade. É uma visão ampla que tenta englobar todos os determinantes da inovação, incluindo fatores não econômicos (sociais e políticos) usando-se de perspectivas oriundas de outras disciplinas, tais como as ciências sociais. É histórica e evolutiva, porque os processos de inovações se desenvolvem e modificam-se ao longo do tempo, e influenciam suas trajetórias, e é interdependente e não-linear pois as firmas não inovam isoladamente, elas interagem com outras firmas, com instituições de fomento, com universidades, com políticas governamentais.

Assim como outros autores neo-schumpeterianos, Lundvall (1992) traz suas mais pesadas críticas às teorias dominantes na ciência econômica, as quais encaram a inovação como um componente exógeno, extraordinário, e que aparece apenas para desestabilizar a economia. Este pressuposto é totalmente incoerente com as modernas economias capitalistas e industriais, nas quais: “[...] *innovation is a fundamental and inherent phenomenon* [...]” (*Ibid.* p. 8).

Villaschi (1996) afirma, em relação à abordagem de s.n.i. de Lundvall e o relacionamento usuário-produtor, que a mesma acrescenta uma nova dimensão à análise econômica, especialmente de espaço, algo que com frequência é “ignorado ou subestimado” (*Ibid.*, p. 117); além de existir uma ênfase maior na “dimensão cultural do espaço”, em relação às demais abordagens comuns à ciência econômica.

Lundvall (1992) propõe que a relação usuário-produtor leve em consideração quatro dimensões espaciais, que interferem no seu desenvolvimento. São elas: o espaço econômico (como diferentes atividades econômicas estão localizadas no sistema de produção, medida por coeficientes de insumo-produto); espaço organizacional (integrações verticais e horizontais entre empresas); espaço geográfico (medido em termos de custos e/ou tempo); e espaço cultural (diferenças entre nações que influenciam na maneira como códigos de comunicação

são estabelecidos). Tais dimensões devem se interconectar e por isso uma análise que considera apenas a dimensão do “espaço econômico” não pode ser eficiente ou completa.

A perspectiva de s.n.i. baseia-se em dois pressupostos: 1) o recurso mais importante na moderna economia é o conhecimento, e o mais importante processo é a aprendizagem; 2) o processo de aprendizagem é predominantemente interativo e assim não pode ser compreendido sem considerar seu ambiente cultural e institucional. Esse último engloba principalmente aspectos legais, conduta das firmas e ação pública, que: *“Institutions make it possible for economic systems to survive and act in an uncertain world”* (LUNDVALL, 1992, p. 10), e mantêm-se relativamente estabilizados ao longo do tempo.

Outra discussão importante contida em Lundvall (1988) é sua ênfase no importante papel que, no processo de inovação, é dado à oferta⁸. O fato é que a teoria econômica teve em seus primórdios a análise mais concentrada na análise do lado da oferta. E com a chamada “Revolução Keynesiana” acontece uma modificação importante da teoria econômica que viu grande parte de seus estudiosos voltarem-se à refutação de micro fundamentos e cuja análise passa a ser macroeconômica e voltada para a demanda como principal fator a ser estudado. Mas na economia da inovação posturas que enfatizam o lado da demanda são usadas para argumentar o *laissez-faire* da política tecnológica, pois *“If demand is provoking the innovations called for, there is no need for state intervention”* (LUNDVALL, 1988, p. 358).

Ou seja, se o surgimento de inovações estivesse ligado basicamente à demanda e não à oferta, não seriam necessárias políticas públicas de estímulo à inovação, pois demandantes teriam suas necessidades satisfeitas pelo mercado. Então, visões mais heterodoxas ou intervencionistas em economia da inovação tendem a depositar maior importância nas suas análises para o lado da oferta. *“Those arguing that the supply side plays the dominating role will often recommend government support to R&D activities and education, combined with an active manpower policy.”* (Ibid., p. 358).

Mas a visão de interação usuário-produtor é ainda mais complexa, pois abrange tanto o lado da demanda quanto o da oferta e a importância da interação entre si, demonstrando as lacunas e potencialidades tanto do lado da oferta como do lado da demanda.

⁸ Conforme Dosi (2006) no estudo da dinâmica das inovações existem duas abordagens básicas diferenciadas: i) as forças de mercado, a demanda, como determinante principal da mudança técnica – *demand-pull*; ii) a oferta determinando a mudança técnica, a tecnologia como fator autônomo – *technology-push*.

Reis (2010) reafirma tal pensamento ao enfatizar que a literatura de economia da inovação mostra que não se pode afirmar que a tecnologia é totalmente exógena, tampouco endógena à firma. Mas sim que o processo de inovação requer fontes de tecnologia e aprendizado tanto endógenas quanto exógenas.

Segundo Lundvall (1988), sistemas de inovação envolvem fluxos de informações complexas, de difícil mensuração. Assim como os estoques nos sistemas de inovação envolvem formas de conhecimento, tanto científico como tácito, *know-how*, além da “inventividade” e da criatividade também muito difíceis de quantificar. O autor conclui:

In standard economics there is a strong tendency to define scientific analysis as synonymous with the establishment of quantitative and mathematical models. If we accepted this dictum, important aspects of the national system of innovation would be regarded as being outside the realm of economic science. [...]Further, there have been different attempts to develop a quantitative analysis of the flows within national systems of innovation.
(Lundvall, 1988, p. 363)

A partir disso, Lundvall (2007) propõe um método para o estudo de sistemas nacionais de inovação, que envolve: *i*) firmas que têm o mais importante papel em um sistema de inovação, e firmas inovam a partir da interação com outras firmas e com uma infraestrutura de conhecimento; *ii*) o modo das firmas inovarem e aprenderem refletem sistemas nacionais de educação, mercados de trabalho, etc; *iii*) firmas pertencentes a diferentes setores contribuem diferentemente para o processo de inovação.

Sistemas nacionais de inovação é uma abordagem teórica que deve contribuir para o desenvolvimento das nações de forma alternativa. Ressalta a cooperação entre agentes, incerteza, cumulatividade, importância de aspectos institucionais e culturais, *path dependence*, e a importância central das inovações; aspectos normalmente negligenciados pelo *mainstream*. Defende que existem idiosincrasias nacionais quanto a: organização interna das firmas, relacionamentos inter-firmas, papel do setor público, conjunto institucional do setor financeiro, e intensidade e organização do P&D. Características estas que devem ser consideradas relevantes na formulação das políticas nacionais.

1.1.3 – A Abordagem de s.n.i. de Aalborg e os Países em Desenvolvimento

Lundvall *et. al.* (2001, 2003) cita que uma das principais “ineficiências” da abordagem de s.n.i. está relacionada à sua dificuldade de aplicação aos países menos desenvolvidos.

Em um sistema nacional de inovação é fundamental a existência de duas dimensões do Estado-Nação: como componente cultural e como formulador de políticas públicas. Um sistema ideal⁹ seria quando esses dois componentes coincidem. As características desse ideal: “[...] where all individuals belonging to a nation – defined by cultural, ethnical and linguistic characteristics – are gathered in one single geographical space controlled by one central state authority (without foreign nationalities)”(LUNDVALL, 1992, p. 2).

Mas claro que agrupar tais características no mundo real é praticamente impossível. Lundvall (1992) admite que em função disso as principais contribuições sobre sistemas nacionais de inovação se referem a uma minoria de pequenos países culturalmente homogêneos e com “sistemas socioeconômicos coerentes”. Os principais países pesquisados são Suécia, Dinamarca e Noruega, que por suas características sociais, econômicas e geográficas ficam mais próximos desse ideal. Mas a crítica recai nessa análise pelo fato da maioria dos países do mundo não apresentarem tais características.

Lundvall (1992) percebe sua fraqueza teórica e a explicita já nessa sua obra seminal, mas defende que mesmo que esse “s.n.i. ideal” esteja distante do observável na maioria dos países, é mais útil se usar de tais padrões ao invés das médias tão usadas pela teoria tradicional. É mais útil trazer primeiramente casos nos quais a teoria é mais facilmente aplicável para depois tentar expandi-la para economias mais “complexas”.

Conforme Lundvall *et. al.*(2001), a abordagem de s.n.i. tem em sua metodologia e tradição os maiores entraves para ser estendida aos países menos desenvolvidos. Pois, trata-se de uma análise *ex-post*, que analisa, compara, descreve, sobretudo sistemas situados em pequenos países desenvolvidos. E que ainda não tem a capacidade de indicar políticas para elaboração de sistemas nacionais de inovação em países em desenvolvimento, os quais possuem estrutura econômica e social bem diversa dos países desenvolvidos.

A escola de Aalborg ainda subestima relações de poder e conflitos relacionados à distribuição de renda e não consegue verificar a influência que o poder político e financeiro exerce no processo de inovação, que tendem a serem superiores nos países menos desenvolvidos. Além de não dimensionar o quanto e como tais conflitos podem bloquear

⁹ Conforme Arocena e Sutz (1999), na abordagem de s.n.i., não existe um sistema ideal a ser seguido, mas existe uma espécie de “boas práticas” e aproximações do que seria um “s.n.i. bom” e um s.n.i. “não tão bom assim”. Fazendo com que tal abordagem teórica carregue um forte peso normativo.

aprendizagens interativas, não conseguem avaliar como competências inovadoras existentes podem ser destruídas por questões políticas e de distribuição de poder (*Ibid.*).

A abordagem de Aalborg têm dificuldade de relacionar questões culturais e institucionais com as políticas tecnológicas e interativas que permeiam o s.n.i. de países econômico e politicamente fragmentados e heterogêneos. Também há poucos estudos sobre as consequências da globalização, talvez ligações com os sistemas nacionais de economia política de List e com as teorias institucionalistas poderiam preencher esta lacuna.

Lundvall *et. al.* (2003) afirma que ainda existem outros empecilhos para a utilização da abordagem de s.n.i. em países menos desenvolvidos, principalmente porque nesses países existem muitos problemas fundamentais relacionados à saúde, violência, fome. Por isso traçar metas e planos de desenvolvimento que privilegiem a inovação pode ser um tanto fantasioso, haja vista tantos problemas a serem amenizados, o que poderia ser considerado um desleixo com aquelas questões mais “fundamentais”.

Então sugere que se inicie a implementação de políticas de inovação a partir da solução dos problemas “fundamentais”, da construção de instituições que levem ordem e melhores condições de vida diretamente à população. O que pode ser uma pré-condição para depois se avançar nas políticas diretamente ligadas à inovação, incentivo e oportunidade para as pessoas desenvolverem competências inovadoras. Estas que exigem a existência de instituições que melhorem a confiança, a ordem e a previsibilidade na vida dos indivíduos e das firmas. É necessário que tais competências se estabeleçam e continuem se renovando para fazer frente à competição internacional, é necessário criar a cultura de constantes processos de aprendizagem ao longo da vida das pessoas (*Ibid.*).

Nos países menos desenvolvidos a metodologia citada acima é importante para o direcionamento ao incentivo do uso das competências e habilidades próprias para produzir bens atraentes ao mercado mundial, nos quais em geral são muito ricos. Necessita-se mapear, desenvolver e utilizar competências de modo a utilizar o conhecimento local, e a partir disso erradicar a pobreza, e envolver a população no processo de desenvolvimento econômico e social baseado na mudança técnica.

The combination of reverse engineering, licensing, sending scholars abroad, inviting foreign firms and experts and engaging in international scientific collaboration may be difficult to achieve but all these elements need to be considered in building the national innovation system. It is a major challenge when building national systems of innovation to develop national strategies

that make it possible to select technology and institutions from abroad that support innovation and competence building (LUNDVALL et. al., 2003, p. 15).

Lundvall *et. al.* (2001, 2003) coloca grande relevância à questão cultural e das instituições e ressalta que o investimento em educação formal, em universidades, laboratórios de P&D, centros de pesquisa e inovação. Mas estes não têm a capacidade de desenvolver a nação se não houver uma cultura de aprendizagem enraizada no povo. E nisso há um forte apelo institucional, uma congruência com a teoria institucionalista a qual se explora adiante.

The view point taken here is that improving learning and innovation capabilities is not only a question of more resources for education and research (more and better schools and universities, etc.) but also of shaping and reshaping a broad set of institutions in order to support interactive learning and innovation broadly in many parts of society including the individual families, communities, firms and organizations (LUNDVALL et. al., 2003, p. 13).

Dessa forma há o destaque de que análises de sistemas nacionais para países do Sul devem ser diferentes em relação às proposições para os países do Norte que já possuem instituições mais desenvolvidas, uma história tecnológica mais longa, capacidades tecnológicas definidas, e uma cultura de aprendizagem intrínseca na sociedade. Por isso: “*A narrow innovation system concept focusing on the research and development system and on high tech and science-based innovations may be quite adequate for some purposes in the North but it does not make much sense in the South*” (LUNDVALL *et. al.*, 2003, p. 13).

Felipe (2006) salienta que quando a abordagem de s.n.i. se estende a processos inovativos em países menos desenvolvidos observam-se a existência de “lacunas institucionais”. O foco da análise deve mudar de algo mais restrito às mudanças institucionais necessárias para favorecer novas tecnologias e interações entre sistemas existentes (em países desenvolvidos), para uma análise que favoreça a construção e promoção de novos arranjos institucionais e sua interação. E de tal modo preencher tais lacunas.

Além disso, países menos desenvolvidos normalmente têm setores desiguais, com capacidades diferenciadas de aprendizagem e conhecimento. E possuem capacidade restrita de gerar trajetórias tecnológicas próprias, pois se defrontam com paradigmas tecnológicos já estabelecidos, “[...] o que lhes impõem a construção de políticas de cunho mais ‘adaptativas’ do que ‘criativas’ propriamente ditas” (*Ibid.*, p. 51-52).

1.1.4 – Alternativas à Aalborg para análise de s.n.i em países menos desenvolvidos

A partir das leituras acima se percebe que a abordagem de sistemas nacionais de inovação de Aalborg apresenta importantes limitações, especialmente quanto à sua análise de países menos desenvolvidos. Por isso, nesta subseção se explora obras de autores que têm convergência com tal abordagem, mas voltadas para economias mais complexas, os quais colocam um papel fundamental na aprendizagem. Destacam-se as abordagens de Viotti e de Arocena e Sutz.

A abordagem de s.n.i. de Aalborg coloca um papel fundamental na inovação no processo de mudança técnica. Quando na realidade a inovação é um processo estranho, praticamente incompatível, às economias de industrialização tardia, as quais, em sua maioria, têm a mudança técnica baseada em processos de aprendizagem (VIOTTI, 2002):

Learning, we propose, is the process of technical change achieved by diffusion (in the perspective of technology absorption) and incremental innovation. In other words, learning is the absorption of already-existing techniques, i.e., the absorption of innovations produced elsewhere, and the generation of improvements in the vicinity of acquired techniques (Ibid. p.658).

E é por isso, na visão de Viotti (2002), que países em desenvolvimento devem ser avaliados em termos de Sistemas Nacionais de Aprendizagem. *“The dynamic engine of late industrialization is, then, technological learning, rather than innovation.” (Ibid., p. 658).* Na análise que o autor propõe para os países em desenvolvimento, é a difusão/absorção da inovação que toma um papel central, ao invés da inovação propriamente dita. *“The processes of technical change of industrializing economies are usually limited to the absorption and improvement of innovations produced in the industrialized countries.” (Ibid., p. 657).*

A abordagem de Viotti (2002) apresenta semelhanças com a Escola de Aalborg, isso porque coloca na aprendizagem o papel fundamental para o desenvolvimento e mudança técnica nos países em desenvolvimento/de industrialização tardia. Mas ressalta que para países em desenvolvimento as políticas não deveriam centralizar tanto inovação em si, mas sim na sua difusão. E na manutenção da independência dos conceitos de inovações, invenções, mudança técnica, que são tratados como sinônimos, mas são coisas bem diferentes.

O autor acima citado considera que a capacidade de aprendizagem é algo fundamental para levar uma nação ao desenvolvimento sustentado no tempo. O que na visão de Lundvall *et. al.* (2003) tem sido negligenciado pelos países mais pobres, os quais têm desconsiderado

as políticas de aprendizagem e inovação, e o pouco que é realizado é incentivado apenas pelo setor público.

Então uma causa para o subdesenvolvimento poderia ser os baixos valores investidos em aprendizagem, em P&D, e isso para além do setor público. Em países desenvolvidos normalmente existem altos investimentos em tecnologia por parte das firmas, algo que nos países menos desenvolvidos é raro. O que ocorre pela falta de previsibilidade em tais nações, mais sujeitas a conflitos sociais e políticos na busca de poder e riqueza.

Outros autores com importantes contribuições a respeito de políticas que convergem com s.n.i. são os uruguaios Judith Sutz e Rodrigo Arocena. Tais autores concentram esforços na aplicação da abordagem de s.n.i., e alternativas para tal, em países em desenvolvimento e na análise específica para a América Latina, em uma abordagem que coloca papel fundamental na difusão da inovação. E, por isso, usam da expressão de *circuitos inovativos*, que engloba essencialmente a interação entre dois tipos de agentes em que um deles teria um problema e o outro a capacidade potencial de resolvê-lo, em uma visão inspirada no relacionamento usuário-produtor da abordagem de s.n.i.

Para Arocena e Sutz (2004), na visão de circuitos inovativos *capacidade* dá lugar à *inovação*, “[...] *en la medida en que el diálogo entre ambos actores permita que sus diferentes conocimientos puedan ser puestos al servicio de la búsqueda de una solución realmente adaptada a la necesidad de partida. La noción se inspira directamente en el estudio de las relaciones usuario-productor (Lundvall 1985)[...]*” (AROCENA e SUTZ, p. 53).

Circuitos inovativos são mais frequentes em países desenvolvidos, nos quais conflitos de interesses pessoais e políticos tendem a agir de forma menos intensa sobre a cooperação entre conjuntos de agentes. Neste caso, esses circuitos normalmente alcançam êxito, e as soluções advindas na interação entre os agentes se difundem e acabam incluindo e abrangendo outros atores. Assim formam-se *espaços interativos de aprendizagem* (*Ibid.*).

Já nos países menos desenvolvidos normalmente os circuitos que se estabelecem permanecem isolados, o que faz a inovação fracassar em sua difusão e que não se formem os tais *espaços interativos de aprendizagem*. Ao contrário, países desenvolvidos são, em sua maioria, ricos nestes tipos de espaços, o que produz *divisões de aprendizagem* e que está relacionado tanto com capacidades como com oportunidades (*Ibid.*).

Para Arocena e Sutz (2000), a aprendizagem é o termo mais conveniente a ser usado para o estudo das atividades inovativas, pois, consegue transmitir com maior precisão a ideia de aquisição de conhecimento, seja ele formal ou tácito, e para encontrar soluções para diferentes problemas. Com o termo “sociedade de aprendizagem” substituindo “sociedade industrial”. Em que: *“Learning societies, that is, societies where interactive learning spaces are easily created, are bound to have well-articulated relationships between universities, industry and government [...]”*(AROCENA e SUTZ, 2000. pg. 13). A partir da qual se pode perceber a divisão entre países subdesenvolvidos (Sul) e desenvolvidos (Norte). Pois, os países do Sul, em sua maioria, não evoluem para sociedades da aprendizagem, e são afetadas pelo processo de globalização.

Por isso é preciso avaliar as políticas de C,T&I dos países a serem analisados:

However, also less explicit situations help understanding why some societies are “interactive learning spaces rich”. The first of these situations is the coherence between the “science, technology and innovation” discourse and the concrete policies implemented in the country or region. The specific spending levels, the systematic information gathering about key factors, the policy design based on this information, the academic background and the experience of the people in charge of policy making, are all clues to evaluate the coherence between discourse and practice. Another “tacit” situation of the sort is the national common sense about the quality of the products and services delivered in the country. If this common sense is favourable, the possibility of good relations between universities and firms are higher, because the local search for solutions can be easier perceived as worthy. In a similar vein, is it also important to have firms that recognise the importance of knowledge and innovation for its economic performance: when the part of the R&D spending that comes from firms is over 50%, as in almost any OECD country, this recognition can be granted (Ibid. p. 13-14).

Além disso, uma das consequências das divisões de aprendizagem são as lacunas inovativas, entre países e regiões. Tal lacuna se refere ao fato de que alguns países e regiões conseguem avançar consideravelmente na resolução de algum problema e outros não conseguem os acompanhar, ficando para trás. *“Innovation gaps reflect not so much differences in access but differences in capabilities and in learning, something even more difficult to bridge, as recent trends seem to show”* (AROCENA e SUTZ, 2000, p. 6).

Innovation is hardly any more the outcome of isolated entrepreneurial genius: it is a systemic and complex social process involving people in different roles, including economic roles but also social, cultural and political roles. Innovation is nowadays deeply rooted in “knowledge demanding” activities, both on the producers side and on the users side (Ibid., p. 4).

Arocena e Sutz (2002) salientam ainda que o aporte teórico de sistemas nacionais de inovação tem subestimado tanto o papel da produção de conhecimento, quanto da sua

transferência, e dá pouca atenção às transformações que vêm ocorrendo nas universidades, assim como a geração endógena de conhecimento em países subdesenvolvidos.

Para Hounie *et.al.* (1999) a CEPAL, a partir da década de 1990 também começou a enfatizar a importância da inovação e aprendizagem em seus estudos, orientando que economias do sul poderiam desenvolver-se através da aproximação ao conhecimento e aprendizagem. Esta nova geração de estudos, chamada pelos autores de Nova Cepal, orientam para políticas em sintonia com a abordagem de sistemas nacionais de inovação, que enfatizam a interdependência dos agentes, capacidades e experiências que fluem através do intercâmbio entre firmas e pessoas, a inovação criada através de processos de aprendizagem oriundos de associações; mas isso sem perder o foco de que existem idiosincrasias entre países.

As may be gathered from this, the new ECLAC holds that the expansion of the economies of Latin America depends on the attainment of genuine competitiveness, based on the ongoing generation and incorporation of technical progress, which are likewise necessary for sustaining an outward-looking growth pattern. In order to achieve this sustainability, production and technology policies of various types and scopes are needed, among which special mention may be made of those designed to consolidate and expand the national innovation system. (Hounie et. al., 1999, pag. 22)

The ECLAC of the 1990s basically has a systemic conception of technical progress. Indeed, the development of a national innovation system forms one of the central proposals of ECLAC neostructuralism and represents the hub of technological and production policies because of its influence on the development of local learning capability. This base of a markedly evolutionary nature is accompanied by arguments deriving from endogenous growth theories: the technology market has flaws due to the fact that technical knowledge and information is a non-pure public good, and these flaws lead to under-investment in technological matters and justify direct State intervention through mesoeconomic or "horizontal" policies. (Hounie et.al., 1999, pag. 24)

Os autores complementam que na visão tradicional da Cepal, que inclusive orientou as políticas brasileiras, havia uma preocupação grande com setores prioritários em uma definição setorial. Essas indicações se concentravam em políticas verticalizadas, algo totalmente em desacordo com as orientações atuais da OCDE que assim como a nova concepção da Cepal adotam perspectiva de políticas transversais. Segundo os autores está cada vez mais difícil eleger, *ex ante*, setores prioritários, já que atualmente as mudanças tecnológicas e de mercado são cada vez intensos. Assim uma política que priorize a ciência e a tecnologia em seu âmbito sistêmico não elege qual setor deve ou não expandir-se.

As orientações que a OCDE fornece a seus países-membros deve ter influenciado a Cepal, que passou a enfatizar políticas mais em sintonia com o que vem se adotando nos

países mais ricos. Essa mudança de percepção deve também, cedo ou tarde, modificar a condução de políticas dos países em desenvolvimento tal qual se percebe recentemente no Brasil, como se verá nos próximos capítulos.

Haja vista essa constatação de que questões institucionais e culturais são imprescindíveis na avaliação de sistemas nacionais de inovação e, sobretudo para países menos desenvolvidos, faz-se necessário o resgate dessa abordagem teórica que será realizada na próxima seção.

1.2 – Teoria Neo-Institucionalista

Instituições e sua influência no desenvolvimento das nações não são recentes, em seu sentido teórico. A análise da questão da propriedade e as influências dos costumes, regras, hábitos, na dinâmica econômica tem sua origem com Thorstein Veblen, em sua principal obra, *A Teoria da Classe Ociosa* (1899). Esse teórico agrega juntamente com John Commons e Wesley Mitchel e Clarence Ayres o chamado velho institucionalismo.

As principais discussões dos velhos institucionalistas datam do início do século XX e concentraram-se principalmente nos Estados Unidos e Europa. Após esse período tal corrente teórica perdeu seu lugar no centro das discussões econômicas. Ressurgiu apenas na década de 1960, quando autores inspirados especialmente nos escritos de Thorstein Veblen (1898, 1899, 1909), tentam buscar uma alternativa teórica ao *mainstream*, sendo que os principais autores dessa nova teoria, que se tornaria conhecida como neo-institucionalista, são: Galbraith, Gruchy, seguidos de Hodgson, Ramstad, Rutherford, Samuels, Mark Tool, Stanfield, entre outros (CONCEIÇÃO, 2002).

Conforme Samuels (1995) existem ainda outras importantes correntes institucionalistas, para além dos neo-institucionalistas. Há pensamentos mais próximos da abordagem marxista, outros mais próximos das ciências sociais, e a nova economia institucional (NEI).

Nesse trabalho apenas se cita a existência de tais abordagens, mas não se irá desenvolvê-las, pois se partilha do pensamento desenvolvido por Veblen e pelos neo-institucionalistas, conceito mais amplo, em que instituições permeiam as ações dos indivíduos que vivem em sociedade, e fazem parte de um processo de aprendizagem.

Para Veblen (1899) diferentes instituições – hábitos, leis, costumes, normas e

convenções da sociedade – influenciam diretamente nas mudanças econômicas. Já que as alterações estruturais na economia originam-se de modificações nas instituições, ou seja, no pensamento da sociedade que molda as estruturas econômicas.

São, nessa visão, as mudanças na sociedade que modificam as relações econômicas que não caminham necessariamente para o equilíbrio. A partir disso se ressalta a importância das reformas sociais a fim de corrigir determinadas falhas, e promover o desenvolvimento econômico e social.

Conforme Veblen (1898), a ciência econômica tradicional é incapaz de lidar com seu objeto, com questões evolutivas e assim causa descrédito por parte das outras ciências sociais, e dos próprios economistas que, mesmo verificando tais deficiências, veem-se incapazes de romper com a metodologia tradicional. O foco da ciência econômica deve recair sobre o material humano, que são as forças propulsoras do desenvolvimento econômico, para de alguma forma esta ciência tornar-se evolutiva.

Para Samuels (1995), institucionalistas enfatizam que a economia está sempre se transformando, pois instituições são inerentes à economia e à sociedade e por isso estão em constante evolução, através da interação com tecnologias, leis e política.

Neste sentido, Veblen (1987) afirma que a principal falha da economia neoclássica seja sua concepção hedonista, o fato de classificar “o homem como uma máquina de calcular relâmpago de prazeres e dores” (*Ibid.*, p. 389). A busca pelo equilíbrio estático e a falta de uma análise mais completa no sentido de resgatar elementos históricos antecessores e sucessores também estão entre as principais críticas do autor. Pois: “Toda mudança econômica é uma mudança na comunidade econômica – uma mudança nos métodos da comunidade de transformar as coisas por sua própria conta. A mudança é sempre em última instância, uma mudança nos hábitos de pensamento” (*Ibid.*, p. 391).

A obra de Veblen revoluciona o pensamento econômico de sua época por defender uma nova metodologia em economia. Esse autor defende que se deve depositar maior importância à mudança econômica e ao fato dessa ser moldada pelas ações do próprio ser humano e pelo ambiente aos quais estão inseridos. E propõe uma transformação na maneira como o indivíduo é encarado, refutando todo e qualquer equilibrismo atemporal, pois na visão vebleniana o indivíduo tem limitações tanto de informações quanto de ações. Ou seja, uma concepção não estranha aos sistemas nacionais de inovação e de aprendizagem.

Além disso, conforme Hodgson (1998), Veblen rejeita o indivíduo e a sociedade como unidades últimas de explicação. Ou seja, Veblen abandona tanto o individualismo metodológico quanto o coletivismo, e em seu lugar adota um processo evolutivo, baseado na explicação darwiniana. Ou seja, os hábitos dos agentes seriam resultado de um processo evolutivo, das interações entre diferentes ambientes culturais/institucionais que acontecem de maneiras diferenciadas ao longo do processo histórico.

Conforme Hodgson (1992), Veblen acredita que essa metodologia é mais apropriada. Primeiro pela ideia de “causação cumulativa”¹⁰ e oposição à descrição de progresso econômico como consumo em equilíbrio; e segundo pela analogia com genes e os processos de seleção natural no mundo social, evolucionismo darwiniano.

Veblen se utiliza de tais conceitos para organizar sua teoria das instituições. Com base nessa proposta, instituições: “São hábitos estabelecidos de pensamento comum à generalidade dos homens” (VEBLEN, 1909, p. 6).

Assim se diz que o processo de mudança institucional age de cima para baixo, em que as instituições moldam as ações humanas, mas os hábitos humanos ao se modificarem, por mutações no meio ambiente, acabam modificando também as instituições. Trata-se de um processo cumulativo, das instituições para os indivíduos, mas estes também têm a capacidade de modificar as primeiras, ao longo do processo histórico (HODGSON, 2003).

Conforme Cavalieri (2009), Veblen considera que o evolucionismo darwiniano é o elemento base mais adequado para tratar de fenômenos físicos, químicos, econômicos, políticos ou biológicos. Sendo que para esse autor a passagem de Veblen que melhor especifica a ideia do teórico sobre a dinâmica social e sua analogia com a biologia é:

A vida do homem em sociedade, bem como a vida de outras espécies, é uma luta pela existência, e, portanto, um processo de adaptação seletiva. A evolução da estrutura social foi um processo de seleção natural das instituições. O progresso que se fez e que vai se fazendo nas instituições humanas e no caráter humano pode ser considerado, de modo geral, uma seleção natural dos hábitos mentais mais aptos e um processo de adaptação forçada dos indivíduos a um ambiente que vem mudando progressivamente mediante o desenvolvimento da comunidade e a mudança das instituições sob as quais o homem vive. As instituições são elas próprias o resultado de um

¹⁰ Veblen (1909) ressalta: “(...) cada novo movimento cria uma nova situação que induz a mais uma variação na maneira habitual de resposta; de forma cumulativa, porque cada nova situação é uma variação do que aconteceu antes dela e incorpora como fatores causais tudo o que foi afetado pelo que aconteceu antes; e de forma consistente, pois os traços subjacentes da natureza humana (propensões, aptidões e coisas desse tipo) por força dos quais ocorre a resposta, e com base nos quais a habituação é efetuada, permanecem substancialmente inalterados” (p. 7).

processo seletivo e adaptativo que modela os tipos prevaletentes, ou dominantes, de atitudes e aptidões espirituais; são, ao mesmo tempo, métodos especiais de vida e de relações humanas, e constituem, por sua vez, fatores eficientes de seleção. De modo que as instituições em mudança levam por seu turno a uma ulterior seleção de indivíduos dotados de temperamento mais apto e uma ulterior adaptação do temperamento individual e seus hábitos ao ambiente mutável, mediante a formação de novas instituições (VEBLEN 1987, p. 87).

O ambiente econômico e social é seletivo para as instituições. E apenas aquelas que têm a capacidade, ou argumento, de se difundir e criar “raízes” na sociedade perduram por mais tempo. Mas não infinitamente, pois em algum momento deve surgir outra instituição que a substituirá, ou ela mesma se modificará ao longo do tempo.

É a partir de tais conceitos que a teoria neo-institucionalista fundamenta-se, cujas principais características são enunciadas por Samuels (1995):

- Ênfase na evolução social e econômica, instituições são mutáveis, mas isso ocorre de forma gradual e lenta, rejeitam-se os mecanismos de ajuste automático neoclássico;
- Ênfase no papel do controle social, diferentemente dos neoclássicos, rejeita-se que o mercado por si só possa ser encarado como um sistema autorregulador, pois se acredita que os mercados são guiados pelas instituições que operam através deles;
- Crença de que a tecnologia é uma importante força de transformação econômica, pois pode promover efeitos profundos na organização social, econômica e política;
- Defende-se que o determinante final da alocação de recursos não é o mecanismo de mercado, mas sim as instituições, estruturas sociais, estruturas de poder;
- Evidencia de que o valor não se refere apenas aos preços relativos das mercadorias, mas sim a como estas são abrigadas pelas instituições e estruturas sociais e econômicas;
- Ênfase no papel da cultura na formação da estrutura social e das identidades individuais, como preferência por certos produtos e diferentes estilos de vida, que têm impacto na vida econômica e no ajuste institucional, é ressaltada a interdependência já que a cultura modifica os indivíduos mas estes também a alteram;
- Visão plural, de economia não determinística e não mecanicista;
- Multidisciplinaridade.

Com base nessas características, têm-se os elementos para relacionar a teoria institucionalista com os conceitos evidenciados pela abordagem de sistemas nacionais de inovação, considerando-se o conceito de Hodgson para instituições:

Institutions are durable systems of established and embedded social rules that structure social interactions. In short, institutions are social rule-systems. They both constrain and enable behaviour. Generally, the existence of rules at least implies constrains. However, such a constraint can also open up possible for action or interaction: it may give rise to structures and enable choices that otherwise would not exist. Systems of language, money, law, weights and measures, traffic conventions, table manners, firms (and all other organizations) are all institutions (HODGSON, 2004, p. 424-425).

Esse conceito de instituições deve nortear as proposições da seção que segue, o qual se optou, em detrimento aos demais existentes na teoria institucionalista, pela sua profundidade e relação possível com as políticas de nacionais de inovação.

1.3 – Convergência Teórica em Sistemas Nacionais de Inovação: Escola de Aalborg e Teoria Neo-Institucionalista

Esta seção é complementar à visão tradicional de sistemas nacionais de inovação, pois, como se pôde perceber, pela descrição tanto da escola da Aalborg quanto da corrente neo-institucionalista, as mesmas possuem similaridades, as quais às vezes passam despercebidas. Mas nesta seção pretende-se pontuá-las e dessa forma tornar a abordagem de s.n.i também mais consistente com análises relativas a países em desenvolvimento nos quais a institucionalidade tende a ser bem diferente daquela encontrada em países desenvolvidos.

Como já foi ressaltado, a abordagem de s.n.i. tem sua maior dificuldade de aplicação relacionada aos países em desenvolvimento. Mas entende-se que caso se considere mais profundamente os pressupostos institucionalistas, pode-se torná-la mais robusta para análises deste tipo. Entender o ambiente histórico, cultural e os hábitos e como estes contribuem para diferentes noções de s.n.i. é imprescindível, sobretudo para países em desenvolvimento.

Para Hodgson (1994), o que difere essencialmente teorias evolucionistas e institucionalistas, do *mainstream* – e as aproxima – é a endogeneidade da tecnologia. Há várias correntes de pensamento econômico críticos à teoria neoclássica, mas poucos conseguiram romper com o neoclassicismo nesse ponto, pois continuam a considerar a tecnologia como um processo exógeno – tais como keynesianos, escola austríaca e muitos economistas comportamentais.

Teorias institucionalistas e neo-schumpeterianas/evolucionistas, por sua vez, colocam a mudança técnica no centro de suas análises. Talvez institucionalistas deixem isso menos claro, mas ao considerarem a dinâmica das alterações dos gostos, dos hábitos ao longo do tempo, intrinsecamente consideram que as técnicas também necessitam se modificar para dar suporte às demais alterações institucionais. Pressupor a tecnologia endógena ou exógena constitui-se na fronteira entre realmente criticar a teoria ortodoxa ou não (*Ibid.*).

Já as dimensões institucionais que têm maior impacto e fazem a diferença entre as nações são: o horizonte de tempo dos agentes, o papel da confiança e o *mix* de “racionalidade”. Estes são elementos que dizem respeito a uma cultura incrustada nas sociedades e que devem influenciar na conduta e no desempenho em nível nacional, de investimentos e inovações técnicas, “*Certain technologies will only be developed by agents who operate with a long term perspective while others might be easier to exploit with a short term horizon.*” (LUNDVALL *et. al.*, 2001, p. 10).

São os hábitos, os aspectos culturais que determinam a confiança entre agentes, estrutura política e legislativa, que diminuem ou aprofundam a incerteza. E estas em última instância definem o horizonte de tempo no qual os agentes podem projetar investimentos, tanto em capital humano quanto em bens de capital e incorporação de tecnologia. E estes motivam a capacidade tecnológica da nação, mais próximas ou mais distantes produtos e processos complexos, que tendem a agregar valor maior, e assim realimentar esse processo.

Seguindo tal linha de pensamento, pode-se afirmar que em última instância são as instituições que ditam o desenvolvimento tecnológico da nação. As políticas de incentivo à inovação podem produzir um resultado pífio em relação às suas expectativas, se não considerarem a institucionalidade idiossincrática à nação à qual se aplica, e que deve diferir profundamente entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Para tanto, neste último grupo provavelmente as políticas básicas devem ser direcionadas aos aspectos institucionais, a uma reordenação da institucionalidade¹¹ em torno da mudança tecnológica e da aceitação e incorporação de aspectos inovadores no cotidiano das organizações e sociedade.

¹¹ Nessa percepção não se pretende que as nações percam sua identidade cultural, ou assimilem e incorporem a organização social e econômica de países desenvolvidos. Ao contrário, as nações devem buscar suas potencialidades tecnológicas, incorporando e respeitando sua organização cultural. O que se pretende, nessa visão, é incentivar, por exemplo, políticas de educação e cultura, aspectos legislatórios que favoreçam a inovação. Incrustar na sociedade culturas inovadoras, que favoreçam a confiança entre agentes, diminuindo a incerteza, e os males sociais, tais como a corrupção, a marginalização da sociedade, a violência, questões que

Também, são as instituições que agem sobre as três dimensões citadas por Lundvall *et al.* (2001), ampliando o horizonte de tempo dos agentes, que ao traçar suas metas em longo prazo tendem a perpetuar o desenvolvimento tecnológico. Com isso alargar a confiança, o que deve beneficiar a interação entre agentes, e tornar possíveis que relacionamentos do tipo usuário-produtor se perpetuem e assim favoreçam processos inovativos. E “melhorar” a racionalidade dos agentes na medida em que, com horizonte de tempo e confiança mútua maiores, tendem a ter capacidade de melhor avaliar seus projetos e suas consequências.

Johnson (1992) ressalta as interações teóricas entre economia da inovação e economia institucional:

Innovation is then, too, regarded as a process rather than as discrete events uniquely localised in space and time. It follows, it will be argued, that innovation is shaped by institutions and institutional change. It will be suggested that this process can be analysed in terms of national systems of innovation, reflecting that nations differ in term of institutional set-ups (JOHNSON, 1992, p. 23).

Destaca-se ainda que instituições tenham forte impacto sobre a mudança tecnológica, em que a última normalmente pode pressionar alterações na primeira. Mas instituições normalmente são mais rígidas. Por isso é preciso que as nações desenvolvam a capacidade de lidar com questões institucionais, alterando-as em favor do desenvolvimento tecnológico. Propõe-se uma “aprendizagem institucional”, que pode ser fundamental para o desenvolvimento da competitividade internacional das nações (*Ibid.*, p. 23).

Nesse sentido, a principal característica da abordagem de s.n.i. da versão de Aalborg, o *learning-by-interaction* é o aspecto que também mais se entrelaça com a teoria institucionalista. Em que: “*Basically institutions influence change through their impacts on learning, [...] The point is that institutions by governing the cognitive process in a fundamental way influence all learning processes in society*” (*Ibid.*, p. 27-8).

Para Hodgson (2000), um ponto básico para os institucionalistas, baseados, sobretudo em Veblen, é a aceitação da aprendizagem nos processos econômicos, a qual é vista como um fenômeno cumulativo, histórico e que decorre da interação entre agentes, entre indivíduos. As pessoas aprendem e inserem no seu cotidiano novos hábitos a partir da interação com culturas e hábitos diferentes. Trata-se de um processo de aprendizagem social que é capaz de modificar as estruturas econômicas e promover ou não o desenvolvimento econômico.

não são o objeto de estudo desse trabalho, mas que compõe a institucionalidade da maioria dos países em desenvolvimento e que precisam ser considerados na formulação de políticas em sistemas nacionais de inovação.

Para Johnson (1992) é através das instituições que o conhecimento e a aprendizagem têm a capacidade de serem cumulativos, são as instituições que passam o conhecimento entre as gerações. Mas também sustenta que as instituições modificam-se lentamente ao longo do tempo e, por isso, aos poucos, certos conhecimentos são descartados em favor de outros, e os primeiros a desaparecer são aqueles que estão menos enraizados institucionalmente. E é nesse momento que seu conceito de “aprendizagem institucional” entra em cena.

As nações devem desenvolver a capacidade de refutar hábitos e regras que impeçam a inovação. Através da interação ao longo do tempo podem-se perceber culturas que estimulam a mudança técnica, essas devem ser incentivadas pela nação, ao passo que as contrárias devem ser enfraquecidas. Enlaça-se então a aprendizagem intrínseca em processos inovativos, com o contexto institucional, em favor da abordagem de s.n.i., que passa a ser caracterizada por: “[...] a ‘national system of innovation’ simply means all interrelated, institutional and structural factors in a nation, which generate, select, and diffuse innovation.” (Ibid., p. 39).

As instituições se modificam, bem como as necessidades tecnológicas. Isso faz com que culturas e regras que em certo momento incentivaram a mudança técnica em outro podem contê-la. Assim se nota uma diferença e conflito entre duas diferentes institucionalidades: entre aquelas que estabilizam padrões de comportamento e aquelas que incitam continuamente a mudança. Uma economia inovadora é aquela que consegue balancear esses dois tipos de institucionalidades (Ibid.).

Inovações requerem conhecimento e acumulação do mesmo. Mas se o contexto institucional for muito estabilizador, provavelmente vai desencorajar e até travar mudanças tecnológicas. Ao contrário, se o contexto institucional for extremamente dinâmico, à medida que incita sucessivamente a mudança, haverá uma dificuldade em acumular conhecimento, em deixar que novas tecnologias tenham um tempo hábil para seu desenvolvimento completo.

São as inovações institucionais que influenciam mais diretamente o sucesso ou não do estabelecimento de um s.n.i., estas que juntamente com as inovações organizacionais são complementares a inovações em processos e produtos. A falta de inovações deste tipo, em nível mundial que provavelmente produz as disparidades entre países pobres e ricos, não explicadas pela tradicional teoria econômica, já que:

In so far as specific technological capabilities are rooted in national networks of user-producer relationships, “technology transfer” can only solve part of the problem, however. There is a need for strengthening the

whole national system of innovation, including science, industry and final user (LUNDVALL, 1988, p. 366).

Para Villaschi (2002), uma característica básica das instituições é que elas se constituem em mecanismos de informação que pretendem diminuir a incerteza, isso porque trabalham sob o elemento central das mudanças, o conhecimento. E em períodos de mudança econômica e tecnológica é fundamental que as instituições se modifiquem, que acompanhem e promovam as alterações estruturais na economia e na sociedade.

Felipe (2006) evidencia que a implementação/funcionamento de um sistema nacional de inovação necessita de um ambiente institucional que o favoreça. As interações propostas por Lundvall (1988) para serem efetivadas precisam ser incentivadas por instituições, facilitadas ou dificultadas conforme as características históricas e culturais da sociedade.

Instituições envolvem o conhecimento tácito, e agem sobre ele também, e por isso são intrínsecas aos processos inovativos e à elaboração de políticas em sistemas nacionais de inovação. E é por isso que essa abordagem não nos revela um “receituário” das políticas a serem desenvolvidas, ou setores contemplados, ou resultados exatos.

Sistemas nacionais de inovação exigem a percepção de que há idiosincrasias entre países e regiões, e a partir de tal formular suas políticas. Especificidades essas que se referem sobretudo às instituições no conceito adotado por Veblen e neo-institucionalistas, as quais, apesar de terem um forte apelo local, são majoritariamente nacionais.

Através deste aporte teórico que compreende tanto a abordagem de s.n.i. de Aalborg quanto abordagens que surgiram com o intuito de torná-la mais robusta também para análises de países em desenvolvimento, e teorias institucionalistas que devem agregar neste sentido, têm-se elementos para analisar o sistema nacional de inovação brasileiro. Mas para torná-la mais robusta aliam-se as contribuições teóricas e de cunho empírico desenvolvidas na OCDE em torno do termo de “sistemas nacionais de inovação”, pois foi no âmbito desta organização que o mesmo se desenvolveu.

2 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: O CASO DA OCDE

A *Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico* (OCDE) é considerada referencial e modelo prático de análise em sistemas nacionais de inovação, já que desde a década de 1980 tem se preocupado em aprofundar teórica e empiricamente o tema. Para tanto neste capítulo se resgata historicamente suas principais pesquisas e atividades em s.n.i., recomendações, contribuição teórica e alguns dados fornecendo um panorama geral e atual.

Dessa forma, o capítulo é composto de cinco seções, com suas respectivas subseções.

A primeira seção fornece uma apresentação sobre a OCDE, suas bases históricas, objetivos e atual organização, tanto administrativa quanto política.

Posteriormente se avalia as principais recomendações desse organismo multilateral em políticas de sistemas nacionais de inovação. Isso é realizado através da leitura de seus principais relatórios de pesquisa, que giram em torno das três gerações de pesquisa em s.n.i.

Na terceira seção se faz o resgate das principais orientações e contribuições da OCDE para a abordagem teórica de sistemas nacionais de inovação, através da leitura dos dois manuais, base para a pesquisa em s.n.i., o Manual Oslo e o Manual Frascati. Apesar de nesta dissertação se usar a abordagem de s.n.i. de Aalborg que tem uma visão um pouco distante do exposto nestes manuais, que tratam de ilustrações de distribuição de P&D por parte de firmas e nações, seu uso é importante pois estes tornaram-se referenciais. E isto inclusive para outras pesquisas, como a Pintec no Brasil, demonstrando a evolução, em importância, do tema.

Posteriormente se avalia alguns dados estatísticos dos países-membros da OCDE em matéria de P&D e outras formas de estímulo às inovações, bem como um panorama e agenda atual de tais políticas.

E, por fim, se descreve de forma sucinta as políticas implementadas em casos específicos, Finlândia e Coreia do Sul. O primeiro por ser o único país a implementar as políticas de s.n.i. de forma efetiva e completa, conforme as orientações da OCDE. E o segundo por ser um país de industrialização retardatária e que através do investimento em ciência e tecnologia conseguiu modificar drasticamente sua estrutura econômica.

Este capítulo se engaja com o anterior por ser uma extensão de tais conceitos teóricos. E com o terceiro e quarto capítulos, pois demonstra a abordagem de sistemas nacionais de inovação como conduta de política aplicável à diferentes países.

2.1 – A Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico

Após o término dos conflitos da Segunda Guerra Mundial, a Europa via-se em um clima de devastação. Tanto por perceber que uma parte significativa de sua população havia sido exterminada (cerca de 36,5 milhões de europeus), como por notar territórios totalmente destruídos, linhas de comércio desarticuladas e enormes déficits públicos (JUDT, 2008).

Nessa conjuntura a reconstrução da Europa tornou-se uma necessidade e a ajuda externa pode ter sido determinante no relativo sucesso dessa tarefa, já que na tentativa de promover a recuperação da Europa, sobretudo dos territórios devastados pelos conflitos, os Estados Unidos promovem um programa de ajuda internacional, o plano Marshall (entre 1948 e 1951). E para canalizar tais recursos, e executar o Plano, foi criada a OECE (Organização Europeia de Cooperação Econômica) (OECD, 2008).

A OECE foi criada com o intuito de incitar a cooperação econômica de forma permanente, inclusive uma de suas ações era a organização de “missões de produtividade”, em que gerentes, técnicos e sindicalistas europeus interagiam com as novas técnicas de gestão e produção adotadas nos Estados Unidos. Os princípios da OECE eram: *i*) promover a cooperação entre os países participantes de seus programas; *ii*) reduzir o protecionismo ao comércio intra-europeu; *iii*) estudar a viabilidade de criação de uma união aduaneira ou uma zona de livre comércio; *iv*) estudar formas de pagamentos multilaterais; *v*) melhorar o desempenho e aproveitamento do trabalho. As nações signatárias do acordo que instituiu a OECE são: Áustria, Bélgica, Dinamarca, França, Grécia, Islândia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, Suíça, Suécia, Turquia, Reino Unido e Alemanha Ocidental (OECD, 2011).

A OECE cumpriu sua principal função de canalizar recursos do Plano Marshall, até o término deste em 1951, e também incitou a integração econômica, que era um dos principais objetivos do plano. Mas ao longo do tempo parte importante das negociações deslocou-se do âmbito da OECE para a integração econômica que se formava desde 1951 (Comunidade Europeia do Carvão e do Aço entre: Bélgica, Noruega, Luxemburgo, Alemanha, Itália e França), que em 1957 deu origem à Comunidade Econômica Europeia, base da atual União Europeia.

Então a Organização Europeia de Cooperação Econômica apresenta uma importante mudança institucional no ano de 1961, período em que passa a se denominar Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico, e modifica-se estruturalmente passando a admitir também países não europeus como membros, inicialmente Canadá e Estados Unidos.

Conforme OECD (1960. Art. 1), os objetivos da nova organização eram promover políticas para:

- Alcançar elevado e sustentado crescimento econômico, emprego e crescente nível de vida nos países-membros, mantendo a estabilidade financeira, e assim contribuir para o desenvolvimento da economia mundial;
- Contribuir para a expansão econômica dos Estados, bem como de países terceiros no processo de desenvolvimento econômico;
- Contribuir para a expansão do comércio mundial em uma base multilateral e não discriminatória, em conformidade com a legislação internacional.

Para tanto a OCDE conta com uma estrutura administrativa formada pelo Conselho, Secretariado e Comitês, que estão engajados e trabalham de forma interdependente. O primeiro tem poder de decisão, o segundo função executiva, e os comitês são fóruns de interação das nações.

Destaca-se a função do secretariado: realizar os trabalhos, pesquisas, relatórios encomendados pelo conselho – cuja sede é em Paris, ponto geográfico de referência da OCDE. E dos comitês, formados por representantes dos países-membros, que se reúnem em comissões especializadas para avaliar progressos em domínios políticos específicos (economia, educação, comércio, emprego, finanças, etc.). Há cerca de 250 comitês, grupos de trabalho e grupos de peritos, constituindo-se em um espaço de discussão, tanto em reuniões

presenciais quanto virtuais, um espaço de troca de experiências e aproximação dos países (OECD, 2011).

A OCDE apresenta-se atualmente constituída de 34 países-membros que aderiram a organizações em diferentes períodos, conforme mostra a figura 1:

Figura 1 Países-membros da OCDE e seu respectivo ano de adesão

Países-membros da OCDE e sua respectiva data de adesão			
País membro	Ano de Adesão	País membro	Ano de Adesão
Alemanha	1961	Suíça	1961
Áustria	1961	Turquia	1961
Bélgica	1961	Itália	1962
Canadá	1961	Japão	1964
Dinamarca	1961	Finlândia	1969
Espanha	1961	Austrália	1971
Estados Unidos	1961	Nova Zelândia	1973
França	1961	México	1994
Grécia	1961	República Checa	1995
Holanda	1961	Coréia	1996
Irlanda	1961	Hungria	1996
Islândia	1961	Polônia	1996
Luxemburgo	1961	Eslováquia	2000
Noruega	1961	Chile	2010
Portugal	1961	Eslovenia	2010
Reino Unido	1961	Estônia	2010
Suécia	1961	Israel	2010

Fonte: OECD (2011).

Além destes, há o caso da Rússia que está em processo de negociação para integrar-se, a qual deve demonstrar sua capacidade de adequação às políticas da OCDE em um vasto número de setores e áreas, processo que tende a ser longo. E também há o grupo formado por África do Sul, Brasil, China, Índia e Indonésia, os quais se integram com a OCDE através do programa especial de “engajamento ampliado” baseado no mútuo interesse. Além disso, colabora e possui acordos de parceria com outras 100 economias (OECD, 2011).

A OCDE é um centro de discussões, troca de experiências e de produção de pesquisas e relatórios sobre assuntos que dizem respeito ao desenvolvimento econômico dessas nações. É conhecido popularmente como o fórum de discussões das nações mais ricas do mundo.

Em relação aos estudos centrados na abordagem de sistemas nacionais de inovação, foi na década de 1990 que tais discussões enraízam-se ainda mais na organização, como se verá adiante. E também é nesse período que a OCDE se modifica, admitindo também países menos desenvolvidos em seu conjunto, com a adesão do México em 1994¹².

¹² Países podem tornar-se nação membro à OCDE através do convite oficial realizado pelo Conselho dessa organização aos Chefes de Estado. Mas esse não é um processo automático, as nações antes de efetivarem

E são essas novas adesões, majoritariamente de países menos desenvolvidos, que propiciam o enriquecimento nas discussões, pois favorecem questionamentos em temas não convencionais para grupos de países mais homogêneos economicamente. “*This new chapter in the history of the Organisation confirms our global vocation as the group of countries that search for answers to the global challenges, and establish standards in many policy fields such as environment, trade, innovation or social issues.*”¹³ (OECD, 2011).

Então adiante se explora quais são as principais recomendações dessa organização, que vem se modificando estruturalmente em sua história para congrega cada vez mais países em fóruns de discussões em prol do desenvolvimento econômico e social pautado principalmente na ciência e tecnologia.

2.2 – Recomendações da OCDE em Políticas de Sistemas Nacionais de Inovação

Conforme Godin (2009) é no período em que Lundvall é nomeado como diretor de Ciência, Tecnologia e Indústria (*DSTI*), entre 1992 e 1995, que o conceito de sistema nacional de inovação se difunde no âmbito da OCDE. Mas é apenas a partir de 1995 que organização passa a instituir grupos de estudos e trabalhos nesse tema, e a implementar tais políticas.

Porém, observa-se que muito antes dessa época uma forma de pensamento em sintonia com a abordagem de s.n.i. já estava presente nas discussões e relatórios da organização. Já na época da OECE, em 1958, o Conselho Europeu sente a necessidade de instalação de um grupo especial de pesquisa em termos de produtividade, a fim de avaliar a ampliação da capacidade tecnológica europeia através da interação entre agentes (GODIN, 2009).

Há de se lembrar que um dos objetivos da OECE era integrar os agentes em favor da retomada da produção industrial em uma Europa parcialmente destruída pela Segunda Guerra Mundial. Essa interação não deveria se restringir às fronteiras nacionais, tentando superar os resquícios dos conflitos, e possibilitar que um clima de maior confiança se instalasse.

Conforme Godin (2004), a OCDE se configura como um *think tank* em inovação e s.n.i., especialmente para seus países-membros, desde sua criação. Orientada pela pesquisa

sua entrada devem por um período demonstrar sua capacidade de interagir e seguir as linhas de políticas propostas pela OCDE. Nos últimos 16 anos efetivaram-se 10 adesões nestes moldes (OECD, 2011).

¹³ Este trecho faz parte do pronunciamento do secretário-geral da OCDE sobre a adesão de Israel, Estônia e Eslovênia em 2010.

esta organização tem a missão de promover um melhor entendimento das questões econômicas entre *policy makers* nacionais, através de seus seminários, *workshops* e estudos.

Então a preocupação e estudo em ciência e tecnologia favorecidas por interações entre agentes em um ambiente institucional favorável no âmbito da OCDE passa por três gerações de pesquisa. Conforme OECD (2005b), suas características são:

- 1ª geração, anterior a 1995 – destacava a linearidade entre pesquisa básica e aplicada e introdução de novos produtos e tecnologias no mercado;
- 2ª geração, entre 1995 e 2001 – baseada na pesquisa em s.n.i., projeto *NIS (National Innovation Systems)*, ia além da primeira por entender que a política de inovação tinha uma perspectiva mais ampla que o mercado, no qual as mudanças estruturais e a adaptação em relação a tais políticas desempenham um papel central;
- 3ª geração, desde 2002 – amplia o conceito de política de inovação para além da visão tecnológica, evidenciando políticas coordenadas e ações estratégicas para promover a mudança estrutural, relacionada com o desenvolvimento econômico e social.

2.2.1 – A primeira geração de pesquisa em inovações na OCDE

Conforme Godin (2009), na Europa, do final da década de 1950, havia uma grande dificuldade de integrar pesquisas em laboratórios, universidades e a implementação de tais conhecimentos no cotidiano e ambiente empresarial. A pesquisa científica era isolada nas universidades e não conseguia se relacionar com a sociedade. Isso porque havia uma cultura de que a academia deveria desenvolver conceitos mais abstratos, vista por um prisma mais cultural. E às firmas era comum uma mentalidade muito imediatista em lucros, destacando apenas investimentos de curto prazo, faltando-lhes ampliação de investimentos tecnológicos.

A falta de integração dos conhecimentos acadêmicos e científicos com o cotidiano empresarial era visto como importante limitador do desenvolvimento tecnológico europeu do final da década de 1950. Além disso, faltava à comunidade empresarial visão de longo prazo em investimentos. Algo justificável, haja vista que a região ainda estava envolvida em um ambiente institucional de incerteza, resquícios de um longo período de conflitos.

Mas é no âmbito da OCDE, em 1961, que se avançou em pesquisas que destacavam os aspectos institucionais e contextuais, engajados em um sistema apoiado por uma nação que

incentivava o desenvolvimento tecnológico. Tais pesquisas gravitavam em torno de um sistema composto de quatro setores (governo, universidade, indústria e organizações sem fins lucrativos), circunstanciados em um ambiente econômico e internacional (GODIN, 2009).

Em 1962, o *Comitê de Pesquisa Científica (DSR)* da OCDE decidiu enfatizar em suas pesquisas o futuro dos aspectos econômicos da pesquisa científica e tecnológica. E passaram a sugerir que governos ligassem ciência e tecnologia a crescimento econômico e produtividade. Mais tarde, em 1976, o segundo *ad hoc review group* em estatísticas de ciência e tecnologia sugeriu que tais estudos, de ligações entre P&D e produtividade fossem estabelecidas pelo *DSTI (Directorate for Science, Technology and Industry)*, mas que só começaram a surgir, enquanto resultados e relatórios a partir da década de 1990, época que Lundvall passou a ser seu responsável (*Id.*, 2004).

Alguns resultados começaram a aparecer na década de 1970. Destaca-se o trabalho *The Research System*, publicado em três volumes entre 1972 e 1974, a partir do qual alguns estudiosos da OCDE reconhecem a inovação como algo contínuo, não estático, formado em sistemas que apresentam dependência mútua. Estes se diferenciam entre campos científicos e entre setores da sociedade, assim como entre países (RIP e MEULEN, 1996).

Nas décadas de 1960 e 1970 surgiram outros estudos que de maneira geral ressaltam que um sistema de inovação precisa considerar cinco relacionamentos essenciais: *i)* entre os setores econômicos (governo, universidade, indústria e organizações sem fins lucrativos); *ii)* entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada; *iii)* da política em si (as políticas de inovações devem se integrar com outras políticas nacionais); *iv)* o relacionamento entre o ambiente econômico (fundamental o diálogo entre formuladores de política econômica e formuladores de política de ciência e tecnologia); *v)* e a cooperação internacional (GODIN, 2009).

Dentre tais formulações destaca-se o indicador criado pela OCDE em 1963 que combinou ciência/tecnologia e produção econômica (gastos em P&D/PIB). A grande maioria dos estudos da organização, em matéria de inovações, realizados nas décadas de 1970 e 1980 utilizava tal indicador comparando os países-membros. Também se utilizavam indicadores de balança de pagamentos tecnológicos e comércio em alta tecnologia, enfatizando as ligações internacionais em ciência e tecnologia. (*Ibid*, 2004)

Mas tais resultados ainda não colocavam a inovação no centro das discussões da OCDE, as quais tinham como foco o crescimento econômico centrado na produtividade e no

comércio internacional. Uma consequência da relutância de economistas de linha ortodoxa em incorporar tecnologia e inovação em seus modelos e teorias (*Ibid.*).

Segundo Godin (2004), em 1988 foram lançados novos projetos que pretendiam: *i*) estabelecer uma base de dados compreensível, desagregável e internacionalmente comparável ligando P&D, insumos e produtos, e dados de importação/exportação no nível da indústria individual; *ii*) estabelecer indicadores de indústrias e de nível agregado da evolução tecnológica e do desempenho econômico; *iii*) realizar estudos empíricos sobre o papel da tecnologia na globalização, competitividade internacional, crescimento da produtividade e mudanças estruturais.

Um dos principais resultados desses projetos foi a criação do *STAN*, um novo banco de dados que enfatiza a análise estrutural, implementado em 1992. E a partir de tais números começou-se a publicar o *Science, Technology and Industry Outlook* – uma revisão bienal que combina elementos do *Industrial Review* – o *S&T Policy Outlook* e o *S&T Indicators*, a partir de 1996 (*Ibid.*).

Pode-se perceber que ainda nessa época havia uma preocupação na mensuração da inovação, e essa era a principal dificuldade que fazia o tema não se integrar totalmente nas discussões, pois mensurar seus efeitos é algo altamente complexo.

Mas o programa que realmente produz resultados foi o *TEP (Technology Economy Programme)*, em 1988, quando passa a se questionar porque muitos estudos demonstravam a importância do investimento em P&D como alavanca do desenvolvimento econômico, mas as evidências empíricas não corroboravam estes resultados. A partir de tais questionamentos delinear-se estudos que enfocaram mais a relação entre ciência e tecnologia e a geração de empregos. Nesse contexto se passou da primeira para a segunda geração de estudos em economia da inovação na OCDE (GODIN, 2004).

É apenas em meados da década de 1990 que o conceito de s.n.i se expandiu no âmbito da OCDE. Até porque é nesta época que o conceito de s.n.i se delineou teoricamente, principalmente com a obra de Lundvall (1992), conforme constatado no capítulo anterior. Godin (2004) comenta sobre a expansão dos estudos em inovação na OCDE:

The real work began, however, in the 1990s. The fact that the OECD and its member countries entered the field of science, technology and economic growth followed the reorientation of its program on science and technology statistics towards more economic issues. Certainly, the economic impact

(output!) of science and technology has always been a priority for the DSA and for the DSTI's statistical unit, and evolutionary economists as consultants, among them R. Nelson and C. Freeman, pushed for integrating science and technology into economic policy for several years. Beginning in the 1990s, however, OECD classical economists finally began developing an interest in science and technology. Policy has shifted from a focus on macro-economic policies to a focus on micro-economic such as firm-level innovation. New growth theories were then in vogue, and succeeded in focusing OECD mainstream economists on science and technology as a source of economic growth (Grossman and Helpman, 1991; Aghion and Howitt, 1992; Romer, 1990). [...]With the diverging rates of economic growth across countries in the 1970s and 1980s, the impact of technology on growth and productivity became a cause of concern. The DSTI developed projects on structural adjustment and technology (OECD, 1978), science and technology in the new economic context (OECD, 1980), and science, technology and competitiveness (OECD, 1984). But it was during the Technology and Economy Program (TEP) and after that work on productivity expanded (OECD, 1992b). The Economic and Statistical Analysis Division (EASD) of the DSTI came to be associated with several OECD projects devoted specifically to productivity: analyses were conducted on productivity and job creation for the OECD job study project (OECD, 1996d,e), and on the contribution of R&D, innovation and technologies to economic growth for the OECD horizontal Growth Project (OECD, 2001c) (GODIN, 2004, p. 682).

É a partir do final da década de 1980 que a tecnologia e a ciência realmente se engajaram nas pesquisas econômicas da OCDE. E suas evidências empíricas passaram a ser examinadas especialmente pelo emprego gerado nas novas áreas do conhecimento, promovendo a adesão de mais países na implementação de tais políticas.

Na figura 2 se visualiza a relação dos estudos da OCDE na primeira geração de pesquisas em economia da inovação, sendo que os dois últimos já se integram mais com a segunda geração, com evidência ao TEP que abre caminho para as discussões do projeto *NIS*.

Figura 2 Projetos em Ciência, Tecnologia e Inovação vinculados ao DSTI - OCDE

DSTI projects on science, technology and the economy

-
1. New Economic Context (1976–1980)
 2. Technology and Structural Change (1975–1979)
 3. Science, Technology and Competitiveness (1980–1984)
 4. Innovation and Economic Climate (1981–1985)
 5. Trade in High Technology (1984–1985)
 6. Contribution of Science and Technology to Economic Growth (1987–1988)
 7. Technology/Economy Programme (TEP) (1988–1991)
 8. Technology, Productivity and Jobs (1994–1999)
 9. Growth Project (1999–2001)
-

Fonte: GODIN, 2004, p. 682.

Na primeira geração ainda havia o conceito limitado da inovação, puramente ligada à tecnologia e produtos. A tentativa das pesquisas era basicamente vinculada às estatísticas ligadas à produtividade e gastos brutos com P&D. Começava a se esboçar a importância da

interação entre agentes, mas ainda não havia a real dimensão e importância do tema para o desenvolvimento das nações. Questões que passam a ser aprofundadas nas gerações seguintes.

2.2.2 – Projeto NIS

Por toda a década de 1990, através da pesquisa acadêmica e análise de políticas, a abordagem de sistemas nacionais de inovação se desenvolveu tanto estruturalmente quanto em informações quantitativas. E a OCDE, através do Comitê de Política Científica e Tecnológica e do Grupo de Trabalho em Tecnologia e Política de Inovação, alcançou importantes contribuições teóricas e empíricas, realizadas em duas fases, ambas integradas ao projeto NIS (OECD, 2002a).

A primeira fase envolveu estudos de casos de países, indicadores comparáveis internacionalmente e análises temáticas em grupos específicos de análise – em seis áreas, cada uma com países líderes: firmas inovadoras (Canadá e França); redes de empresas inovadoras (Dinamarca); *Clusters* (Holanda); mobilidade e recursos humanos (Noruega, Suécia e Finlândia); mapeamento organizacional (Bélgica); economias de *catching-up* (Coreia). Os resultados foram publicados em “*Managing National Innovation System*” e em “*Boosting Innovation: The Cluster Approach*”, ambos publicados em 1999 (FEINSON, 2003; OECD, 2002a; OECD, 1999a).

Já a segunda fase aprofundou-se em três temas: *clusters*; firmas inovadoras e redes de relacionamento; e mobilidade de recursos humanos. Seus resultados foram publicados em: “*Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*”; “*Innovative Networks: Cooperation in National Innovation Systems*”; e “*Innovative People: Mobility of Skilled Personnel in National Innovation Systems*”, todos de 2001 (OECD, 2002a).

Na primeira fase a OCDE reconhece que o conhecimento é a força motriz do crescimento econômico, desenvolvimento social e geração de empregos. E a partir disso seu desafio é lançar bases e indicação de práticas para que seus países-membros realizem a transição de economias baseadas em recursos para a base no conhecimento, na qual a abordagem de s.n.i. fornece estrutura de análise coerente (OECD, 1999a).

A inovação é vista como fator essencial às políticas das nações: “*Innovation is a key driver of long-term economic growth, the primary basis for competitiveness in world markets and part of the response to many societal challenges*” (*Ibid.* p. 9-10). O desempenho depende

de como atores específicos interagem com outros elementos de um sistema de inovação, em nível local, nacional e internacional. E que na maioria das vezes apenas produz o resultado esperado de mudança tecnológica, se for acompanhado de mudanças institucionais e organizacionais, treinamento e aperfeiçoamento das competências.

Dessa forma, a prioridade dos governos deve ser a interação entre agentes, que pode ser incentivada através de: formas de financiamento mais flexíveis, fortalecimento da cooperação entre indústria e universidades em diferentes modalidades, programas de incentivo à interação entre firmas: “*Interfirm collaboration is by far the most important channel of knowledge sharing and exchange. Creating appropriate conditions for such collaboration thus poses a key policy challenge*” (OECD, 1999a, p. 53). Dentre as formas de colaboração entre firmas aquela que deve produzir melhores resultados é a mobilidade de trabalho entre organizações, que pode ser uma fonte importante de estímulo à inovação e decodificação do conhecimento tácito.

OCDE (1999a) sugere ainda que políticas de apoio à tecnologia e inovação devem ser complementares a outras reformas estruturais, concentrando-se em: *i*) construir uma cultura inovadora – agir sobre fatores que restringem a capacidade inovadora nos agentes; *ii*) reforçar a difusão da tecnologia; *iii*) promover redes e *clusters*; *iv*) alavancar a pesquisa e desenvolvimento – maior utilização de parceria público/privada nas pesquisas e fomentar a comercialização da pesquisa através de leis de patentes; *v*) dar resposta à globalização – captar benefícios das alianças tecnológicas globais.

O *NIS* propõe que as economias, especialmente as desenvolvidas, estão sendo guiadas cada vez mais pelo conhecimento e menos pela produção de forma isolada. Mas ainda não deixa clara a necessidade de integração entre as diferentes esferas do governo, o estímulo à interação e inovação ainda são concentradas na esfera da ciência e tecnologia.

Apesar de estar mais preocupado com inovações em produtos, o relatório (OECD, 1999a) manifesta a importância de canalização maior em pesquisa e estímulo a soluções inovadoras e gestão da inovação também no setor de serviços. Propõe-se que isso deve ser feito de três formas: desenvolvimento de uma infraestrutura que corrija ou minimize imperfeições na informação; ferramentas públicas de gestão da inovação, desenvolvimento de “boas práticas”; promoção do desenvolvimento, difusão e promoção da gestão de *know-how*.

Outro aspecto evidenciado é que as políticas de inovação tendem a produzir um resultado superior se direcionadas às pequenas e médias empresas, pois firmas menores tendem a ser mais limitadas em recursos financeiros e humanos, têm menos acesso imediato à informação, possuem horizonte de tempo menor, são mais avessas ao risco e relutantes em aceitar ajuda externa – exceto em situações específicas de curto prazo (*Ibid.*).

As maiores barreiras para não utilização de novas tecnologias no âmbito das firmas, algo identificado em estudos anteriores, são: a falta de informação, a falta de financiamento e a falta da perícia técnica, assim como deficiências organizacionais e gerenciais. E normalmente as firmas mais inovadoras são aquelas que têm a capacidade de acessar conhecimento externo e ligar-se com redes de conhecimento (OECD, 1997).

Já na segunda fase do projeto *NIS*, uma das conclusões importantes do relatório sobre firmas inovadoras e redes de relacionamento diz, justamente, respeito ao tamanho das firmas e sua tendência à colaboração.

Afirma-se, embasadas em estatísticas realizadas através de entrevistas a cerca de 1.600 empresas inglesas (Programa *Community Innovation Survey – CIS2*)¹⁴, que empresas maiores são mais propensas a colaborar. Mas no resultado final observa-se que a colaboração pode ser mais “eficiente” para firmas menores, já que para estas a interação tanto com usuários como fornecedores e universidades tende a incrementar em muito a intensidade e o desempenho da inovação (OECD, 2001).

Mas firmas menores que cooperam tendem a investir menos em P&D e outras formas de estímulo interno à inovação, sendo a cooperação encarada como substituta aos investimentos em inovação. Já as firmas maiores que cooperam tendem a investir mais em inovação, sendo a cooperação complementar à inovação. Estas também tendem a maior colaboração com institutos de pesquisa e universidades, pois normalmente estão mais familiarizadas com seus códigos e culturas, pois tendem a empregar pessoal mais qualificado e possuir laboratórios internos de P&D (*Ibid.*).

Essa fase do *NIS* se preocupou com a avaliação empírica, aplicação de questionários em empresas de diferentes países, verificando os conceitos teóricos; e também aprofundando metodologias, condensadas em manuais explorados adiante. Desses trabalhos destaca-se o

¹⁴ Sobre considerações metodológicas do Programa *Community Innovation Survey*, ver em Manual Oslo, OECD, 2005, também explorado mais adiante, neste capítulo.

projeto *DISKO* que foi desenvolvido durante a década de 1990 em vários países da área da OCDE – União Europeia, Espaço Econômico Europeu, Canadá e Austrália.

O projeto *DISKO* analisou a importância da colaboração interfirmas como forma de incentivar processos inovativos. Foi realizado através da aplicação de um questionário via entrevista telefônica em uma amostra da população de empresas de cada país, respeitando-se a proporcionalidade do tamanho das firmas e distribuição setorial. Empresas foram questionadas se elas colaboravam ou não com parceiros externos e quais os tipos de parceiros que estiveram presentes (OECD, 2001).

Dentre seus resultados gerais destacam-se: *i)* a atividade de inovação é amplamente difundida entre os setores econômicos, não é isolada em determinados segmentos; *ii)* empresas inovadoras, em geral, possuem colaboração tecnológica com outras empresas; *iii)* relações de colaboração normalmente persistem por um longo período; *iv)* colaboração com partes estrangeiras tem se mostrado importante; *v)* instituições de infraestrutura em ciência e tecnologia, universidades e institutos de pesquisa têm papel significativo no processo de colaboração; *vi)* as estruturas de relacionamentos colaborativos são bastante semelhantes entre países, sugerindo que existem semelhanças entre tais sistemas nacionais de inovação (*Ibid.*).

E a partir dessas constatações sugere-se políticas a serem implementadas: 1) conceder crédito público não somente para firmas isoladas, mas sim para o fortalecimento de redes de colaboração; 2) incentivar a colaboração com universidades e institutos de pesquisa melhorando a infraestrutura para tal e assim também melhorar o capital social; 3) formas de colaboração diferem entre os setores, isso requer políticas diferenciadas; 4) incentivo à colaboração internacional, especialmente através de regulamentos claros (*Ibid.*).

Deve-se ponderar que existem diferenças entre países, que exigem aplicação de diferenciadas políticas de s.n.i. Nações diferem especialmente em: tamanho do país, padrão de vida e especialização industrial. Esta última normalmente é fruto da acumulação de capacidades tecnológicas ao longo do tempo, já que normalmente se observa uma forte correlação entre padrões passados e atuais de competência tecnológica (OECD, 1998).

Os resultados do projeto *NIS* nos sugerem que o estímulo à inovação deve priorizar a interação entre firmas, tanto para a elaboração conjunta de novos e processos, diferentes tipos de associação, mas principalmente a mobilidade de trabalhadores entre esses parceiros.

Coloca-se atenção especial às pequenas e médias empresas e integração entre empresas e universidades/laboratórios de pesquisa.

2.2.3 – Projeto *MONIT*

No projeto *NIS* se reconheceu que os países desenvolvidos, membros da OCDE, tenderiam a se aproximar de economias orientadas pelo conhecimento e pela inovação. Mas ao mesmo tempo não se vislumbrava igual mudança nas políticas de inovação dos governos. E é isso justamente que o projeto posterior ao *NIS* explora.

A nova fase de pesquisas em s.n.i. na OCDE, que se inicia em 2002, fica a cargo do grupo de trabalho sobre políticas de inovação e tecnologia, que cria nesse mesmo ano um novo estudo colaborativo, o *MONIT* (*monitoring and implementing national innovation policies*). Este, assim como o projeto *NIS*, foi desenvolvido por pesquisadores voluntários de países dispostos a participar.

O relatório *Governance of Innovation Systems* (OECD, 2005b) discute esse projeto, cuja preocupação central é sobre os arranjos institucionais como forma de efetivação de um s.n.i., examinando as ações dos países membros da OCDE nesse esforço.

O projeto *MONIT* foi coordenado pela Noruega, e com destaque de participação para Finlândia, Áustria e Holanda que foram considerados co-líderes. Na totalidade do projeto participaram 13 países (Austrália, Áustria, Bélgica, Coreia, Finlândia, Grécia, Irlanda, Japão, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Suécia e Suíça). Todos pequenos (exceção feita à Austrália) e desenvolvidos. Muitos deles na época promoviam ações de mudança estrutural e por isso vincularam-se, sua participação era vista como possibilidade de aprendizagem política (OECD, 2005b).

O projeto aconteceu em duas fases: primeiro foram desenvolvidos vários estudos sobre governança e inovação, base para a análise posterior. Depois foram realizados estudos de caso em áreas políticas relevantes, tais como desenvolvimento sustentável, sociedade da informação, transportes e assuntos regionais (*Ibid.*).

Mais precisamente é a partir da terceira geração que se assume a importância fundamental das instituições na formulação e aplicação de políticas de inovações. O projeto *MONIT* pressupõe que tanto as economias nacionais como a global tornam-se cada vez mais dinâmicas, mais complexas e guiadas pela inovação e pelo conhecimento. Os governos

precisam responder a tais fatos, mas de uma maneira diferente da habitual, já que se trata de um processo de profunda transformação econômica e social.

Na pesquisa em economia da inovação da OCDE anteriormente a 2002 se reconhecia e mesmo se destacava que a inovação deveria ser o centro das políticas governamentais e ações das empresas e que os agentes tenderiam a ter resultados mais satisfatórios se houvesse integração entre eles. Mas efetivamente não se desvinculava o conceito exclusivamente ligado à ciência e tecnologia, e as esferas específicas de governança. E é somente na terceira geração que há essa ampliação.

Segundo a OECD (2005b), existem diferentes tipos de tensões que têm atrapalhado a implementação de políticas eficientes em s.n.i.. Cita-se:

- i) domínios políticos concorrentes, divergências entre ministérios ligados à economia e comércio que normalmente operam sob ótica neoclássica e ministérios ligados à indústria cujo pensamento converge com a economia evolucionária;
- ii) visão de curto prazo para alocação de recursos, que comprometem investimentos de longo prazo necessários às políticas de inovação;
- iii) questões estratégicas em gestão pública, prioridade à eficiência nos gastos públicos, que acabam em longo prazo negligenciando certas questões estratégicas, tal como s.n.i.;
- iv) diferentes visões sobre políticas de inovação, esferas do governo podem divergir sobre sua concepção de investimentos em inovação causando fragmentação danosa ao s.n.i.;
- v) diferentes imperativos para diferentes domínios de intervenção, o melhor exemplo é a tensão entre política de inovação e política ambiental, normalmente enquanto uma cria certos incentivos a outra tentar barrá-los;
- vi) políticas em inovação normalmente abrangem várias áreas políticas que carregam diferentes visões, o que tende a aumentar conflitos por interesses divergentes;
- vii) tendência à fragmentação e segmentação, enquanto que a exigência é de políticas cada vez mais coordenadas, aumentando sua complexidade;

- viii) concorrência e ambição pessoal, para além de fatores estruturais questões individuais de ambição de gestores públicos e competição por *status* e recursos escassos, levando à rivalidade, disputa de território e perda de coerência e tensões em s.n.i.;
- ix) resistência à coordenação externa, ministérios ligados à ciência e educação têm um papel fundamental na política de P&D, mas normalmente resistem à coordenação externa, o que distancia a política de P&D e a política de inovação;
- x) incentivos a determinadas áreas ou setores normalmente causam tensão e desgaste político com outras áreas e setores que também desejam tais incentivos;
- xi) alterações em paradigmas de políticas, países que adotam postura coerente em determinada época podem não ser eficientes no período posterior, pela sua não evolução, por manter práticas coerentes com o paradigma anterior e não com o atual;
- xii) pressões externas, governos podem receber pressões externas e podem não estar preparados para lidar com essas questões e por isso desarticular o s.n.i.

Estas são as tensões usuais encontradas nos países participantes do *MONIT* e que podem desarticular e desestabilizar sistemas nacionais de inovação. Os governantes precisam aprender sobre interações entre políticas para criar ambientes propícios para a inovação.

A característica que gera profundos conflitos e tensões em políticas de inovação é a sua abrangência. A partir do projeto *MONIT* tem-se um conceito ampliado de inovação, que abrange várias esferas da sociedade e que por isso precisa ser compartilhada por toda a estrutura governamental. Inovação interessa à educação, ciência e tecnologia, saúde, agricultura, indústria, serviços, relações internacionais e meio ambiente. Por isso precisa haver diálogo entre estes ministérios, e isso tanto a nível local, nacional e internacional, como entre entidades públicas e privadas. E nesse amplo meio provavelmente haverá tensões.

E é esse diálogo a principal recomendação que o relatório (OECD, 2005b) faz, ou seja, que as políticas em s.n.i. sejam horizontais e que ao longo do tempo se promova uma aprendizagem política, uma evolução na percepção de como a ação, sobretudo governamental, pode incentivar processos inovadores e de interação entre agentes com essa finalidade.

É nessa terceira fase que as pesquisas de inovação da OCDE ficam mais próximas do conceito adotado por Lundvall e outros autores da escola de Aalborg em s.n.i., sobretudo ao

conceito de Johnson (1992) de aprendizagem institucional (conforme mostrado no capítulo 1). É a partir do projeto MONIT que aspectos institucionais e culturais recebem maior importância, também se ressalta a aprendizagem advinda da interação no processo inovativo.

Mas o fato que o relatório traz é que os países da OCDE debruçam-se quase que exclusivamente em políticas verticalizadas, algo, a seu ver, totalmente ultrapassado porque é relacionado com um paradigma anterior, economias mais voltadas para a produção em massa de produtos tangíveis. No atual paradigma técnico-econômico as economias estão mais voltadas para a informação e a geração de conhecimento, uma estrutura transversal é mais compatível com esse modelo.

Maior aprendizagem política seria obtida por meio de uma estrutura governamental mais transversal, que entre outras ações sugere, conforme a OECD (2005b):

- maior preocupação com mecanismos de avaliação *ex ante* e não *ex post*;
- forças-tarefa e trabalhos em equipes devem ser institucionalizados para dar suporte a um estilo de governança mais intensivo em conhecimento;
- integrar-se a organizações que promovem intercâmbio de experiências, como a OCDE;
- avaliações sistêmicas das políticas de inovação analisando suas interações e impactos;
- agências nacionais bem equipadas em estratégias e inteligência coordenando os níveis de governança;
- aos governos é importante prestar mais atenção à compreensão mútua das questões relacionadas à inovação, através da integração entre ministérios;
- instituições de produção de conhecimento e de análise de políticas normalmente são ligadas a ministérios e domínios específicos, e isso reforça uma cultura fragmentada e segmentada e torna mais difícil de ter políticas de conhecimento integradas, por isso é preciso mais diálogo entre essas esferas;
- sistemas de monitoramento e relatórios podem melhorar uma base conjunta de conhecimento para a inovação, aumentando a inteligência e a aprendizagem política;

- transformação estrutural para economia da inovação como projeto de longo prazo.

Outra sugestão, para além das já ressaltadas, é a política de inovação ambiental. Esse é um tema que normalmente traz muitas tensões, mas que pode promover simultaneamente desenvolvimento sócio-econômico e objetivos ambientais. Pode reduzir o custo de medidas ambientais e obter melhores resultados ambientais com o mesmo nível de custos; pode trazer oportunidades de ganho para ambos os lados. Indústria ambiental e produtos ecologicamente corretos é um mercado potencialmente em crescimento (OECD, 2005b).

2.3 - Principais orientações e contribuições políticas da OCDE em matéria de s.n.i.

Exploram-se adiante manuais que definem metodologias para a produção de trabalhos empíricos em economia da inovação. Trata-se de orientações para elaboração de entrevistas e questionários, tanto no nível das empresas, no caso do Manual Oslo, quanto em termos de distribuição nacional de recursos em P&D, Manual Frascati.

Embora não seja objetivo dessa dissertação análise de dados específicos ou aplicação de questionários, esses manuais são importantes enquanto base teórica, pois demonstram os métodos que são utilizados nas pesquisas sobre inovação no âmbito da OCDE.

2.3.1 – Manual Frascati ¹⁵

O Manual Frascati fornece padrões de pesquisa em termos da distribuição nacional de recursos em P&D, de modo a contribuir com discussões intergovernamentais sobre “boas práticas” em política científica e tecnológica. A primeira edição data de 1963¹⁶, passando por diferentes reformulações, até sua 6ª e última edição, de 2002, aqui explorada.

Este manual destaca que comparações internacionais em investimento em inovação normalmente são realizadas através de valores brutos gastos no território nacional em P&D. Só que esse indicador é considerado fraco, já que essa é cada vez mais uma variável mundial.

¹⁵ O exposto neste item se refere às percepções da autora dessa dissertação a partir do Manual Frascati, (OECD, 2002b, 6ª edição). Mesmo este documento sendo um guia para mensuração em P&D, algo a não ser realizado neste trabalho, entende-se a importância de citá-lo. . A partir do momento que este juntamente com o Manual Oslo exerce importante influencia sobre o entendimento das atividades inovativas em nível de países e firmas.

¹⁶ Este documento é resultado de um projeto encomendado pela Comissão de Assuntos Científicos da OECD, em 1962, ao então consultor C. Freeman. O resultado de tal projeto foi discutido durante todo o ano de 1962 entre os países da organização, e seus peritos, sendo novamente discutido, revisto e aceito na conferência realizada em Frascati, Itália, em junho de 1963, dando origem ao Manual Frascati.

Para entender a atividade de P&D é preciso examiná-la de duas maneiras (OECD, 2002b):

1. Distribuição institucional (das organizações de desempenho e financiamento em P&D). Classificação por setores – firmas, governo, setor privado, sem fins lucrativos, ensino superior e estrangeiros – e suas subdivisões.
2. Distribuição funcional (natureza dos próprios programas de P&D), que analisa as atividades de P&D realizadas pela unidade, de modo a distingui-las em: pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental¹⁷.

Para o Manual Frascati, os esforços em P&D, na distribuição funcional, são dessa forma conceituados:

Basic research is experimental or theoretical work undertaken primarily to acquire new knowledge of the underlying foundation of phenomena and observable facts, without any particular application or use in view. Applied research is also original investigation undertaken in order to acquire new knowledge. It is, however, directed primarily towards a specific practical aim or objective. Experimental development is systematic work, drawing on existing knowledge gained from research and/or practical experience, which is directed to producing new materials, products or devices, to installing new processes, systems and services, or to improving substantially those already produced or installed. R&D covers both formal R&D in R&D units and informal or occasional R&D in other unit (OECD, 2002b, p. 30).

A pesquisa básica se relaciona com questões teóricas, não sendo necessariamente aplicáveis a uma situação real, seus resultados normalmente não são colocados à venda no mercado, mas são publicados em revistas e jornais especializados. E pesquisadores tendem a possuir maior liberdade para definir objetivos, é subdividida em: pesquisa básica pura – essencialmente para o avanço do conhecimento sem almejar benefícios sociais ou econômicos de longo prazo – e a pesquisa orientada, realizada sob a expectativa de se produzir base de conhecimentos para soluções de problemas atuais ou sobre possíveis problemas futuros.

Já a pesquisa aplicada tem justamente intrínseca essa busca de soluções a problemas reais a partir de pressupostos teóricos, e seu resultado normalmente se destina ao mercado, sendo usualmente protegido por leis de patentes. E o desenvolvimento experimental constitui-se no processo de transformação dos conhecimentos adquiridos através da pesquisa em

¹⁷ “Research and experimental development (R&D) comprise creative work undertaken on a systematic basis in order to increase the stock of knowledge, including knowledge of man, culture and society, and the use of this stock of knowledge to devise new applications.” (OECD, 2002b, p. 30).

funcionamento de novos programas, incluindo projetos de demonstração e testes de avaliação, usados principalmente nas ciências sociais.¹⁸

O Manual Frascati propõe que a maneira mais eficiente de se avaliar a importância das atividades que envolvem P&D para as economias é verificar a quantidade de pessoal integrado nessas atividades, ao invés dos valores brutos investidos. Na pesquisa sobre P&D, na distribuição institucional é importante reparar que cada setor possui particularidades.

Orienta-se, quanto aos questionários, que as perguntas sejam as mais simples e curtas possíveis, e com definições e instruções claras. E sobre o governo, é importante analisar o quanto da verba ou orçamento nacional é destinado a atividades de P&D, a fim de verificar sua relativa importância. Também é importante se verificar a finalidade com que os agentes fazem determinados investimentos em ciência e tecnologia, sobretudo quando se tratando do governo, pois diz respeito às prioridades nacionais.

2.3.2 – Manual Oslo¹⁹

Durante as décadas de 1980 e 1990 surgiram várias pesquisas que buscavam desenvolver modelos e indicadores de estudo em inovação, no âmbito da OCDE. Mas faltava-lhe um guia de pesquisa específico ao estudo das firmas e como elas inovam, desta lacuna deixada pelo Manual Frascati, surge o Manual Oslo. A primeira edição deste manual é de 1992, com foco em produtos e processos tecnológicos de inovação em manufatura, a segunda edição data de 1997, expandindo sua aplicação ao setor de serviços. E em 2005 lança-se a terceira edição, que também inclui inovações de *marketing* e organizacional.

A inovação é vista como um processo dinâmico e não estático no tempo, tornando sua mensuração mais complexa. Para tanto, o Manual Oslo tem o objetivo de apresentar diretrizes sobre coleta de dados no processo de inovação e fatores que influenciam seus resultados. Estes não são necessariamente sobre técnicas estatísticas, mas sobre procedimentos padrão para aplicação de questionários em grupos de empresas.

A aplicação desse manual abrange a inovação apenas no nível da firma, o qual não é o objeto central de estudo desta dissertação. Mas entende-se que uma visão das metodologias

¹⁸ Para exemplos da distinção entre pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental, ver OECD, 2002b, p. 81.

¹⁹ O exposto neste item se refere às percepções da autora dessa dissertação a partir do Manual Oslo, (OECD, 2005a, 3ª edição).

padrão da OCDE para mensuração e análise da inovação no nível das firmas é importante, pois no último capítulo se usa de análises de casos de empresas e setores específicos, bem como da pesquisa de inovação tecnológica brasileira.

Em relação às orientações do manual destaca-se que as pesquisas devem ser aplicadas em empresas com mais de 10 funcionários. Em questionários que considerem primeiramente o tipo de inovação a qual a empresa se insere (produto, processo, organizacional ou *marketing*), a necessidade ou não de parceiros para sua efetivação. E se esse resultado se aplica em uma inovação em nível de empresa, de mercado ou de mundo.²⁰ Classificando as empresas em diferentes grupos, conforme o setor ao qual se inserem e o número de empregados. Além disso, “*The questionnaire should be as simple and short as possible, logically structured, and have clear definitions and instructions.*” (OECD, 2005a, p. 124).

Tais pesquisas devem obter informações sobre a existência e a importância de diferentes tipos de interação e sobre fatores que influenciam o uso de interações específicas. Foram identificados três tipos de ligações externas às firmas: *i*) fontes de informações abertas (participação de seminários, conferências, exposições, associações comerciais, assinatura de revistas); *ii*) aquisição de conhecimento e tecnologia através da compra de conhecimento externo e de bens de capitais e serviços incorporados no novo conhecimento ou tecnologia que não envolvem interação com a fonte; *iii*) inovação cooperativa, cooperação ativa com outras empresas ou instituições públicas de pesquisa em atividades tecnológicas e desenvolvimento de produtos (*Ibid.*).

É importante, então, nas entrevistas às firmas, incluir questionamentos sobre qual desses tipos de ligações externas a firma em questão recorre.

Normalmente, ligações com tempo maior tendem a ter maior dificuldade de ser rompidas e tem intrínseca confiança maior, por isso questões sobre a duração das ligações e relacionamentos com agentes externos devem ser fundamentais para a avaliação de sua robustez. Também perguntas sobre o grau de formalização dos relacionamentos e a maneira como o relacionamento iniciou-se – conhecimento prévio, indicação, “boa fama”, ou meios de publicidade – podem indicar elementos de confiança mútua das ligações (OECD, 2005a).

²⁰ Uma inovação em nível de empresa é quando a novidade aplica-se somente internamente; a inovação em nível de mercado é quando a novidade se difunde para concorrentes do mesmo setor ou área geográfica; e a inovação em nível de mundo é quando a empresa em questão é a primeira a lançar determinado produto ou processo dentre todas as indústrias em todo o mundo (OECD, 2005a).

Avaliar se o mercado consumidor da firma é somente doméstico ou se também abrange o exterior e da mesma forma para fornecedores é algo importante para identificar a estrutura de procura para as inovações da empresa (*Ibid.*).

Segundo o Manual Oslo, podem existir diferentes graus de relações entre agentes no processo inovativo, existem ligações mais interativas e outras menos interativas, as quais podem ser menos eficientes pela impossibilidade de decodificação de conhecimento tácito.

As recomendações do Manual de Oslo²¹ são direcionadas a economias desenvolvidas. Mas o próprio documento salienta a importância de aplicação de pesquisas desse tipo em países em desenvolvimento, no entanto é importante reconhecer as diferenças existentes.

Para os países em desenvolvimento a pesquisa em inovação deve se tornar instrumento útil para a tomada de decisão de formuladores de políticas públicas e de empresários, números sobre inovação não são tão importantes como as informações colhidas nas pesquisas. Por isso coloca pouca importância à comparação entre países, em seu lugar avaliar fatores que impedem ou facilitam a inovação são vistos como indicadores-chave. O conhecimento sobre a capacidade de inovação, conhecimento acumulado pela empresa no processo de aprendizagem e os esforços para aumentá-los devem estar no centro das pesquisas (OECD, 2005a).

Os questionários em países em desenvolvimento devem se diferenciar daqueles utilizados nos países desenvolvidos em três questões: inserção das TICs, ligações entre agentes e processo inovador. Deve-se verificar se a empresa se engaja na mudança para a economia da informação e da comunicação, se possui ferramentas das TICs. Em caso positivo, deve-se verificar a infraestrutura disponível, modo de utilização das TICs e como estão disponíveis, se existem sistemas internos de gestão e desenvolvimento das capacidades em TICs, gastos em TICs e sua relação com a inovação organizacional (OECD, 2005a).

Sobre a metodologia, o ideal são entrevistas realizadas pessoalmente por estudantes de graduação ou pós-graduação. Questionários podem ser utilizados, com diferentes seções que podem ser respondidas por diferentes pessoas dentro da mesma firma; isso é importante porque cada setor tem informações mais precisas sobre seu funcionamento. Além disso: “*The wording needs to be adapted to meet the knowledge and experience of an “average” respondent.*” (*Ibid.*, p. 146).

²¹ É importante mencionar os casos do Manual Bogotá e da Pintec (Pesquisa de Inovação Tecnológica) que de certa forma derivam do Manual Oslo.

2.4 – Situação atual da OCDE

Nesta seção se exploram alguns dados, tanto em série histórica, quando de valores atuais, e a agenda da OCDE em matéria de incentivo às inovações.

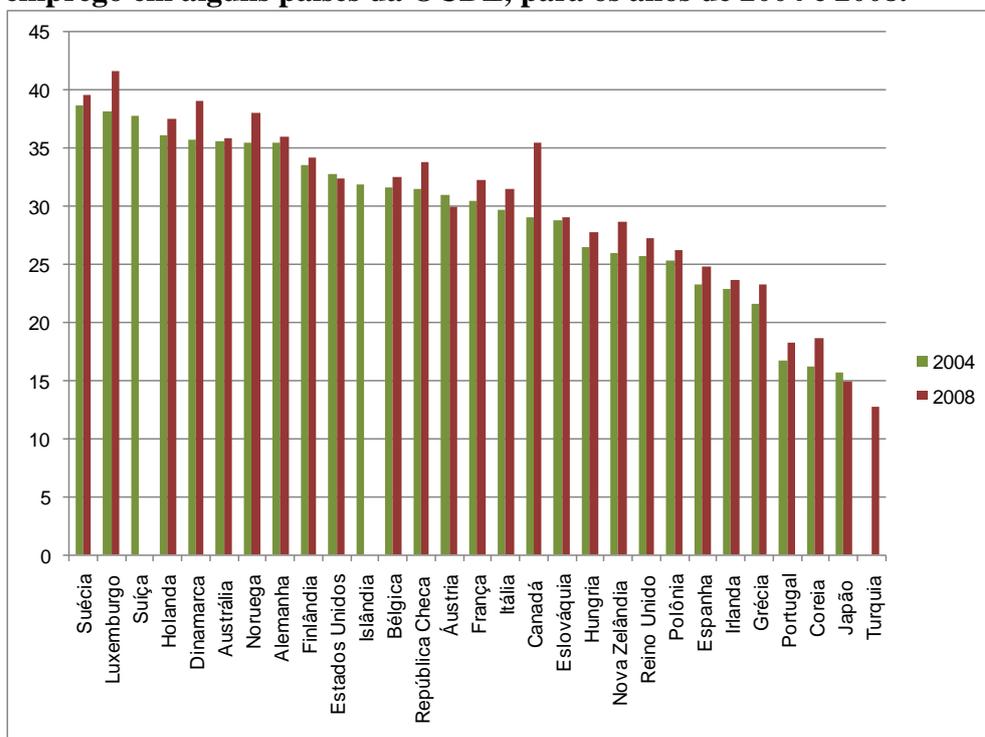
2.4.1 – Alguns dados dos países-membros

Após verificar a história, a organização, as principais pesquisas em s.n.i. e suas orientações, observam-se alguns dados referentes à inovação na OCDE, que são resultados das pesquisas citadas anteriormente, conforme orientações dos Manuais Frascati e Oslo.

Esta seção é importante para o trabalho porque ilustra comparações entre países, demonstra que a OCDE é um fórum de países que ainda se apresenta muito heterogêneo, pois existem nações que utilizam com intensidades diferenciadas as orientações do organismo. Além disso, fornecem um panorama que situa o leitor sob qual realidade os trabalhos citados anteriormente se de frontaram, bem como resultados de pesquisas citadas.

Uma das orientações é que comparações internacionais em P&D sejam realizadas a partir da quantidade de pessoal empregado, o que pode ser visualizado através da figura 3.

Figura 3 Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia como percentual do total de emprego em alguns países da OCDE, para os anos de 2004 e 2008.



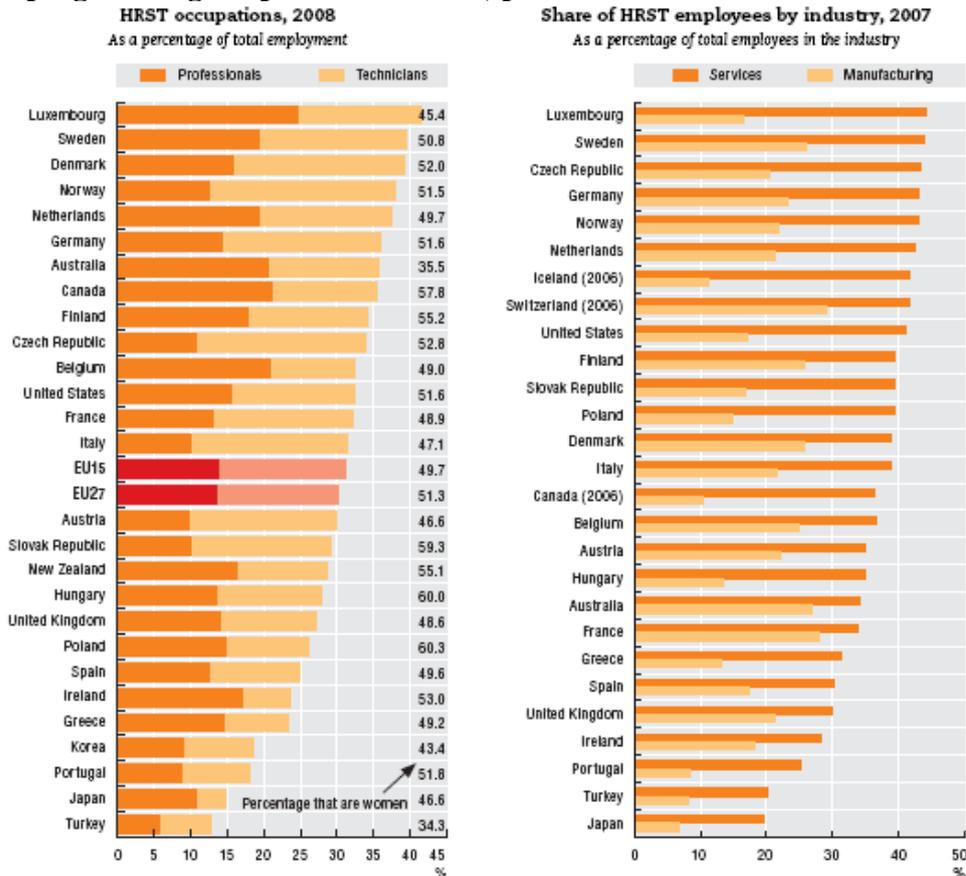
Fonte: Elaboração própria com base em: *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*. OECD: Paris. Edições de 2005 e 2009.

Observa-se que entre 2004 e 2008 os países pesquisados mantêm uma pequena tendência de aumento do pessoal empregado em atividades de C&T. O maior aumento observado é no Canadá que passou de 29% em 2004, para 35,5% em 2008. Já Áustria, Japão e Estados Unidos reduziram esse percentual em 2008 em relação a 2004²². E à exceção da Turquia, que inclusive tem dados disponíveis apenas para 2008, todos os outros países alcançam 15% ou mais de pessoal empregado em atividades de C&T. A média para o conjunto de países é de 29,37% em 2004 e 29,79% em 2008. E o país com maior percentual é Luxemburgo (41,6%), seguido de Suécia (39,6%), Dinamarca (39,1%), Noruega (38%), Alemanha (36%), Holanda (37,5%), Austrália (35,8%).

A figura 4, parte integrante do *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard* (OECD, 2009), demonstra os mesmos dados só que para o período de 2007 e 2008, sem grandes diferenças das constatações do gráfico anterior. Apenas nesta figura se observa a diferença dos valores em referência ao pessoal empregado como técnico e como profissional (2008), e pessoal empregado em serviços e em manufatura (2007).

²² Esse gráfico não contém a totalidade de países-membros da OCDE, mas haja vista que este parece ser um importante indicador da atividade de P&D, e não existindo informação semelhante que compreendesse essa totalidade optou-se por essa base de dados presente nas edições de 2005 e 2009 do “*OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*.” Também há o problema de que alguns dos países possuem dados em somente um dos anos, mas assim mesmo essa confrontação de dados é importante.

Figura 4 Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia como percentual do total de emprego em alguns países da OCDE, para os anos de 2007 e 2008.



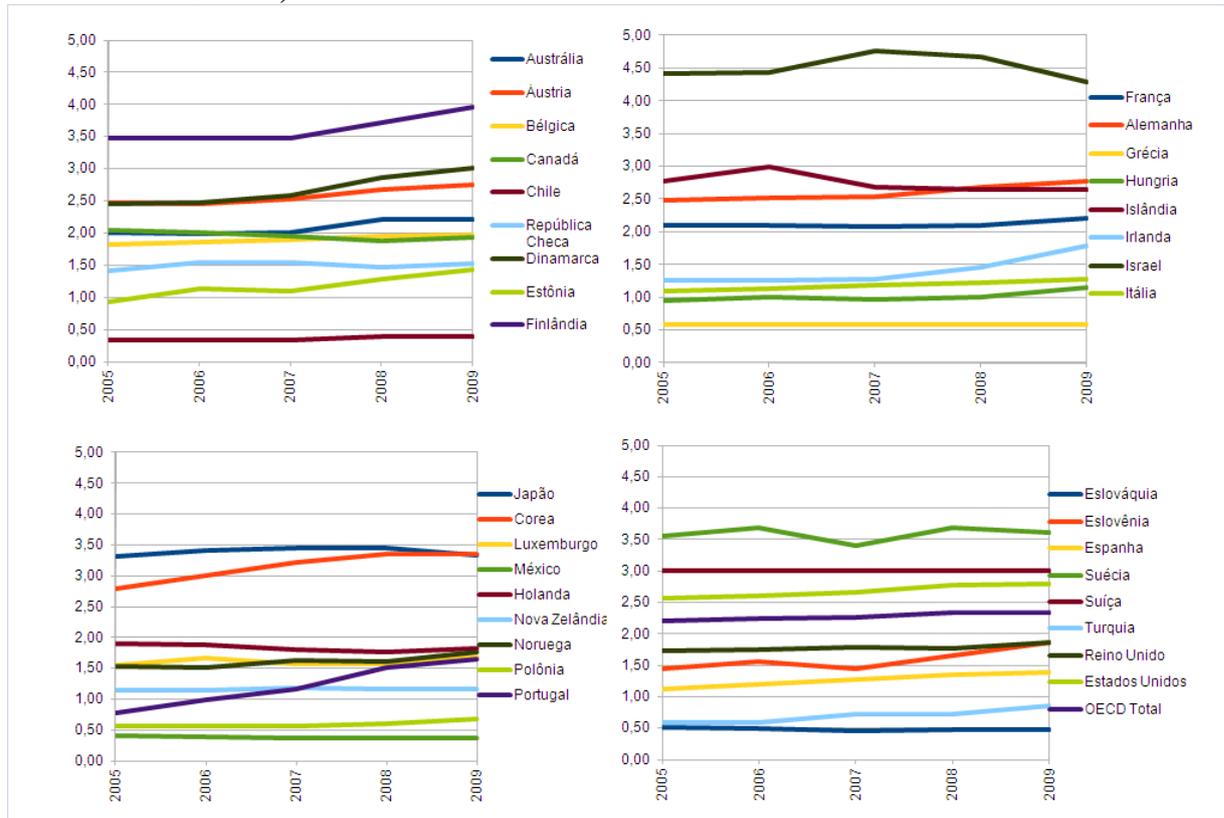
Fonte: *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*. OECD: Paris. 2009 (p. 137).

Dentre os países que têm maior percentual dos recursos humanos inseridos em atividades de C&T não se verifica regra quanto à distribuição entre técnicos e profissionais. Já em relação à diferenciação entre pessoal empregado em C&T para a manufatura ou serviços, percebe-se que todos os países pesquisados têm maiores percentuais para serviços.

Na figura 5 se visualiza as despesas brutas em P&D percentualmente ao PIB, de modo a avaliar a relativa importância que é dada pelos países a esse tipo de investimento.

Observa-se, pelos dados disponíveis, que a nação, percentualmente ao PIB, que mais investe em P&D é Israel ultrapassando os 4,5%, e a Finlândia que alcança os 4% em 2009, próximos a 3,5% estão Japão e Suécia, além da Coreia que tem aumentado tais despesas. E entre os menores se encontram: Chile, México e Eslováquia, que têm valores em praticamente toda a série abaixo do 0,5%, e Polônia e Grécia próximas desse percentual. A média da OCDE fica entre 2 e 2,50%, com pequena tendência de crescimento até o ano de 2008, último ano para o qual se tem esse dado disponível.

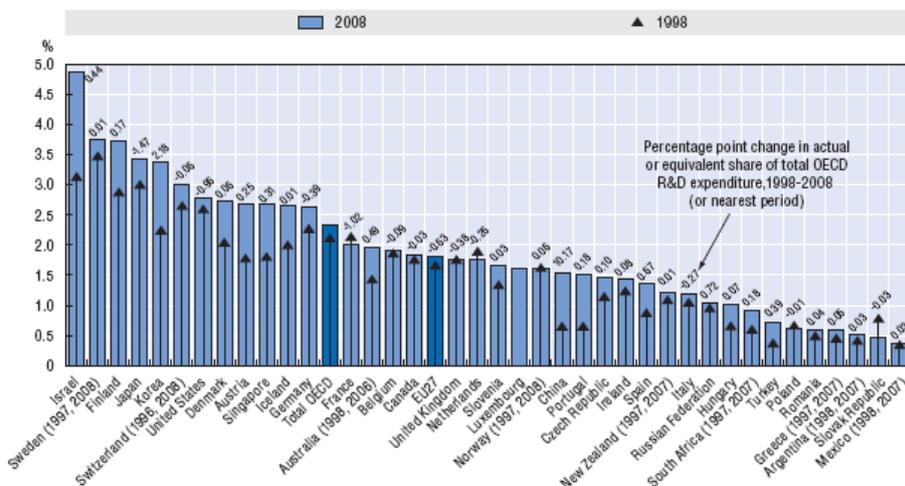
Figura 5 Despesa interna bruta em P&D como percentual do PIB para todos os países-membros da OCDE, entre 2005 e 2009



Fonte: Elaboração própria com base em: OECD iLibrary. *Main Science and Technology Indicators*.

A figura 6 fornece informações semelhantes à figura acima, porém há a comparação entre os valores de 2008 com os de 1998. E agregam-se alguns países não membros.

Figura 6 Despesa Interna Bruta em P&D como percentual do PIB, por país (1998 e 2008)



Note: In Israel, defence R&D is not covered. Furthermore, humanities and law are only partially covered in the higher education sector. Due to the lack of a comprehensive business register for South Africa, R&D expenditure may be underestimated by 10% to 15%.

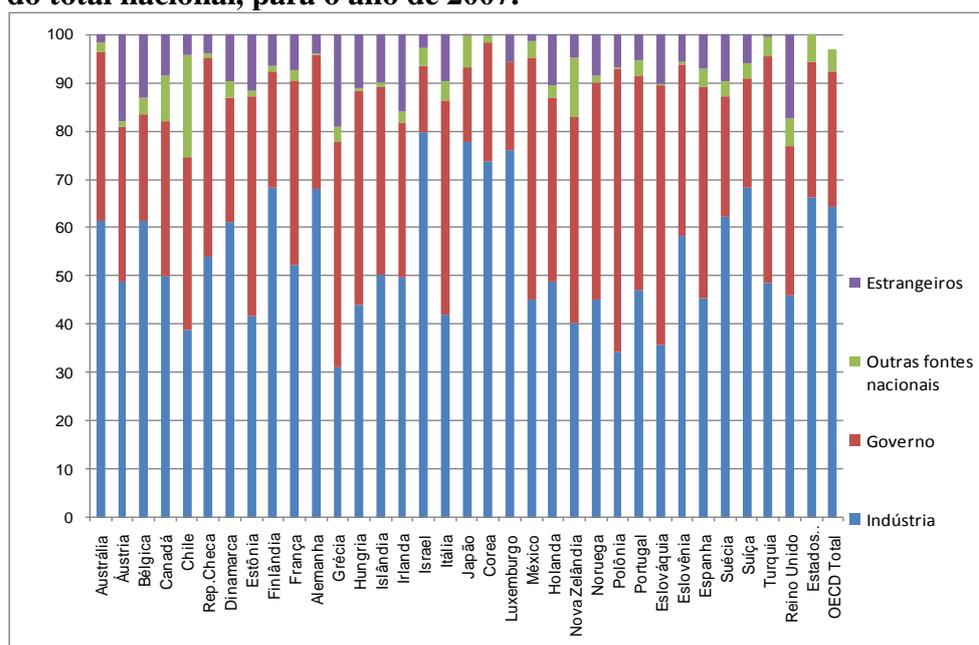
Source: OECD, *Main Science and Technology Indicators*, May 2010.

In: *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010*, p. 25.

Há tendência de aumento desses gastos na maioria dos países, com exceção da Eslováquia, Polônia, Noruega, Holanda, Reino Unido, Bélgica e França. Já os maiores incrementos são realizados por Israel, Portugal, China (não-membro), Coreia, Áustria, Islândia. A OCDE como todo não apresenta elevação significativa.

Já a origem das fontes de financiamento de P&D pode ser observada na figura 7.

Figura 7 Despesa Interna Bruta em P&D por fonte de financiamento, como percentual do total nacional, para o ano de 2007.



Fonte: Elaboração própria com base em: *OECD iLibrary. Main Science and Technology Indicators*.

*Para Austrália e Suíça os dados estão disponíveis apenas para o ano de 2008, aos quais o gráfico se refere.

**Para Grécia o único ano que possui tal dado é 2005, ao qual o gráfico se refere.

*** Estados Unidos não possui a classificação “estrangeiros”, por isso tal valor se encontra agregado aos demais.

****Com o dado “estrangeiro” não disponível para um país, também não há disponibilidade para “OCDE total”.

Chama a atenção que Israel, o país que mais investiu em P&D, percentual do PIB, o faz em grande maioria pelo financiamento das indústrias, 79,65%, seguido de Luxemburgo (76%), Japão (77,71%), Coreia (73,65%) que também tem valores bem mais elevados originários da indústria. Já Polónia (58,61%), Eslováquia (53,92%) e Grécia (46,82%) têm os maiores percentuais originários do governo. E o setor externo é mais importante para Grécia (19%), Áustria (17,9%), Reino Unido (17,28%), Irlanda (15,89%).

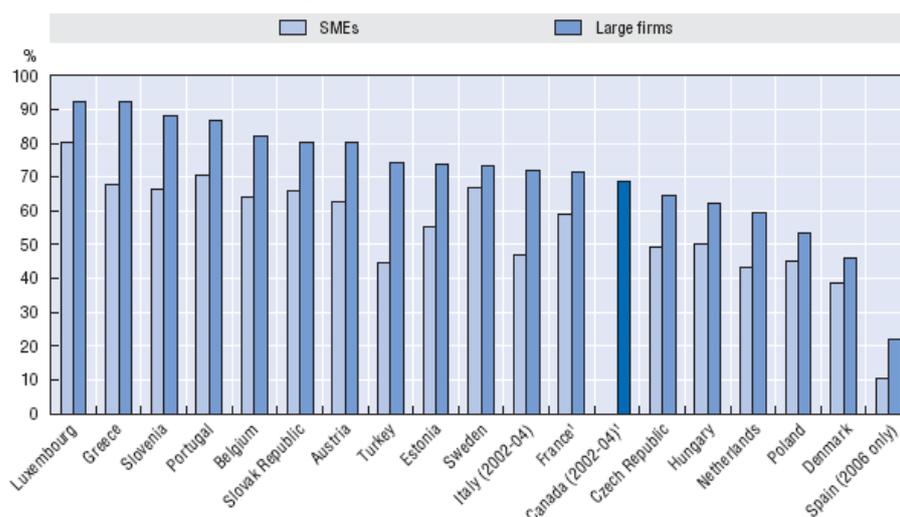
E no caso do Chile há a maior participação de outras fontes nacionais, categoria que agrega fontes nacionais não pertencentes nem ao governo e nem à indústria, que é de 21,35%, sendo que o valor originário da indústria (38,9%) e do governo (35,6%) ficam próximos.

O que esses dados demonstram é que países cuja indústria não tem participação tão relevante na origem dos recursos (Chile, Grécia, Polônia e Eslováquia) são aqueles que, notadamente, possuem um grau de desenvolvimento menor. E nesse caso sua participação nos fóruns da OCDE deve ser uma importante fonte de aprendizagem. São estes países que também possuem os menores percentuais de investimento em P&D em relação ao PIB, próximos ou abaixo de 0,5% entre 2005 e 2009, cujos valores são em maioria financiados pelo governo; dados em sintonia com a visão evidenciada pelos relatórios da OCDE.

Em geral o que se percebe é que a indústria é a principal origem de recursos brutos de P&D da OCDE (64,23% em 2008). Mas se destaca que o total do investimento bruto em P&D em relação ao PIB entre 2005 e 2008 não se modificou muito (de 2,21% para 2,33%), figura 5. Só que tais dados também se referem a um período de crise econômica, e assim é importante perceber que houve a tendência de manutenção dos valores. Mas para uma análise mais aprofundada sobre as consequências da crise econômica sobre os sistemas nacionais de inovação seria necessário incluir dados mais recentes, que ainda não estão disponíveis. Pois conforme a OECD (2009), sendo o P&D em maior percentual financiado pela indústria – setor privado – há uma tendência mais acentuada de vulnerabilidade diante de crises.

Outra questão também bastante evidenciada nos relatórios de pesquisa é sobre o tamanho das firmas e treinamento. Sobre isso verifica-se a figura 8.

Figura 8 Firmas envolvidas em atividades relacionadas com treinamento, por tamanho, entre 2004 e 2006, como percentual de todas as firmas inovadoras.



1. Canada – data are for manufacturing only, all firms. France – data are for manufacturing only.

Source: Eurostat CIS-2006 (CIS-4 for Italy), and Statistics Canada, 2005 Survey of Innovation.

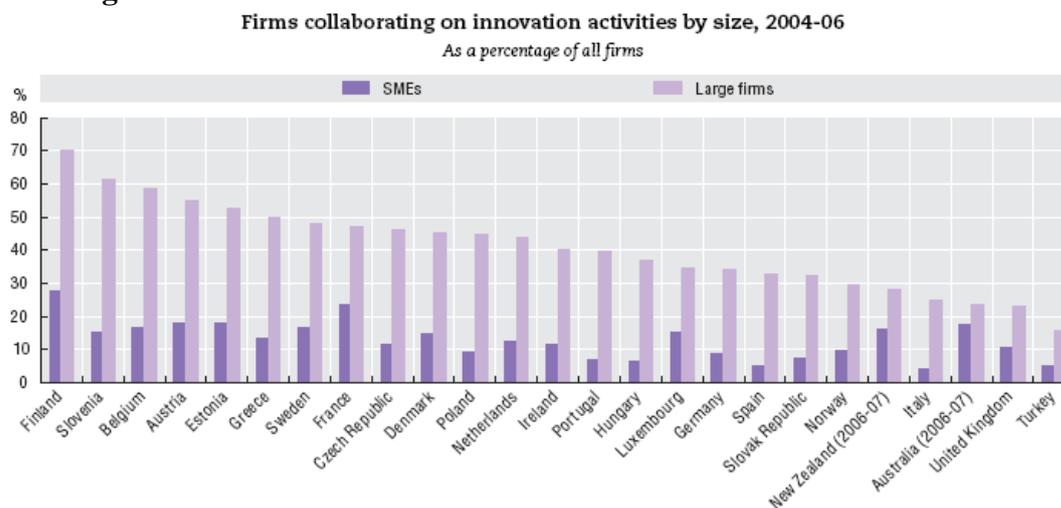
In: *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010*, p. 46

O mapeamento das firmas inovadoras é realizado pela OCDE através do projeto *CIS*, o qual também investiga a importância da colaboração e treinamento para tais firmas. Uma das conclusões do *CIS2* foi que firmas maiores têm maior tendência à colaboração, mas que no resultado final tais práticas podem render melhores resultados em firmas menores.

A figura 8 demonstra algumas das características de tais afirmativas. Em todos os países apontados no gráfico, firmas maiores têm percentuais maiores de treinamento, um tipo importante de colaboração. Luxemburgo apresenta o maior percentual para firmas menores, neste país entre 2004 e 2006 80% do total das pequenas e médias empresas que inovaram estiveram engajadas em atividades de treinamento. Para as grandes empresas esse percentual é de mais de 90%, o maior entre os países destacados.

Algo complementar pode ser visualizado na figura 9, que apresenta, para diferentes países-membros da OCDE, o percentual de firmas sobre o total, conforme seu tamanho, que se envolve com atividades de inovação em colaboração; seja esta com outras firmas, institutos de pesquisa ou universidades, para o período entre 2004 e 2006.

Figura 9 Empresas que colaboram em atividades inovadoras, entre 2004 e 2006, como porcentagem do total de firmas.



Fonte: *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*. OECD: Paris. 2009.

No período exposto na figura 9, percebe-se a grande importância que as firmas da Finlândia têm depositado à colaboração, mas isso majoritariamente para grandes firmas. Entre 2004 e 2006 aproximadamente 70% das grandes empresas finlandesas estiveram integradas com agentes externos em atividades de inovação, e 27,5% das pequenas e médias empresas – o maior entre os países pesquisados.

A Finlândia é um dos países que mais tem investido em atividades de P&D, percentualmente ao PIB conforme a figura 5, oscilando entre 3,5% e 3,9%, entre 2005 e 2009. E pelo que se percebe vem fazendo isso em grande parte também ao estímulo de colaboração entre firmas, seguindo as orientações do s.n.i.

Os dados, contidos nessa seção, demonstram que os países da OCDE direcionam uma importância significativa de suas ações em atividades e estímulo à inovação e à interação. Mas como se trata de um grande grupo de países, e que vem se heterogeneizando pela adesão de países com grau menor de desenvolvimento, os números relativos à inovação não apresentam homogeneidade. Também os dados obtidos ainda não conseguem captar os efeitos da atual crise econômica que provavelmente deve ter suas repercussões sobre a inovação.

Conforme a OECD (2010), a crise econômica que avança desde meados de 2007 provavelmente tem sido o maior desafio enfrentado conjuntamente pelos seus países-membros em várias décadas. E para tentar se recuperar de forma sustentada a maior aposta da organização tem sido a ciência, tecnologia e inovação. Porém, o desajuste estrutural nos orçamentos, o elevado déficit público e o envelhecimento da população têm feito com que muitos governos diminuíssem seus gastos, e muitas vezes os recursos de P&D são afetados, bem como as empresas, haja vista a conjuntura de incerteza.

2.4.2 – Panorama atual das políticas em s.n.i. dos países da OCDE

Conforme Cassiolato e Lastres (1998), é a partir da década de 1990, quando as políticas industriais dos países da OCDE se tornam mais integradas, que os recursos destinados pelo setor público à política industrial sob a forma de investimento começam a decrescer. Mas por outro lado programas de estímulo às exportações e desenvolvimento regional e tecnológico passaram a receber maior atenção.

A partir da década de 1990 o estímulo estatal às atividades de P&D é cada vez mais integrado às demais políticas industriais. E os estudos da OCDE colocam maior destaque nas políticas de s.n.i., estimulando a indústria a também alavancar seus investimentos em P&D.

Kaiser e Prange (2003) sugerem que ao longo dos anos, sobretudo a partir de meados da década de 1990, há uma reconfiguração do sistema nacional de inovação na OCDE. A primeira característica para justificá-la é de que nos últimos anos os países da OCDE, apesar de adotarem os pressupostos de s.n.i., têm cada vez mais apostado em políticas regionais de

apoio à inovação e a tecnologia. E o segundo ponto é o crescimento em importância das redes internacionais de ciência não só entre universidades, mas acordos de cooperação em ciência e transferência de tecnologia entre organizações públicas e privadas de diferentes países.

No relatório de ciência, tecnologia e indústria de 2010 (OECD, 2010), há as principais tendências em políticas de s.n.i. da OCDE, examinadas de maneira sucinta nesta subseção.

Em geral os principais pontos da agenda dos países da OCDE entre 2008 e 2010, são (OECD, 2010):

- Estratégias de inovação voltadas para produtos e processos ecologicamente corretos, em nível de políticas regionais;
- Estudo e estímulo às inovações que atendem as necessidades de países emergentes – infraestrutura e necessidades sociais, água, saúde, educação, transporte e energia;
- Governança da ciência, tecnologia e indústria para enfrentar desafios globais, alguns países têm reorganizado funções ministeriais e departamentais para reforçar laços de P&D e universidades, ou entre indústria e pesquisa. Outros têm reforçado a participação da sociedade, e a Alemanha e países nórdicos têm focado em estratégias de internacionalização da pesquisa no setor público, a fim de facilitar e construir a capacidade de colaboração multilateral em C,T&I;
- Investir e restabelecer a importância da base científica, especialmente para tecnologia em sustentabilidade ambiental, Hungria, Japão, Noruega e Suécia são bons exemplos;
- Forte apoio em novas áreas – biotecnologia, nanotecnologia, TICs, novos materiais e manufatura avançada – com reforço dos diferentes estágios da cadeia de inovação – créditos fiscais, subsídios, promovendo *clusters* de tecnologia ou com fundos de risco – para aumentar a capacidade das empresas capitalizarem-se, frente aos investimentos públicos e privados, e especializarem-se nessas tecnologias e indústrias emergentes;
- Reforma nos mecanismos de financiamento de institutos de pesquisa a fim de ligar desempenho das dotações orçamentárias e reforçar a excelência em inovações;
- Recuperação total de custos econômicos de fundos públicos de pesquisa;

- Apoio direto e indireto em estímulo às atividades de P&D e inovações, com acesso facilitado a pequenas e médias empresas;
- Revisão dos gastos em P&D, aumentando o impacto e a eficiência dos investimentos;
- Inovações de fácil acesso;
- Eficiência na prestação de bens e serviços públicos também criam potencialidades em economia das inovações;
- Reforma nas universidades a fim de incentivar mais parcerias público-privada, e indústria-universidade, promoção do empreendedorismo acadêmico;
- Apoio a redes de conhecimento e mercados que estão surgindo, alguns instrumentos são: melhorar infraestrutura em TIC, melhorar o acesso aos dados de pesquisa pública e treinar e dar suporte a direitos de propriedade intelectual na academia;
- Aumentar investimentos em inovações não tecnológicas, incrementando a concorrência no setor de serviços, países que têm aumentado seus investimentos na área: Chile, Dinamarca, Finlândia e Reino Unido;
- Capacitação de recursos humanos para a ciência e tecnologia, programas para aumentar a conscientização da ciência entre jovens, reduzir diferença entre gêneros em educação de ciência e tecnologia e melhorar o financiamento para oportunidades para PhD e formação de pós-doutorado;
- Mobilidade internacional de estudantes e jovens pesquisadores e pessoal altamente qualificado em C&T, competição para atrair talentos estrangeiros;
- Interesse crescente em avaliações qualitativas em formulação de políticas públicas.

Essas são algumas tendências de modo geral, e as diferentes prioridades de cada país podem ser visualizadas pela figura 10.

Figura 10 Principais prioridades nacionais em política de pesquisa e inovação, 2010.

	Strategic STI policy priority areas											
	National security	Environment, climate change and oceans	Natural resources and energy	Food security	Health and related life sciences (incl. biotech.)	Social challenges (incl. pension, transport, urbanisation, housing)	Engineering and advanced manufacturing	New materials/ technologies (incl. nanotech.)	ICT	Children, education and creativity	Regional influence, tourism and culture	Others ¹
Austria	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Belgium (Flanders)		✓			✓	✓		✓	✓			✓
Belgium (Wallonia)				✓	✓	✓	✓					✓
Canada		✓	✓		✓			✓	✓			
Czech Republic		✓	✓		✓	✓					✓	
Denmark		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		
Finland	✓	✓	✓			✓						
France		✓	✓		✓	✓		✓	✓			
Germany	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓
Hungary		✓	✓		✓			✓	✓			
Israel		✓	✓		✓			✓	✓			✓
Italy	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	
Japan		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
Korea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Netherlands	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓
New Zealand		✓	✓	✓	✓	✓						
Norway		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
Slovenia		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			
Spain		✓	✓		✓			✓	✓			
South Africa		✓	✓		✓	✓						✓
Sweden	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	
Turkey	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			
United Kingdom		✓			✓			✓	✓			
United States	✓	✓	✓		✓							

1. Others policy priority areas include: space in Belgium, Korea and South Africa; mobility in Germany and the Netherlands; and low-technology industries in Israel.

Source: Responses to the STI Outlook 2010 Policy Questionnaire.

In: *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010*, p. 82.

Na análise da figura acima se percebe que há alguns tipos de inovações para as quais a grande maioria dos países apresenta estratégias, entre elas: saúde e cuidados com a vida, meio ambiente e mudanças climáticas, recursos naturais e energia, TIC, novos materiais e novas tecnologias, e segurança alimentar. Mas há prioridades para cada país, que são diferenciadas.

Ressalta-se que todas as nações, umas mais outras menos, em diferentes estratégias, colocam as inovações no centro de sua agenda política. A inovação, ciência, conhecimento e tecnologia como a base para a manutenção do desenvolvimento econômico das nações avançadas, e como estratégia de desenvolvimento daquelas que ainda não o atingiram.

A OCDE é um fórum de discussões que agrega 34 países-membros, países associados e outros países engajados em suas pesquisas e nos quais suas recomendações devem repercutir nas decisões dos governos. Mas ainda assim é um fórum, que através de seus estudos recomenda políticas, mas não tem nenhuma autoridade executiva, não tem a capacidade de implementar políticas ou “obrigar” seus países-membros a segui-las. O essencial da OCDE é indicar boas práticas, pesquisar e avaliar políticas. Por isso, esse foi o centro das discussões

desse capítulo: mapear os principais relatórios e manuais da OCDE e estudar suas orientações, para que seja possível mais à frente avaliar o s.n.i. de um país em específico, o Brasil.

Assim, ao avaliar a OCDE primeiramente quanto a sua história e estrutura organizacional, depois suas recomendações de políticas em s.n.i, posteriormente suas principais contribuições teóricas e por fim analisando alguns números, percebe-se esta uma organização eminentemente europeia. Ou seja, mesmo admitindo países-membros de outras regiões ainda nos parece que a institucionalidade presente é notavelmente europeia. Até porque a grande maioria dos países-membros é europeia, a organização formou-se com o objetivo de promover a reestruturação econômica daquele continente após a Segunda Guerra Mundial e existe uma integração relativamente forte com as pesquisas da União Europeia.

Ou seja, a maioria dos estudos e estatísticas se refere à realidade europeia, mesmo que existam muitos documentos específicos a países não europeus, a padronização e grande quantidade de estudos e estatísticas fornecidas pela UE, na figura da EUROSTAT ²³, devem contribuir em muito para tal panorama.

Mas isso de maneira alguma deve ser considerado como algo danoso aos países não europeus. Ao contrário, é uma possibilidade de integrá-los a uma estrutura de trabalho que de certa maneira vem obtendo bons resultados. Ao integrarem-se a esse fórum de discussões os países, sobretudo menos desenvolvidos, têm a possibilidade de obter orientações mais específicas tornando suas economias mais próximas do conhecimento e da inovação.

2.5 – Casos específicos de s.n.i. na OCDE

Optou-se nessa seção final em discutir dois casos específicos de sistema nacional de inovação entre os países da OCDE que têm demonstrado relativo sucesso, Finlândia e Coreia.²⁴. Esse recorte é importante para se verificar a efetividade das políticas e das recomendações da organização.

²³ Organismo da União Europeia responsável pelas estatísticas oficiais.

²⁴ Inserir a Coreia nesse item pode parecer uma contradição com o que foi afirmado no final da seção anterior, acontece que em geral a OCDE tem uma institucionalidade que volta-se ao continente europeu. Mas talvez a melhor exceção seja feita ao Japão que Coreia que apresentam economias voltadas para a inovação. E a Coreia merece destaque é um país de industrialização retardatária que conseguiu se desenvolver tecnologicamente, sendo referência inclusive para o Brasil.

Verifica-se primeiramente a Finlândia por ser um dos países que normalmente é citado como exemplo de s.n.i., em coerência com os estudos que deram origem ao conceito explorado nessa dissertação.

E o estudo da Coreia se justifica por ser um exemplo de nação emergente que tem seu desenvolvimento fortemente baseado na economia das inovações. E conforme se constatou nos gráficos anteriores têm aumentado em muito a participação de atividades de P&D em sua economia e vem incrementando a destinação de recursos nessa área também.

2.5.1 – O Sistema Nacional de Inovação da Finlândia

Para Tarkiainen (2009), o *ethos* da política científica finlandesa está ligado por um lado com o Estado de bem-estar-social e por outro com os interesses das indústrias de exportação. E destaca:

[...] Finland was the first country in the world to apply the NIS- framework in its science and technology policies. [...] Finland's performance in implementing the NIS has in many international studies been evaluated as excellent. Finland is often seen as a model country that has successfully linked the demands of global market with the Nordic welfare state tradition. [...] Finland as an actor has been very determined and serious in its ambition to fulfil all the principles of the NIS very carefully (Ibid. p. 29).

A Finlândia é referência em políticas de s.n.i., tanto por ser o primeiro país a implementá-las, como por ser o único a continuar com tais políticas no centro da sua plataforma de governança. Mas para chegar nesse nível de referência o país passou por um longo período de ajustes estruturais, econômicos e institucionais.

Mais precisamente é no decorrer das décadas de 1960 e 1970 que o país começa a institucionalizar políticas científicas e tecnológicas, ainda de maneira muito lenta em relação aos outros países da OCDE, já que a sua estrutura produtiva era muito estreita e dependente da indústria florestal e seu nível de tecnologia era muito baixo em relação a seus países concorrentes (TARKIAINEN, 2009).

Välímäa (2004, *apud* Tarkiainen, 2009) salienta duas questões básicas em relação ao ensino superior na Finlândia nas décadas de 1960/70: 1) a universidade foi um componente culturalmente e politicamente importante para a construção de uma identidade nacional finlandesa; 2) no século XX seguiu uma lógica de expansão; 3) a criação das universidades como algo simbolicamente, culturalmente e economicamente importante para o

desenvolvimento da região em que era instalada. Isso fazia parte de uma agenda de bem-estar social, de igualdade de acesso ao ensino superior.

Na realidade foi nas décadas de 1960 e 1970 que ocorreu a transição para o atual modelo da economia finlandesa, sendo que três aspectos devem ser evidenciados (LEMOLA, 2001, *apud* Tarkiainen, 2009):

- renovação das universidades entre 1950 e 1970 – pela crescente conscientização da importância do ensino superior e da pesquisa básica para o desenvolvimento econômico e industrial, houve pressão para expansão para universidades em todo o país desconcentrando-as e tornando-se uma estratégia de desenvolvimento regional;
- 1963, estabeleceu-se o Conselho de Política Científica – iniciando programas de política científica e tecnológica, com a criação de seis conselhos de pesquisa e novos mecanismos de planejamento, coordenação e financiamento de P&D.
- 1967, criou-se o Fundo Nacional Finlandês para a Pesquisa e Desenvolvimento (*SITRA*).

Essas reformas orientavam o desenvolvimento de pesquisa básica realizada nas universidades, e objetivava melhorar as condições do P&D industrial. Mas o problema é que elas eram contraditórias, criaram uma estrutura dualista, com um domínio específico para a ciência e um domínio específico para a intervenção na tecnologia. E que acabou falhando porque grupos privados com fortes interesses à P&D técnica e industrial conseguiram intervir e introduzir seu próprio modelo (TARKIAINEN, 2009).

Conforme Salermo e Kubota (2008), a Finlândia orientou sua economia para o estado bem-estar-social a partir da década de 1960, quando fez uma série de reformas nos sistemas educacionais, sociais, de saúde e cuidados infantis, que passaram a ser gratuitos e custeados pelo Estado.

Mas no final da década de 1970, devido à crise econômica, houve pressões para um novo caminho nas políticas de ciência e tecnologia. E a partir disso começou-se a investir mais em tecnologia da informação e fortalecimento da política científica e tecnológica, aumentando recursos e enfatizando áreas de alta tecnologia. Uma importante mudança foi a criação, em 1983, da Agência Nacional de Tecnologia (*TEKES*) que se tornou a planejadora-

chave e executora da nova política tecnológica orientada, e do Conselho de Desenvolvimento técnico (TARKIAINEN, 2009).

Então nos anos 1980 o que distinguia a política finlandesa das demais era a promoção das intervenções governamentais focadas na inovação industrial. Assim, destaca-se que: “[..] *the new thematic core of the technology policy was the competitiveness of industry. Its focus was on the development and application of new technologies, and its motivation, as mentioned earlier, was based on the Japanese economic and technological success.*” (Ibid., p. 90).

Além disso, os programas nacionais de tecnologia foram influenciados pelo aumento da cooperação entre companhias, institutos de pesquisa e universidades, cujo responsável e promotor foi o *TEKES*, especialmente em nível de cooperação internacional, a partir de 1985.

The late 1980s also saw the creation of new programs and organizations associated with technology transfer, diffusion and commercialization. The nation-wide networks of technology parks and centres of expertise were set up in Finland simultaneously. The technology parks have introduced many new instruments for commercializing products and initiated spin-off projects and incubators. The venture capital market has been less developed in Finland. As a symbol of the technology orientation of the 1980s the name of the Science Policy Council was changed in 1987 into the Science and Technology Policy Council (TARKIAINEN, 2009, p. 91).

Mas as políticas que tinham a regulação e o planejamento central pelo governo perduram até a década de 1980. E a partir da década de 1990 houve a ascensão de uma visão mais liberal, com uma série de privatizações e orientação à competição via mercado, e preocupação na competitividade nos mercados internacionais. “O governo iniciou uma onda de privatizações e utilizou o capital para fazer que, na Europa, a Finlândia se tornasse a economia mais orientada em conhecimento.” (SALERMO e KUBOTA, 2008, p. 54).

Se na década de 1970 o avanço tecnológico finlandês foi retardado em função da crise financeira e baixos níveis de crescimento econômico do país, no final da década de 1980 foi o contrário, o rápido desenvolvimento econômico tomava conta do país e a parcela da produção baseada no crescimento aumentou muito. O desenvolvimento técnico foi rápido e o crescimento da produtividade foi mais alto que a média dos outros países da OCDE; a Finlândia chegou a ser considerada como o “Japão do Norte” (TARKIAINEN, 2009, p. 90).

No início da década de 1990 com outra crise, esta especificamente na Finlândia, o PIB caiu 20% entre 1991 e 1993. Mas de forma surpreendentemente rápida o país se recuperou e

um dos fatores decisivos para isso foi o crescimento das exportações, as quais atingiram um percentual do PIB que até então não tinham chegado e o *cluster* das TICs teve crescimento excepcional. “*The share of the ICT cluster is nowadays the largest export industry, and the traditional paper industry less than one quarter.*” (*Ibid.* p. 92).

Mas para surpresa em 2001 houve outra crise, associada com bolha das TICs, que gerou recessão e desemprego no setor. Só que a história demonstrava aos finlandeses uma fé de que as TICs eram a sua vocação e oportunidade, e novamente a economia se recuperou, sendo nesse caso atribuída uma importância fundamental na maior empresa daquele país, a NOKIA. E também o Conselho de Política Científica e Tecnológica que desde a década de 1990 tornou-se a pedra angular do sistema nacional de inovação finlandês (*Ibid.*).

The Finnish application of the concept “national innovation system” has stressed that a national innovation system is a whole set of factors influencing the development and utilization of new knowledge and know-how. The advantage of the concept is that it allows us combine all these factors and examine it as a system. It follows that the prevailing atmosphere in society influences the production and application of new knowledge as well as interaction and cooperation between different actors play an important role in NIS. As the internationalization process influences the activities of an innovation system and it means that there is a need to improve conditions creating innovations nationally. In this period the ethos hidden in the idea of the national innovation system was strongly linked with the idea of linking the idea of science and technology policies with the idea of public policy. The introduction of NIS in Finland has been a long process comprising a series of interventions in which the scopes, goals and measures seeking to construct a new culture of innovation have been specified and focused. [...] This new strategy following carefully the recommendation of the OECD puts emphasis on the significance of learning and knowledge, instead of information, and allowed to link employment with STI policies (TARKIAINEN, 2009, p. 92-3).

Assim Tarkiainen (2009) divide o s.n.i. finlandês em cinco ciclos:

- i. introdução do conceito de s.n.i. na década de 1990, como a principal estratégia econômica da nação e ponto de partida para a introdução da política industrial;
- ii. a partir de 1993 as políticas estruturais, conhecimento e *know-how* como pedras angulares do sucesso internacional, e a adesão à União Europeia em 1995 que fez se instalar um novo clima de incentivo em P&D;
- iii. a partir de 1996, o país colocou foco na interação entre os diferentes atores no contexto da inovação, na perspectiva usuário-produtor;

- iv. a partir de 2000, houve fortalecimento nos modos e modelos de interação entre agentes, C,T&I como estratégias de longo prazo, ressaltou-se o desenvolvimento regional, parques científicos e centros de *expertise* regional como elementos centrais;
- v. a partir de 2003 focou-se os aspectos sociais das políticas de C&T, e a ideia de que o termo “sistemas de inovação” deveria ser aos poucos substituído pelo termo “ambientes inovadores”. A ciência e tecnologia mais perto das políticas públicas do que das políticas específicas, e muito mais perto de rotinas, hábitos e instituições.

Segundo Tarkiainen (2009), a Finlândia é o país que tem conseguido seguir as orientações da OCDE em inovação, ciência e tecnologia, e mais que isso, tem acompanhado praticamente ao mesmo ritmo as mudanças de pensamento e orientações políticas dessa organização. Por isso, pode ser considerado como o caso prático da teoria de s.n.i. do âmbito da OCDE, sendo sua política baseada em: *clusters*, com destaque para o do bem-estar, que trouxe as oportunidades no setor de saúde, além do *cluster* das TICs.

Villaschi (2002) analisa o s.n.i. finlandês conforme os domínios da inovação (DOSI, 1984), cuja ênfase das políticas são:

- domínio econômico: cooperação entre empresas e diferentes domínios, ênfase em *clusters* (bem-estar e TIC), em pequenas e médias empresas e em programas de incubação, características regionais, financiamento da inovação e desenvolvimento tecnológico;
- domínio tecnológico: ênfase das políticas sobre universidade e centros politécnicos (ensino, pesquisa básica e P&D), centros de excelência (inovação regional e capacidades tecnológicas), institutos setoriais de pesquisa, acordos de cooperação com o exterior, mudanças estruturais históricas e atuais, importantes centros privados (laboratórios da Nokia e plataforma HP), programas em sociedade da informação, financiamento da inovação tanto público como privado e externa;
- domínio institucional: foco na construção de uma institucionalidade para o fortalecimento de capacidades sociais e da competitividade econômica com ênfase em: características históricas e organizacionais das políticas de P&D, pessoas em movimento (universidades, governo e indústria), confiança e igualdade, perspectivas de trabalho, sociedade da informação e economia do aprendizado, recomendações de políticas da OCDE e UE.

2.5.2 – O Sistema Nacional de Inovação da Coreia

A Coreia do Sul é um país de industrialização tardia, o processo de substituição de importações e dinamizando exportação orientada para indústria leve inicia-se no começo da década de 1960; o que aconteceu majoritariamente via importação de tecnologia, já que o país tinha mão de obra barata e qualificada, mas não possuía poupança interna suficiente e nem capacidade tecnológica (HONG, 2005).

Lee (2005, *apud* Salermo e Kubota 2008) destaca que o caso da Coreia é importante de se analisar porque em aproximadamente 30 anos esse país passa de subdesenvolvido com baixa renda para industrializado e de renda média. E o principal responsável por essa mudança foi o forte compromisso governamental com políticas de P&D.

Mas para assimilar a tecnologia importada e produzi-la internamente era necessário capacidade em P&D. Para construir essa estrutura foram estabelecidos o Ministério da Ciência e Tecnologia (MOST) e o Instituto Coreano de Ciência e Tecnologia (KIST) (HONG, 2005).

Estabelecido em 1967, o MOST tinha caráter de uma agência de ciência e tecnologia e a função de formular uma política básica e abrangente em tal tema. O MOST desempenhou também função de coordenação até 1973, quando foi criado o Comitê de Revisão Tecnológica. Mas este órgão começou a desempenhar suas funções apenas na década de 1990, antes disso teve papel meramente burocrático, assim como alguns ministérios (*Ibid.*).

Na década de 1970, a estratégia industrial modificou-se para o desenvolvimento das indústrias química e pesada, melhorando o processo de assimilação de novas tecnologias e o fomento à pesquisa para atender às necessidades industriais. Essas indústrias eram incapazes de desenvolver seu próprio P&D, e por isso a ação governamental era necessária. Foram criados grupos de pesquisa e inovação: em desenvolvimento e disseminação de tecnologia industrial para máquinas, eletrônicos, química, construção naval, entre outros (*Ibid.*).

Na década de 1980, iniciou-se o ajuste estrutural e o desenvolvimento da indústria intensiva em tecnologia, houve rápido aumento nos salários reais e disputa no mercado de trabalho, forçando as empresas a investir em inovação tecnológica. Houve abertura maior do mercado e aumento de investimento via investimento externo direto (IED), que foi apoiado pelo Programa Nacional de P&D iniciado em 1982. A política de ciência e tecnologia coreana

no período enfatizou tecnologias estratégicas, desenvolvimento de recursos tecnológicos altamente qualificados e promoção das capacidades de P&D do setor privado (HONG, 2005).

No final da década de 1990 promulgou-se a Lei Especial para Ciência, Tecnologia e Inovação, em 1999, que criou o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (NSTC), em substituição ao Conselho de Ciência e Tecnologia. Mas havia ainda uma grande dificuldade de coordenação, existiam muitos órgãos públicos envolvidos, além do NSTC havia também o Comitê de Aconselhamento Presidencial para Ciência Tecnologia (PACST), criado em 1991, além do Ministério do Planejamento e Orçamento. “Vê-se, portanto, que as instituições eram criadas e extintas conforme colaboravam ou não para o atendimento de objetivos nacionais.” (SALERMO e KUBOTA, 2008, p. 50).

Mas essa confusão organizacional foi solucionada com uma profunda reestruturação e reforma do s.n.i. coreano em 2004.

Em 2004, o Sistema Nacional de Inovação Sul-Coreano passou por mudanças profundas, com o intuito de assegurar a transição para uma economia baseada em inovação. O presidente estabeleceu duas diretrizes. A primeira era o estabelecimento, por parte do Ministério da Ciência e Tecnologia (Most), de um plano para reorganizar o SNI, bem como o próprio ministério e suas funções. A segunda era a promoção do ministro da Ciência e Tecnologia a vice-primeiro ministro, com a responsabilidade não só de planejar, de supervisionar e de coordenar as políticas de C&T, mas também de coordenar e de alocar o orçamento governamental de P&D. Nesse mesmo ano, o governo revisou importantes leis e regulamentos, e criou o Escritório de Ciência, Tecnologia e Inovação (Osti) sob o Most. Esse escritório contava o trabalho de funcionários graduados dos ministérios, assim como com o de especialistas do setor privado. O papel do NSTC foi fortalecido, e o Most ganhou o poder de coordenar outros ministérios. Os principais mecanismos de coordenação foram o Plano de Enquadramento da Ciência e Tecnologia (STFP), o Programa de Estabelecimento de Metas do SNI, e o Relatório de Grandes Negócios do Most (SALERMO e KUBOTA, 2008, p. 50).

Dessa forma, o ano de 2004 é citado normalmente como o ano da transição do s.n.i. da Coreia do Sul, que já vinha se destacando em investimentos em P&D e guiando sua economia para a inovação, mas ainda tinha uma dificuldade de coordenação de ações governamentais.

Porém, nem todos os problemas foram solucionados, em primeiro lugar porque essa reforma foi governamental, e ainda falta normatizar e reformar o investimento privado. E segundo porque há gargalos para pequenas e médias empresas e universidades que ainda não conseguem contribuir efetivamente para esse sistema nacional de inovação. E em terceiro porque, sendo tal reforma recente, ainda não há uma efetiva integração entre políticas de inovação e outras políticas governamentais (SALERMO e KUBOTA, 2008).

Como complementação das afirmativas dessa subsecção observa-se a figura 11, na qual Hong (2005) distingue o s.n.i. coreano em três estágios.

Figura 11 História dos Programas de P&D governamentais.

Innovation model	Decade	Emphasis and Initiatives	Remarks
Linear innovation model stage	1960s (Infant stage of ST policy)	<ul style="list-style-type: none"> Imports of foreign technology Laws for ST promotion Established MOST, KIST, etc. 	R&D/GDP=0.3%
	1970s (Building institutions)	<ul style="list-style-type: none"> Imitation and reverse engineering Laws for R&D promotion Established 16 GRIs 	R&D/GDP=0.4-0.8% (Public:private = 50:50)
Interactive innovation model stage	1980s (National R&D Programme)	<ul style="list-style-type: none"> Development of indigenous technology Started National R&D programme Promotion of private sector's laboratories 	R&D/GDP=0.8-2% (Public:private = 20:80)
	1990s (Diversification of government R&D)	<ul style="list-style-type: none"> Development of high-tech Promotion of university research Started Highly Advanced National (HAN) Project 	R&D/GDP = 2-3% (Public:private = 20:80)
Integrated innovation model stage	2000s (Elaboration of government R&D)	<ul style="list-style-type: none"> Development of innovation-based economy Started Creative Research programme, National Research Laboratory Programme, The 21 Century Frontier Programme, etc. 	R&D/GDP = 3% (Public:private = 20:80)

Source: Compiled from various documents.

In: Hong (2005, p. 69).

Percebe-se como a ciência e a tecnologia incorporaram-se entre as principais políticas do governo sul-coreano, em 1960 o percentual de investimento público em P&D em relação ao PIB era de 0,3%, e em 2000 passa a 3%. Como já se tinha observado, entre os países da OCDE a Coreia é dos que mais tem aumentado esse tipo de investimento nos últimos anos.

A Coreia passa de economia em início de industrialização na década de 1960 para um dos mais importantes centros inovadores, investindo em alta tecnologia e nas TICs. A base foi uma política de imitação e de engenharia reversa, inicialmente centrada no exemplo japonês, mas que atualmente já consegue ultrapassá-lo em termos de agregação de tecnologia.

Enfim, Finlândia e Coreia do Sul são importantes exemplos de nações que se transformaram, cada uma a sua maneira, em economias cujas políticas governamentais têm a inovação no centro das atenções. E isso com base em recomendações e aparato institucional da OCDE, e sua base teórica de s.n.i., em uma abordagem de inovação centralizada em seu aspecto sistêmico, interativo e de aprendizagem.

Entre as principais contribuições deste capítulo estão as indicações de políticas e aplicabilidade da abordagem de sistemas nacionais de inovação. Principalmente com o projeto MONIT se trás importantes elementos que engajam a pesquisa da OCDE em uma orientação mais próxima do que a escola de Aalborg vêm estudando desde a década de 1980. É, sobretudo, com a indicação de políticas transversais e mais abrangentes, e a proposição de

ações que podem levar à aprendizagem institucional, evidenciada no capítulo 1, que se influencia em um olhar mais crítico sobre o caso brasileiro. Além disso, ressalta-se a importância do Manual Oslo, e seu precursor Frascati, para a produção da Pintec. E a maneira como os países, principalmente Finlândia e Coreia, conduziram suas economias à uma maior orientação para o conhecimento, aprendizagem e inovação, devem incitar análise similar no caso brasileiro.

3 HISTÓRICO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

Através dos capítulos anteriores se percebe que a abordagem de sistemas nacionais de inovação tem sua maior dificuldade de aplicabilidade nos países em desenvolvimento, mas as complementaridades teóricas realizadas no primeiro capítulo permitem que se explore o histórico das políticas de ciência e tecnologia brasileira nesta perspectiva; assim como o confronto com as ações desenvolvidas no Brasil em relação ao que estava sendo orientado e realizado na OCDE.

Então este capítulo trata da trajetória histórico-econômica do sistema nacional de inovação brasileiro²⁵, no período compreendido entre as décadas de 1930 e 2000, época em que se formaram as bases institucionais para as políticas atuais.

3.1 – A Política Científica e Tecnológica de 1930 a 1964

Verifica-se nesta subseção fatos políticos e econômicos, bem como planos de governo, que beneficiaram ou inibiram o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro pautado em capacidades internas e processos de aprendizagem por interação. É explorado o período desde a década de 1930, porque este é o ano que inaugura uma “nova era” no Brasil com o fim da República Velha, até 1964, porque este é o ano em que há uma mudança importante na conduta política brasileira com o início do governo militar.

Não se explora profundamente nem fatos políticos nem econômicos. Apenas se fornece uma breve análise dos principais acontecimentos relacionados com a condução da ciência e da tecnologia no país na época. Isso se faz necessário porque é nessa época que esforços políticos e econômicos se deslocam parcialmente de uma economia agroexportadora para a industrialização que trouxe consigo a necessidade do progresso técnico.

²⁵ As políticas adotadas neste período não estiveram em consonância com a abordagem teórica explorada no primeiro capítulo desta dissertação, mas ainda assim adota-se tal nomenclatura por entender-se que se trata de um processo contínuo.

Apesar de algumas tentativas anteriores, é somente a partir da década de 1930 que se constitui no Brasil um processo de industrialização. É nesse período que se estabelece uma conjunção de forças internas para substituir a base da economia brasileira de exportação de produtos agrícolas para a industrialização voltada para o mercado interno (VILLASCHI, 1996).

Como ressaltam os autores acima explorados, 1930 é um “ano- chave” a partir do qual a política econômica brasileira volta seus esforços à tentativa de industrialização.

Tal mudança de postura política decorre principalmente da crise no mercado cafeeiro, 1920/30. Houve a percepção de que a economia nacional era excessivamente dependente de produtos importados, o que comprometia o abastecimento interno em períodos de guerra, de crise em outros países, e de oscilações cambiais (LIMA, 1976; VILLASCHI, 1996; SCHWARTZMAN, 1996).

É devido ao descompasso entre oferta e demanda no mercado do café, políticas econômicas equivocadas – que tinha em sua base a defesa da produção cafeeira – e a crise de 1929, que fazem do final da década de 1920 e início dos anos 1930 um período marcado por uma profunda crise econômica no Brasil. Tanto pelas condições econômicas internas quanto mundiais, observa-se uma redução expressiva nas importações e no investimento estrangeiro no país²⁶, o que praticamente obrigou o governo brasileiro a tomar uma atitude de incentivo de produção interna de bens antes importados (LIMA, 1976).

Nessa conjuntura percebiam-se equívocos estruturais na organização econômica do país que precisavam ser modificados. Para tanto, inicia-se o processo de substituições de importações no Brasil.

Conforme Souza (2008) é em 1937 que o então presidente Getúlio Vargas anuncia o comprometimento da nação na instalação das indústrias de base. Já em meados de 1939 foi lançado o Plano Especial de Obras Públicas e Aparelhamento da Defesa Nacional, cujo destaque era para a siderurgia. E em 1942 foi iniciada a construção da primeira usina da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), também foi criada a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD).

²⁶ Entre 1912 e 1929 haviam se instalado no Brasil algumas empresas, sobretudo estadunidenses, nos setores de montagem de veículos, cinematografia, perfumaria e farmacêutica (LIMA, 1976).

[...] mas é só nos anos cinquenta que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), a Petrobrás, as companhias hidrelétricas (que depois se subordinam ou transformam-se em Eletrobrás e Companhia Energética do Estado de São Paulo (CESP)), e as demais siderúrgicas começam a ser instaladas. Através de grandes investimentos nas áreas da siderurgia e de outras matérias-primas básicas, do petróleo e da energia elétrica, e do desenvolvimento de um sistema bancário, estatal, o Estado Brasileiro, ainda na última fase do período populista (anos cinquenta), estabelece bases mais sólidas para a acumulação privada de capital e, portanto, para a industrialização brasileira (PEREIRA, 1994, p. 54-55).

Neste caso, há de se destacar que foi um fator externo, a Segunda Guerra Mundial, que contribuiu de forma decisiva para o desenvolvimento industrial interno.

Durante a Segunda Guerra Mundial se adotaram algumas medidas a fim de fomentar internamente a produção de alguns produtos os quais se tinha dificuldade de conseguir no mercado internacional, só que tais políticas se enraizaram e geraram resultados positivos. E por isso mesmo depois de acabados os conflitos o governo brasileiro continuou a investir e a proteger a indústria local (PEREIRA, 1994).

Para este estímulo à produção interna se usou majoritariamente de taxas múltiplas de câmbio, tanto em exportações quanto em importações. De modo a valorizar o câmbio para exportadores de café, torna-o menos atrativo. Desvalorizando-o para importação de bens de consumo, ou bens que a indústria já produzisse localmente, de modo a tornar sua aquisição mais cara, incentivando o consumo do substituto nacional (*Ibid.*).

Havia um conjunto de políticas essencialmente nacionalistas, modelo de substituição de importações, que nas primeiras fases priorizou bens de consumo mais simples e aos poucos se ampliou para bens de consumo duráveis e bens de capital.

Conforme Souza (2008), em 1947, no governo de Eurico de Gaspar Dutra, se intensificou tais políticas industrializantes, a partir da introdução de controles seletivos de importações, a fim de controlá-las, e corrigir o desequilíbrio externo que se agravava. Reduziram-se importações de bens de consumo e incrementou-se a importação de bens de capital e de matérias-primas, incentivando a industrialização nacional.

A busca pela industrialização nesse caso não foi uma política isolada do Estado, tratou-se de novos grupos internos que pressupunham que o desenvolvimento industrial brasileiro era condição básica para o fortalecimento e a independência econômica. Esse grupo era constituído por uma burguesia industrial recém-instalada, mas que não teve a capacidade

de assumir o aparelho do Estado politicamente, caracterizando um processo de industrialização que não foi completo²⁷ (VILLASCHI, 1996).

Esse processo de industrialização que priorizou o investimento e a proteção às firmas nacionais de menor porte para produção de bens mais simples via a associação entre o empresariado nacional nascente e o Estado modificou-se em meados da década de 1950, a partir do Plano de Metas quando passou-se a incentivar a entrada de grandes empresas multinacionais para a produção de bens mais “elaborados”. Foi nessa época que se instalaram indústrias: automobilística, naval, de máquinas e equipamentos elétricos, bens de capital; e expandiu-se a produção de aço, químicos, petróleo, papel e celulose (*Ibid.*; SOUZA, 2008).

A partir de meados da década de 1950 o perfil da indústria brasileira, ainda em fase nascente, modificou o foco de produção de bens de consumo básicos para bens duráveis produzidos por empresas multinacionais, exceção à indústria de base, que não interessava ao capital estrangeiro, e por isso foi realizado por estatais: siderurgia (CSN), minérios (CVRD), petróleo (PETROBRÁS), entre outras (SOUZA, 2008).

Para Villaschi (1996), nessa época formou-se uma tríplice aliança entre o Estado, o capital nacional e o estrangeiro, que deu forças para a promoção da diversidade industrial brasileira. Estabeleceu-se diálogo entre: oligarquias rurais, exportadores agrícolas, burguesia industrial nascente, representantes da sociedade civil, militar e dos trabalhadores urbanos. Mas: “Apesar da importância da inovação nessas indústrias, a preocupação principal nessa fase de implantação residia em suas capacidades de produção. Essa falta de preocupação com a capacitação tecnológica produziu efeitos negativos no SNIB [...]” (*Ibid.* p. 53).

A abertura à entrada do capital estrangeiro parece ter sido importante para dinamização ao mercado interno e também porque trouxe novas técnicas. Mas há de se destacar que os esforços se concentravam na instalação de capacidade produtiva, mão de obra, bens de capital, recursos financeiros, construção das plantas. E deixava-se de lado a questão mais importante para a efetivação de um sistema nacional de inovação, o enraizamento das capacidades tecnológicas e de aprendizagem, ou tentativa de engenharia reversa como a Coreia do Sul realizou com sucesso, anos mais tarde.

²⁷ Conforme Villaschi (1996), para que tal processo de industrialização fosse completo ou que fizesse o Brasil tornar-se uma nação industrialmente forte perante os demais países, era necessário que se tivesse rompido com a visão oligárquica agroexportadora. A burguesia industrial não conseguiu que seus interesses se sobressaíssem aos dos agroexportadores, fazendo com que até os dias atuais coexistem e disputem poder político e econômico.

Também há de se destacar que existiam alguns problemas nesta política, como o fato de o incentivo às indústrias estrangeiras não ter ocorrido de modo complementar ao incentivo à indústria local, mas sim de modo alternativo, comprometendo relações de aprendizagem. E também pela industrialização ser realizada por meio de máquinas e equipamentos obsoletos, restringindo o acesso a inovações em nível mundial, deixando a indústria local sempre atrás do que era realizado nos países desenvolvidos.

Dadas contradições do modelo, e relativa concentração, surgiram discussões sobre as reformas de base, reivindicadas por movimentos sociais e que defendiam o retorno do Estado nacional-desenvolvimentista de Getúlio Vargas (SOUZA, 2008).

O fruto dessa conjuntura foi o Plano Trienal, que continha uma série de medidas de curto prazo que implicavam na contenção do investimento público e do salário real. “O plano desagradou a todos os lados: aos setores conservadores e favoráveis ao capital estrangeiro, porque prometia as Reformas de Base; e aos setores nacionalistas, porque implicava no agravamento em curto prazo das condições de vida da população.” (*Ibid.*, p. 53), o que fez com que o programa não se concretizasse. E em meio a turbulências políticas e econômicas houve o golpe militar.

3.2 – A Política Científica e Tecnológica do Regime Militar

Com o advento do regime militar expectativas de participação popular e especialmente das universidades no processo de geração de ciência e tecnologia se dissiparam e a estrutura econômica e social se modifica consideravelmente.

O golpe de 1964 e os eventos que se lhe seguiram, particularmente até a anistia, introduziram um novo complicador no processo: uma radicalização que separou setores da comunidade acadêmica, largamente marginalizada pelo “sistema”, dos agentes do processo econômico. Com isso, a separação entre o saber e o fazer aprofundou-se. Houve, entretanto, algumas exceções, em que uma convergência dos interesses aproximou militares, empresários e pesquisadores/professores universitários, como foi o caso da indústria da informática (KRIEGER e GALEMBECK, 1996, p. 4).

Somente da década de 1970, especialmente no governo Geisel, que os investimentos governamentais na pesquisa em ciência e tecnologia ganharam espaço, sobretudo para a então criada política de informática, na pesquisa nuclear, e outros projetos de grande porte, principalmente militares (SCHWARTZMAN, 1996).

Nesse contexto, Jaguaribe (1987) destaca que foi somente com o Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED), 1968/70, que se instituiu um planejamento com estratégia específica

para o desenvolvimento da ciência e tecnologia nacional. Este foi um programa de capacitação científica e tecnológica, associado a uma estratégia industrial e institucional que ressaltava que o processo de substituição de importações de produtos industriais não era suficiente para assegurar o desenvolvimento. Era necessário também promover um programa de substituição de tecnologia, de modo a adaptar a tecnologia importada e gradualmente desenvolver a capacidade tecnológica interna (JAGUARIBE, 1987).

Para Villaschi (1996), o PED foi o primeiro ciclo de confronto entre o planejamento industrial, econômico e tecnológico. Mas ainda o desenvolvimento tecnológico era colocado como uma área de planejamento como outra qualquer, o PED não considerava o planejamento tecnológico como a base sobre a qual as demais áreas deveriam se desenvolver.

As recomendações da OCDE enfatizam que as políticas de ciência e tecnologia devem congregiar diferentes esferas de governos, que sejam horizontais. Mas o que se percebe na análise do PED é que apesar deste ter uma concepção ampla, reduz sua aplicação, pois não coloca a substituição de tecnologias como a área central do planejamento.

Já o segundo ciclo desse confronto iniciou-se com o primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND), que vigorou entre 1968 e 1973. Em que: “A intensificação das importações de tecnologia, sua adaptação às necessidades internas e o investimento em capacitação tecnológica foram entendidos mais uma vez como passíveis de resultar em inovação.” (VILLASCHI, 1996, p. 71-2).

Ou seja, com o I PND houve novos elementos de continuidade à PED, em matéria de geração, capacitação e adaptação de tecnologia. Para tanto, elegeu-se áreas prioritárias: energia nuclear, pesquisa espacial, oceanografia, indústrias intensivas em tecnologia, tecnologia de infraestrutura e pesquisa agrícola, nas quais empresas, tanto públicas quanto privadas, que eram as agentes centrais do plano incorporavam inovações através da transferência de tecnologia estrangeira para adaptação nacional (JAGUARIBE, 1987).

Havia no I PND uma ênfase na importação de tecnologia para adaptação local e a principal fonte de recursos para isso eram as linhas de crédito oferecidas pelo BNDE, benefício que se estendia igualmente às empresas nacionais e estrangeiras. Além disso, as inovações normalmente eram trazidas pelas grandes empresas multinacionais, que dominavam setores mais dinâmicos. As inovações eram trazidas por tais empresas que já as

utilizavam no mercado internacional, não havia geração interna de tecnologias, o que dificultava o enraizamento de tal cultura nos agentes (*Ibid.*).

Dessa forma, as empresas multinacionais eram incentivadas pelo poder público e passaram a dominar os setores mais dinâmicos. Até porque tinham acesso facilitado às tecnologias vigentes no mercado internacional, já adotada na matriz da empresa por exemplo. Assim incorporavam inovações ao mercado brasileiro, mas estas não eram geradas internamente e não contribuíam para que tal cultura se enraizasse no empresariado local.

Em relação à estrutura organizacional da ciência e da tecnologia houve uma modificação importante no início da década de 1970, com a criação de esferas específicas para o seu desenvolvimento, com o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), o qual teve a partir de 1971 a FINEP como gestora. E em 1972, pelo decreto nº 70.553, foi criado o Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (SNDCT), subordinado à SEPLAN (Secretaria de Planejamento), e coordenado a partir de 1975 pelo CNPq, do qual participavam além do FNDCT a CAPES e a Secretaria de Tecnologia Industrial (STI) do Ministério da Indústria e Comércio (MIC). Tinha como principais agentes correlacionados: o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI-STI), que era responsável pela análise, aprovação e legalização de patentes e importação de tecnologias; o BNDES; o Instituto de Pesos e Medidas (INPM-STI) (COSTA, 1994).

Havia dois agrupamentos hierárquicos no SNDCT: *i*) concentrado em torno do FNDCT, núcleo do sistema, com funções financeiras (FINEP/FNDCT), de coordenação e de programação (CNPq), e representação de interesses (CCT); *ii*) a estrutura governamental, os diferentes ministérios. “A autonomia relativa desse outro agrupamento depende naturalmente das fontes de recursos que virá a controlar, do grau e tipo de atividades que se propõe e da relação entre estas atividades e o mercado de tecnologia.” (JAGUARIBE, 1987, p. 50)²⁸

É interessante observar que durante o início da década de 1970 quando o Brasil tentava formar um sistema para alavancar o avanço tecnológico, na Finlândia, por exemplo, já eram desenvolvidas políticas do tipo desde a década de 1950 em programas que focavam o

²⁸ É interessante observar que durante o início da década de 1970 quando o Brasil tentava formar um sistema para alavancar o avanço tecnológico, na Finlândia, por exemplo, já eram desenvolvidas políticas do tipo desde a década de 1950 em programas que focavam o estímulo à interação entre os agentes, conforme visto no capítulo anterior. Políticas tais que o Brasil estava longe de efetivar, fatos históricos que colocam atualmente estas duas nações em panoramas tão diferenciados.

estímulo à interação entre os agentes. Políticas tais que o Brasil estava longe de efetivar, fatos históricos que colocam atualmente estas duas nações em panoramas tão diferenciados.

Ainda se destaca que a inter-relação entre os dois agrupamentos hierárquicos acontecia somente pelo fluxo de financiamento e da elaboração de planos por parte do CNPq. Mas efetivamente nem CNPq nem a FINEP tinham controle específico sobre a aplicação dos recursos em ciência e tecnologia, o que era incumbência das esferas específicas, ministérios, não sendo controladas pelo SNDCT (JAGUARIBE, 1987).

Ou seja, a forma de interação que havia no Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico acontecia majoritariamente a partir do fluxo financeiro. Mas a aplicação desses recursos não era controlada pelo sistema, era realizada pelas secretarias vinculadas aos ministérios, não existia vínculo direto entre elas e o núcleo do SNDCT. Parece que a figura atribuída a este agrupamento hierárquico era meramente política, pois seus planos eram vistos como indicações, não havia compromisso ou controle que fossem cumpridos. Uma questão que parece permear a institucionalidade brasileira, pela presença de uma idiosincrasia burocrática e política sobre a falta de efetividade das políticas; já que os fluxos financeiros nem sempre correspondiam às elaborações de políticas.

Essa falta de preocupação com a avaliação de resultados também se apresenta como contrária ao indicado pela OCDE, que através do projeto MONIT, (OECD, 2005b) demonstra-se que melhores níveis de aprendizagem política podem ser alcançados através de, entre outros mecanismos, avaliação de políticas. E estas não somente no final da execução dos planos, mas em seu decorrer, promovido em uma estrutura governamental transversal, que integrem diferentes ministérios e esferas de governança.

Apesar disso, para Guimarães (1995) a política científica e tecnológica brasileira entre 1968 e 1979 foi marcada por uma continuidade, algo não possível de ser verificado na fase seguinte (1979-1989), quando houve uma redução significativa dos recursos governamentais destinados a atividades de ciência e tecnologia.

Já para Jaguaribe (1987), este período foi marcado não somente por uma contradição da política econômica com a política tecnológica e industrial, mas sim da própria política econômica. Havia concentração de renda, baixa absorção da mão de obra industrial e incentivo público tanto para empresas nacionais como para multinacionais, a burocracia

aumentava no nível do governo federal que ao mesmo tempo criava agências estatais. Não existia diálogo entre tais esferas de governo, e muito menos entre governo e sociedade.

Nesse ponto da história da ciência e da tecnologia no Brasil houve avanços em relação às etapas anteriores, pois se cria a estrutura hierárquica com um fundo com dotação própria de recursos financeiros, além de uma reaproximação com a pesquisa acadêmica em alguns setores. Mas essa estrutura era vinculada à secretaria de planejamento, e por isso era encarada como uma área de planejamento como outra qualquer.

Já o terceiro confronto entre a política industrial, tecnológica e econômica aconteceu no II PND, (1975-79), no qual a adoção de políticas industriais e tecnológicas era considerada fundamental para a competitividade da economia brasileira e para a construção de uma moderna sociedade industrial. Em sua execução destacam-se mecanismos de reserva de mercado, fortalecimento da capacidade de P&D em telecomunicações, apoio institucional e financeiro para atividades de P&D, criação de laboratórios de pesquisa em empresas e de institutos de P&D e fomento da pesquisa nas universidades (VILLASCHI, 1996).

No II PND ampliaram-se esforços em ciência e tecnologia, mas de forma muito concentrada, sobretudo em áreas estratégicas, destacando os setores de informática e de telecomunicações.

A política de informática que vigorou do início da década de 1970 até início dos anos 1990 foi pautada na reserva de mercado e na intensa participação governamental. Havia incentivo à criação e desenvolvimento de empresas nacionais no setor, até medidas organizacionais e políticas que garantiam e controlavam o acesso das empresas nacionais à tecnologia estrangeira, e motivando-as a desenvolver capacidades internas, além da intensificação da cooperação entre empresas, universidades e centros de pesquisa, a fim de romper com a dependência à tecnologia estrangeira (VILLASCHI, 1996).

Tal política atingiu relativo sucesso e diminuiu o hiato tecnológico, na comparação da década de 1980 com outros países de industrialização tardia. Mas com o passar do tempo se percebeu que as maiores empresas nacionais do setor eram muito pequenas em relação às multinacionais, e que não se conseguiria desenvolver economia de escala e de escopo necessárias para alcançar o desenvolvimento e relevância mundial. Apesar de internamente a política de informática ter sido relevante para desenvolver a capacidade tecnológica frente ao paradigma técnico-econômico das TICs, expandido novas tecnologias, e fortalecido interações

entre usuários e produtores, não conseguiu se manter, nem se sobressair de forma efetiva em nível mundial (*Ibid.*).

O problema, conforme Guimarães (1995), é que os esforços da política de informática se concentraram em universidades e institutos públicos de pesquisa. Houve o fortalecimento e ampliação de cursos de pós-graduação e investimento em pesquisa em nível acadêmico, mas faltou a interação com a esfera produtiva. Por isso, o objetivo que era diminuir a dependência à tecnologia externa não gerou resultados compatíveis com as expectativas formadas.

Ou seja, essa falta de sintonia e interação entre a esfera produtiva e acadêmica gerava dificuldades na transferência dos avanços tecnológicos alcançados pela pesquisa para as firmas. E apesar dos avanços serem significativos internamente, não conseguiram fazer frente aos grandes grupos que vinham se formando internacionalmente. A constatação desta dificuldade corrobora as abordagens de autores como Viotti (2002) e Arocena e Sutz (2004) utilizados no primeiro capítulo, que afirmam que o foco das políticas e estudos em economia da inovação para países em desenvolvimento deve recair sobre processos de aprendizagem e sobre a transferência de tecnologia.

Já a política relacionada às telecomunicações, que data de 1962 quando foi criado o Ministério das Telecomunicações (Minicom), também passou a ser priorizada em 1974 na forma de três objetivos básicos do II PND para o setor, sendo eles: *i*) acelerar a expansão de uma infraestrutura que fosse confiável, eficiente e abrangente; *ii*) incentivar a produção nacional de equipamentos de telecomunicações; e *iii*) prover, a partir da ação governamental, um centro de P&D para o setor, de modo a reduzir a dependência à tecnologia estrangeira (VILLASCHI, 1996; SZAPIRO, 1999).

O governo adotou duas estratégias para fortalecer a produção local. Em primeiro lugar assumiu o ônus dos investimentos de alto risco em P&D e na formação de recursos humanos. Em segundo lugar, promoveu a capacitação industrial local dando preferência à aquisição de produtos das empresas brasileiras. Como resultado dessas estratégias que se complementam uma às outras, na metade dos anos 80 o setor apresentava configuração completamente diferente daquela do final dos anos 60 e início da década de 70. A estrutura de mercado alterou-se, favorecendo uma maior produção local, uma menor concentração e o aumento da autonomia tecnológica (VILLASCHI, 1996, p. 205).

Para Szapiro (1999) o processo de consolidação do Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT), iniciado em 1962, deu um importante passo em 1972 com a criação das Telecomunicações Brasileiras S.A. (Telebrás). Esta empresa de capital misto controlada

pelo Minicom tinha a função de planejar, coordenar e expandir o SNT, e que a partir de 1974 passou a ser a concessionária geral para a exploração de serviços em telecomunicações no território nacional, tornando o Estado responsável pela exploração monopolista no setor.

A partir da expansão do SNT e da Telebrás passou-se a sentir com maior intensidade a dependência tecnológica do setor, uma vez que a grande maioria dos equipamentos tinha tecnologia importada por subsidiárias de multinacionais e havia carência na qualificação dos recursos humanos na área. A partir disso começam a se esboçar projetos de P&D no setor das telecomunicações, especialmente parcerias com universidades (SZAPIRO, 1999).

Para tanto, em 1976 foi criado o CPqD (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás), um laboratório de P&D voltado para a capacitação de recursos humanos e desenvolvimento de tecnologias específicas para a produção de equipamentos. Adicionalmente também foi criada uma central de comutação digital (CPA-T), fabricação local de centrais analógicas (CPA-E) com aquisição de direitos e patentes das multinacionais, detentoras da tecnologia, e ênfase na constituição de empresas privadas nacionais (*Ibid.*).

[...] a opção pelo desenvolvimento da tecnologia da CPA implicava na necessidade de altos gastos de P&D, já que se tratava de uma tecnologia de ponta, e era a Telebrás o órgão responsável pelos investimentos. Ao mesmo tempo, esta tecnologia estava ainda em fase de desenvolvimento pelas grandes multinacionais e o objetivo do governo era de aproveitar a “janela de oportunidade” aberta pela introdução da microeletrônica no setor das telecomunicações.

A introdução das CPAs no SNT provocaria uma profunda transformação na configuração do setor das telecomunicações e, conseqüentemente, na indústria de equipamentos (SZAPIRO, 1999, p. 49).

Entre as décadas de 1970 e 80 foram desenvolvidos vários programas de desenvolvimento tecnológico, tanto no âmbito do CPqD e das universidades projetos muitas vezes encomendados por empresas particulares, outros projetos em parcerias entre alguns destes três tipos de atores. E fruto de tais pesquisas, se originaram produtos inovadores e adaptados às necessidades específicas brasileiras, como clima e condições de tráfego telefônico nas regiões a custos mais reduzidos. Entre os segmentos das telecomunicações que tiveram resultados significativos destaca-se: rádio e multiplexadores digitais, comutação de pacotes de dados e telex, estações terrestres de baixo custo para comunicação por satélite, centrais Trópico, a fibra óptica e o telefone público a cartão indutivo (*Ibid.*).

Dentro dessa perspectiva de sucesso setorial, mas com caráter também regionalizado, das telecomunicações brasileiras Scatolin *et. al.* (1998) avalia o caso da Siemens no Paraná. Esta empresa de telecomunicações se instalou neste estado do sul em 1973 e atingiu

importantes investimentos, inclusive em outras regiões brasileiras, especialmente durante o II PND, e durante a política das telecomunicações e a política de informática. Mas, especificamente em Curitiba os resultados em termos de capacitação tecnológicas ampliaram-se na década de 1990 quando a empresa passou a se concentrar em atividades de treinamento e de desenvolvimento em telecomunicações. Os autores ressaltam:

A subsidiária paranaense tornou-se centro de competência (CC) mundial em diversas áreas: (i) CC para o desenvolvimento de sistemas de supervisão e controle de redes de assinantes (TMN) (junho de 1994);(ii) CC para o treinamento em centrais de comutação digital (EWS) e em equipamentos de transmissão radiodigital (RADI) (fevereiro de 1995); (iii) CC para o desenvolvimento de pequenas centrais telefônicas operadas através de teclas (KS/PBX) (agosto de 1996); (iv) CC para o desenvolvimento, produção e vendas de telefones analógicos (outubro de 1996); (v) CC para o desenvolvimento de documentos de *shelters* (outubro de 1996); (vi) CC para o desenvolvimento de placas de circuito de uma linha de assinantes de uma central telefônica pública (SLMA), com chipset da fábrica ADM13 (janeiro de 1997); (vii) CC para desenvolvimento de software customizados para uma região (Application Software Programme) (abril de 1997); (viii) CC para o desenvolvimento de sistemas multiplex não sincronizados (PDH) (junho de 1997); (ix) CC para elaboração de documentos e manuais para shelters (junho de 1998). Em julho de 1998, Curitiba tornou-se sede do mais novo centro mundial de competência da Siemens. (SCATOLIN, *et. al.* 1998, pag. 20-21)

Dessa forma, pode-se afirmar que a política de incentivo à ciência e tecnologia no Brasil passa por diferentes fases, ocupando em alguns momentos papel central e outros sendo marginalizada e esquecida pelo poder público. Mas o que se percebe é que mesmo quando houve incentivo, esse aconteceu de forma muito segmentada, e direcionada, sobretudo para a universidade, sem a preocupação da interação com outros agentes.

Jaguaribe (1987) aponta que o planejamento brasileiro, especialmente no que tange às políticas científicas e tecnológicas, é puramente setorial. Ponto em desacordo com o que a OCDE tem indicado sobre políticas transversais, principalmente em períodos de mudança de paradigma técnico-econômico. As exceções são o I PND e o Plano Trienal, o qual nunca teve suas diretrizes implementadas.

Mas mesmo tais planos sendo setoriais, isso não significa que eram específicos, ao contrário o planejamento brasileiro caracterizou-se por elevada generalidade, pautado normalmente em acordos e negociações com grupos de interesses e marcados por conflitos no seu processo de implantação. Os melhores exemplos são: a política siderúrgica, do petróleo e da energia elétrica, durante as décadas de 1930, 1940 e 1950; e repetindo-se com a política de bens de capital do II PND nos anos 1970 (JAGUARIBE, 1987).

Costa (1994) afirma que um dos grandes problemas para o desenvolvimento da ciência e tecnologia de forma efetiva no Brasil, principalmente na década de 1970, quando houve maiores incentivos na área, é a sua dificuldade de integrar-se com a política industrial. Na opinião do autor, política científica e tecnológica deveria estar integrada à política industrial a fim de baratear a produção, melhorar a distribuição de renda, aumentar a competitividade internacional e o crescimento econômico.

No Brasil não houve um agente catalisador da ciência e tecnologia que a fizesse vigorar e se enraizar na cultura dos agentes. Na realidade, na década de 1970 houve incentivo público à prática de P&D nas empresas, mas sem a exigência de contrapartidas, por exemplo, em forma de novos produtos destinados ao mercado internacional. A exceção pode ser feita à indústria militar que na época conseguiu se sobressair, mas que também não colocou o devido retorno para a sociedade. Cita-se, como exemplo, os elevados valores investidos em pesquisa nuclear e na usina de Angra dos Reis, mas que não teve o retorno que poderia para a sociedade civil, como para usos em medicina, biotecnologia, entre outros (COSTA, 1994).

Mas, conforme Costa (1994), já no final da década de 1970/início da década de 1980 se observa uma redução drástica nos gastos do SNDCT, motivada especialmente pela tentativa de equilíbrio orçamentário, o que acabou interrompendo muitas pesquisas e projetos fazendo-se desperdiçar boa parte dos esforços do passado e possíveis resultados futuros.

Além disso, a crise que vinha se abatendo no Brasil atingiu mais diretamente justamente setores que investiam em P&D: bens de capital seriados e sob encomenda, petroquímica, empresas estatais e firmas de consultoria de projetos de engenharia. De modo a colocar o Brasil alguns passos para trás, pois enquanto aqui se reduzia o pouquíssimo que se fazia de P&D, outros países, especialmente asiáticos, as nações desenvolvidas e empresas multinacionais aumentavam investimentos, já expressivos, em P&D (VILLASCHI, 1996).

Conforme Villaschi (1996) o ano de 1979 marca a última mudança de governo sob regime militar, bem como a alteração na agenda e debates econômicos no país. A partir de 1979 o debate econômico deixou de se relacionar com a industrialização e passou a focar em temas em torno do controle da inflação, dívida externa e crise fiscal do Estado.

No início da década de 1980 já havia indicativos da grave crise que se instalou no final do período, época em que o Estado inicia seu enfrentamento em uma das mais graves crises em suas contas públicas, fazendo com que gastos em C&T se reduzissem ao mínimo possível.

Apesar disso, algumas ações foram realizadas no incentivo à ciência e tecnologia na década de 1980. Costa (1994) destaca o programa “Ação Programada: Desenvolvimento Industrial”, um programa da SEPLAN/CNPq criado em 1982. Este programa tinha o objetivo de integrar institutos de pesquisa, universidades e empresas para o desenvolvimento tecnológico dos setores de: bens de capital, bens de consumo, metal-mecânico, químico-petroquímico e farmacêutico, material de transporte, siderurgia e não ferrosos, produtos não-metálicos em geral – especialmente papel e celulose, instrumentação, informática e microeletrônica. Em 1984, o “Ação Programada” teve mais uma fase que contemplou os setores da comunicação, eletrônica e informática.

A concepção do programa “Ação Programada” foi interessante e poderia contribuir efetivamente para a construção de um sistema nacional de inovação brasileiro, caso tivesse saído efetivamente do papel (COSTA, 1994).

Destaca-se que “as ‘Ações Programadas’ não representam, no entanto, um programa de trabalho de órgãos ou ministérios específicos, mas situam-se a um nível mais vago como: sugestões para ação. Tais sugestões, por sua vez, não são acompanhadas de orçamentos” (JAGURARIBE, 1987, p. 46).

A OCDE, (em OECD, 2005b), indica que para a efetivação de sistemas nacionais de inovação é necessário o diálogo entre as diferentes esferas governamentais em planos de governos preocupados com a avaliação de mecanismos *ex ante*, bem como avaliação durante o processo de execução de ações. Mas, o planejamento dessa época era isolado nas esferas específicas que não dialogavam, e não avaliam seus planos e ações, isso causava uma falta de compromisso com as metas estabelecidas.

Então, afirma-se que: “Os planos, como vimos, são mais normativos do que operativos, suas estratégias funcionam mais como metas do que como desenho político [...]” (*Ibid.*, 1987, p. 60), característica que provavelmente contribuiu para sua falta de credibilidade, a qual se soma à falta de propostas para a redefinição da estrutura industrial e dos modelos de transferência de tecnologia. E em desacordo com o que a OCDE tem indicado.

Além disso, o incentivo público era custeado por empréstimos externos, endividando a nação e contribuindo para a crise fiscal do Estado. Também, o incentivo que existiu se concentrou em tecnologias da fronteira política (relacionados às áreas militares e de segurança

nacional), em detrimento à industrial, de modo a contribuir para a falta de legitimidade dos planos perante a sociedade e dificultando seu enraizamento enquanto cultura (COSTA, 1994).

Conforme Villaschi (1996), outra questão problemática para o SNIB é o arcabouço legal, já que durante o regime militar há restrita participação popular, deixando várias lacunas na área, algo que teve de ser resolvido na década de 1980. Assim, enquanto os países da OCDE se preocupavam com a institucionalidade de sistemas nacionais de inovação contemporâneos do Paradigma técnico-econômico das TICs, no Brasil a preocupação ainda era com as bases constitucionais para uma sociedade democrática. E na economia, deixava-se de lado a preocupação com a competitividade empresarial, e centralizavam-se discussões no combate à inflação.

É a partir do final da década de 1970 que a aliança entre a burguesia mercantil e industrial com a estrutura burocrática pública e privada, civil e militar, e com as empresas multinacionais entra em colapso. Essa união que em 1964 substituiu a aliança populista substitutiva de importações, por um modelo de industrialização dependente do capital externo, especialmente das multinacionais, entra em declínio a partir de final da década de 1970. Pois, “[...] a sociedade, em face da crise econômica, começa a libertar-se da tutela tecnoburocrático-militar. A própria grande burguesia, que fora a grande beneficiária dessa tutela, começa a pô-la em questão, iniciando então o processo de abertura política [...]” (PEREIRA, 1994, p. 63).

Em meio a tal conjuntura houve a redemocratização brasileira, estabeleceu-se um novo governo com muitos desafios tanto na área política e social como econômica.

3.3 – A Política Científica e Tecnológica da Nova República

Considera-se como “Nova República” o período que se inicia com a redemocratização e a instauração do primeiro governo eleito por eleições diretas, desde o golpe de 1964. Perdura então de 1985 a 1989.

Para Castro (2005), o curto período da “Nova República” foi extremamente instável economicamente, pois guarda três planos mal sucedidos na tentativa de controle do processo hiperinflacionário (Plano Cruzado em 1986, Plano Bresser em 1987, e Plano Verão em 1989), mas também houve rápidos períodos de crescimento econômico. Mas a principal constante do período foi a deterioração das contas públicas

Há de se ressaltar ainda a maneira conturbada como acontece esse processo de redemocratização, que por si só tenderia a não ser fácil e acabou se agravando pela conjuntura econômica e política.

Acontece que o primeiro presidente eleito, após o período da ditadura militar, não pôde assumir seu cargo. Tancredo Neves, eleito Presidente da República em 15 de janeiro de 1985, acabou falecendo em 21 de abril de 1985, antes de tomar posse; assumiu em seu lugar, o vice José Sarney. Este que teve problemas para a condução política do país, já que sua chapa era composta por grupos com pensamentos muito diferentes para o futuro do país, reunião estabelecida durante o processo eleitoral na tentativa de ter a representatividade de todos os setores da sociedade (CASTRO, 2005).

Havia no Brasil grandes desafios econômicos e políticos. Controlar a inflação era o maior deles no plano econômico. E reconduzir a nação para a democracia, promulgar uma nova constituição e reorganizar o plano político era o outro grande conjunto de desafios. Só que o meio que naturalmente já seria conturbado agravou-se ainda mais pelas disputas e heterogeneidade de pensamentos no núcleo do governo.

Institucionalmente, porém, há uma mudança importante com a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1985. E, dessa forma, as instituições ligadas a este tema antes subordinadas à Secretaria de Planejamento passaram a concentrar-se nesse novo ministério.

Conforme Costa (1994), no período após a redemocratização existe vontade política de retomar o investimento público industrial, sobretudo em matéria de P&D. Mas que não se concretizou em função de incidentes políticos, e pela crise econômica que se agrava. Tancredo Neves organizava desde a época da campanha eleitoral, 1984, a Comissão do Plano de Ação do Governo (COPAG), a qual pretendia implementar reformas no sistema financeiro, nas finanças públicas, na política industrial, e na política científica e tecnológica, mas que acabou abandonada.

Outro fato que dificultou a execução de planos de desenvolvimento científico e tecnológico em meados da década de 1980 diz respeito à disputa pela condução da política industrial e tecnológica entre a SEPLAN e o MIC. Ambos elaboraram planos nesse tema, que ficaram apenas no papel (*Ibid.*).

Destaca-se:

O Brasil que emerge de 20 anos de regime militar é um país com graves desequilíbrios econômicos, sociais e institucionais, que precisam ser administrados em um ambiente de intensa competição político-partidária, e neste quadro o setor de ciência e tecnologia não consegue ser mais do que um entre tantos na disputa por recursos públicos cada vez mais escassos.

O curto período, de menos de 10 anos, em que o setor de ciência e tecnologia no Brasil pôde contar com recursos relativamente abundantes não foi o suficiente para que cientistas e tecnólogos demonstrassem os eventuais benefícios que seus trabalhos poderiam trazer ao país, mas bastou para criar um conjunto muito significativo de instituições e grupos especializados [...] (SCHWARTZMAN, 1996, apresentação, p. VIII).

Ou seja, nesse momento da história brasileira percebe-se que a ciência e tecnologia nunca foram assumidas como prioridades para o governo nacional. Apenas na década de 1970 houve uma ascensão de políticas na área, mas que nem foram suficientes para enraizar a cultura, nem para mostrar os benefícios de uma economia pautada no conhecimento. E essa estrutura se deprecia ainda mais na década de 1980.

Conforme Costa (1994), a crise econômica que se instalou no Brasil do final da década de 1980 aos primeiros anos da década seguinte já dava suas sinalizações desde meados da década de 1970, quando os investimentos privados tornaram-se mais voláteis. E os problemas econômicos do país, especialmente com o endividamento e definhamento do quadro interno e externo da economia nacional, levaram o governo a partir de 1980 a reduzir gastos, com significativa retração dos investimentos. “A FBCF²⁹ em relação ao PIB que tinha alcançado 23,1% em 1980 caiu para 16,9% e 16,1% em 1983 e 1984, respectivamente. Em média, diminuiu 11,6% a.a.” (COSTA, 1994, p. 110).

E além da queda do investimento público a estratégia empresarial modificou-se comprometendo seus investimentos. Costa explica:

O programa governamental de ajustamento, através do enxugamento da moeda e do crédito, com a emissão de títulos públicos com alta rentabilidade, segurança e liquidez, permitiu às empresas privadas, particularmente aquelas com baixo endividamento e uma administração ágil e eficaz, grandes lucros em operações financeiras. Para isso concorreu a estratégia empresarial de fuga dos investimentos produtivos e elevação das margens de lucro, com o fim de gerar liquidez. No primeiro momento, pagando dívidas passadas e, posteriormente, alcançando uma posição credora líquida no mercado financeiro (COSTA, 1994, p. 110).

Neste período o pouco investimento que se teve foi em alguns setores específicos, como informática, papel e celulose, equipamentos para exploração do petróleo e mineração.

²⁹

FBCF: Formação Bruta de Capital Fixo.

“Os investimentos mais pesados, mesmo para o aumento da produtividade e/ou qualidade, foram descartados pela maioria das empresas” (COSTA, 1994, p. 111).

A instabilidade econômica fez com que tanto governo quanto empresas descartassem o investimento em P&D de suas agendas, sendo que as firmas ainda tinham um substituto ao investimento produtivo, a especulação financeira, que lhe rendia melhores resultados.

A partir da década de 1980 se observa um corte contínuo e expressivo dos recursos e fomento às empresas estatais devido ao controle financeiro mais rígido, o que gerava problemas para a continuidade do processo de fomento a atividades de P&D, já que havia empresas estatais que exerciam posições importantes em alguns setores, especialmente energia e telecomunicações. Esses cortes de recursos também eram prejudiciais porque geravam efeitos às outras empresas, e outros setores, pelos encadeamentos para frente e para trás, principalmente com programas de P&D de institutos especializados e universidades, comprometendo o sistema nacional de inovação brasileiro (VILLASCHI, 1996).

A instabilidade econômica do país trouxe muitos efeitos prejudiciais sobre o SNIB, sobretudo quando se analisa que tal crise ocorreu mais ou menos concomitantemente com a mudança de paradigma técnico-econômico, de modo a afetar diretamente a capacidade dos agentes de reagir frente aos desafios dessa mudança. “As políticas de curto prazo destinadas a 'combater' a inflação e as crises da dívida e do fisco não só agravaram cada um desses problemas, mas também corroeram a confiança dos agentes nas perspectivas econômicas do país” (*Ibid.*, p. 208).

Percebe-se que o investimento em ciência e tecnologia que se definha desde o final da década de 1970 se reduziu ainda mais no período da Nova República. Em 1988 ainda se lançou a NPI (Nova Política Industrial), mas poucos meses mais tarde seus estímulos às atividades de P&D foram cancelados. Dada sua curta duração, em função da austeridade fiscal, a NPI não alcançou resultados relevantes (COSTA, 1994).

E no período posterior, com os sucessivos planos de tentativa de estabilização monetária, instaurou-se um clima de incerteza e dúvidas sobre o futuro econômico na nação. E sendo assim, as empresas que conseguiram se manter no mercado optaram por não fazer investimentos, sobretudo de grande valor (*Ibid.*).

Tanto o ambiente econômico quanto político-institucional era hostil à operacionalização de um sistema nacional de inovação. Além disso, o fato de tal crise econômica e política ter se agravado justamente no momento de instalação de um novo paradigma técnico-econômico foi fatal para a construção de um SNIB nas décadas de 1980/90, contemporâneo do que vinha ocorrendo tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em nível de industrialização semelhante ao do Brasil à época (como, por exemplo a Coreia do Sul). Enquanto países desenvolvidos e asiáticos aproveitavam tal oportunidade, o Brasil estava empenhado em conter a inflação à custa de cortes drásticos de gastos inclusive em P&D e em reorganizar-se politicamente.

São em períodos de troca de paradigma técnico-econômico que se abrem janelas de oportunidades que devem ser aproveitadas. E foi justamente nas décadas de 1980/90 que ocorre a transição do paradigma fordista para o paradigma das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) (VILLASCHI, 1996).

3.4 – A Política Científica e Tecnológica da Década de 1990

O início da década de 1990 traz consigo a continuidade do processo inflacionário e suas sucessivas tentativas de estabilização econômica, que finalmente é alcançada em 1994 com o Plano Real. Então essa subseção explora a política científica e tecnológica brasileira, bem como fatos econômicos e políticos relevantes na década de 1990.

Conforme Alcorta e Peres (1998), a crise do setor público no final da década de 1980 comprometeu importantes projetos tecnológicos que vinham sendo desenvolvidos nos países da América Latina. Em função da crise o setor público se retirou ou reduziu muito sua participação e passou a focar em programas de qualidade e produtividade como ferramentas para promover o desenvolvimento tecnológico das firmas.

No Brasil entre o pouco que foi feito na época se destaca o PBPQ (Programa Brasileiro de Produtividade e Qualidade), que se iniciou em 1990 com o objetivo de incentivar a industrialização com base em subprogramas horizontais e setoriais. O PBPQ incluía o desenvolvimento e difusão de novos métodos gerenciais, novas formas de organização dos recursos humanos e melhoria de articulação entre indústria, governo e universidade. Além deste cita-se o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria e o Programa de Apoio ao Comércio Exterior (*Ibid.*).

Ou seja, a crise fiscal do Estado, entre outras repercussões, traz a queda significativa do setor público enquanto agente integrado diretamente no processo de produção de ciência e tecnologia para um papel coadjuvante, mais ligado com assessoria. Apesar desses programas de inovações serem fortemente concentrados em processos e de pouca aspiração tecnológica, ainda assim houve bons resultados em termos de produtividade, que não deixou as firmas brasileiras totalmente desassistidas no período de crise econômica e abertura da economia.

Por isso, Souza (2008) sugere que ao analisar a década de 1990 o primeiro fato a que se deve prestar atenção é no “Consenso de Washington” e suas consequências para a economia brasileira. O Brasil a partir de sua adesão a tal receituário, no governo Collor, aprofundou o processo de abertura da economia iniciado no governo de José Sarney. Foi a partir da isenção de tarifas de importação para cerca de mil produtos; eliminação de reservas de mercado; redução das tarifas de importação da média de 37,4% na década de 1980 para 32,1% em 1990 até atingir 14,2% em 1994, entre outras medidas, que se pretendia incentivar o ingresso de produtos estrangeiros como meio de reduzir a inflação. (*Ibid.*)

Adicionalmente o Plano Collor bloqueou ativos financeiros, tanto a poupança da população, assim como o sequestro do capital de giro das empresas, comprometendo a produção. E com o corte do salário real dos trabalhadores, o drástico enxugamento da liquidez e o aperto fiscal, que também fazia parte do plano, expandiu-se no Brasil uma recessão econômica aliada a um processo hiperinflacionário (*Ibid.*).

Para Bonelli e Veiga (2004), em meio a essa conjuntura de crise econômica e política observa-se o quase que total abandono das políticas de ciência e tecnologia, as quais têm no governo Collor seu ponto mais baixo. Mas, especialmente a partir de 1995, voltam a ser retomadas, especialmente nos setores automobilístico, têxtil, calçadista e aeronáutico (EMBRAER), eletrônica e informática.

No início da década de 1990, o Ministério da Ciência e Tecnologia tomou algumas iniciativas a fim de incentivar as capacidades tecnológicas do paradigma das TICs. Entre elas estão: *i*) o Projeto Rede Nacional, que visava a implementação de pontos de internet com fins educacionais e de pesquisa em todo o país; *ii*) o Projeto Temático Multi-institucional em Ciência da Computação, a fim de estruturar e apoiar pesquisas que envolvessem entidades acadêmicas e setor privado; *iii*) o Programa Nacional de *Software* para a Exportação, objetivando estruturar e coordenar a exportação de *softwares* produzidos no Brasil; *iv*)

Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho, estabelecer centros de prestação de serviços de informática. “Essas iniciativas, entretanto, não tiveram a flexibilidade e a estabilidade necessárias para promover a mudança, sobretudo em tempos de troca de PTE³⁰” (VILLASCHI, 2005, p. 15).

E em meio à crise econômica que se agravava em função de políticas equivocadas, o governo de Collor perdia cada vez mais prestígio e era desaprovado pela população e por antigos aliados. Tanto que em maio de 1992 vieram à tona graves denúncias de corrupção no governo, que levaram ao *impeachment* do então presidente da República, em 29 de setembro de 1992 (SOUZA, 2008).

Em 3 de outubro de 1992 assumiu a Presidência da República Itamar Franco, cuja medida de início de governo foi a queda significativa da taxa de juros, o que, dada a capacidade ociosa do período anterior, permitiu o aumento expressivo da produção interna. E parecia denunciar uma tentativa de reverter o foco da política econômica, do lado monetário para o lado real da economia, mas que não se alongou mais do que alguns meses (*Ibid.*).

Em 1993 se inicia o planejamento e implementação do Plano Real, e o foco da política econômica retorna para o controle inflacionário. Aperto fiscal, privatizações, abertura comercial, elevações das taxas de juros, aliado a um câmbio sobrevalorizado artificialmente através de uma política de bandas cambiais, permeavam a conjuntura econômica brasileira entre 1993 e 1999 (*Ibid.*).

Para Villaschi (2005), até a década de 1990 o Brasil vinha se inserindo bem no paradigma técnico-econômico que surgia, o das TICs, haja vista que os setores da informática e das telecomunicações exibiam relativo sucesso e através da redemocratização se esperava uma inserção positiva do Brasil no novo paradigma. Mas isso efetivamente não aconteceu, em função do pífio desempenho do investimento em ciência e tecnologia, bem como do processo de liberalização econômica que não trouxe consigo o investimento externo produtivo suficiente nas áreas em que se fazia necessário. “Ademais, no domínio institucional, uma forte crença nas forças do mercado por parte das autoridades governamentais levou o país à adoção de “não políticas” industriais e tecnológicas na década como sua política de desenvolvimento econômico.” (VILLASCHI, 2005, p. 4).

³⁰ Paradigma Técnico-Econômico.

No governo de Fernando Henrique Cardoso (1995 a 2002) a economia nacional abriu-se ao mercado como ainda não havia feito. Quebrou-se o domínio público sobre o petróleo, telecomunicações e energia, houve abertura do capital estrangeiro à navegação de cabotagem e na exploração do subsolo e concedeu-se à empresa estrangeira o mesmo *status* da empresa nacional (SOUZA, 2008).

Nessa época foram privatizadas importantes empresas nacionais (CSN, CVRD, Telebrás, entre outras), marcando uma nova fase da economia, notadamente antagônica ao desenvolvimentismo getulista, de JK e de Geisel que deu origem e acrescentou musculatura ao processo de industrialização brasileira.

Nas discussões sobre o processo de privatizações, principalmente no início da década de 1990, surgiu a ideia de criação dos fundos setoriais de desenvolvimento tecnológico, em que boa parte dos recursos oriundos da privatização das empresas públicas seria utilizada em fundos para o financiamento de atividades de C&T nos respectivos setores em que houvesse privatizações. Algo que não se efetivou, haja vista o elevado déficit público que fez com que se deslocasse recursos desta função para o equilíbrio fiscal das contas públicas. (PACHECO, 2007).

Entre as tentativas Cavalcante (2009) destaca a Lei nº 8.661 de 1993 que estabeleceu as condições para a concessão de incentivos fiscais à capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária. E nessa mesma época as agências de fomento à pesquisa e à formação de recursos humanos passaram a se dedicar mais em projetos que envolvessem conjuntamente instituições de ensino, centros de pesquisa e setor produtivo. Mas havia um aparato burocrático tão complexo que impedia os programas de avançarem, bem como as restrições orçamentárias.

Além disso, no Brasil da década de 1990 observou-se um regime macroeconômico maligno³¹ ao desenvolvimento científico e tecnológico, por combinar altas taxas de juros com moeda sobrevalorizada, fragilizando indústria brasileira (COUTINHO, 2003).

³¹ Conforme Coutinho (2003) regimes macroeconômicos que combinam altas taxas de juros com taxas de câmbio sobrevalorizadas são considerados malignos. Isso porque prejudicam tanto a produção interna, pelo encarecimento do crédito, como da competitividade internacional, desestimulando exportações e estimulando as importações de similares estrangeiros. Por outro lado regimes macroeconômicos benignos seriam aqueles que combinavam baixas taxas de juros com moeda desvalorizada, comum entre países com forte posição competitiva internacional, caso do Japão em boa parte da década de 1980.

Mas tal fator desfavorável à indústria nacional foi suavizado no final da década de 1990, quando se modificou a política econômica. Esta que era pautada em um regime de bandas cambiais que mantinha a moeda sobrevalorizada passou para um regime de câmbio flutuante e metas inflacionárias. Assim, a moeda passou a se desvalorizar conforme “o jogo de mercado”, mas com intervenções do governo no mercado financeiro sempre que entendesse necessário, especialmente por meio da fixação da taxa básica de juros, que se elevou significativamente no período (SOUZA, 2008).

Tal mudança na condução da política econômica foi fundamental para a retomada do crescimento industrial interno. Mas não foi suficiente para que a economia brasileira fosse menos dependente dos fluxos de capital estrangeiro (COUTINHO, 2003).

As taxas de juros foram elevadas para atrair os capitais estrangeiros e para frear a demanda e assim conter a inflação, o que acabou penalizando profundamente as empresas brasileiras. Aliás, no sistema de metas de inflação é a taxa de juros básica, estabelecida nas reuniões pelo Comitê de Política Monetária, o elo principal da política monetária, que sustenta o índice de preços na meta estabelecida (SOUZA, 2008).

Então é somente a partir dos anos 2000, quando as políticas monetárias surtem maior efeito em relação à estabilização da moeda, que o incentivo ao setor produtivo pode ser retomado. Mas as altas taxas de juros ainda penalizavam o investimento produtivo e em pesquisa e desenvolvimento.

Para Bonelli e Veiga (2004), na década de 1990 se observa uma mudança importante na condução da política industrial, assim como da política comercial. Ambas eram, até o final da década de 1980, eminentemente setoriais e a partir nos anos 1990 focaram no aumento da competitividade e das exportações. As políticas industriais passaram a ser mais transversais reorientando a metodologia de liberação de incentivos e subsídios orçamentários. Estes anteriormente eram destinados a indústrias específicas e passaram a ter caráter mais generalizado, principalmente por meio de desoneração de tributos indiretos, contribuições sobre o comércio exterior e incentivo às exportações. Essa transversalização é boa para o equilíbrio geral neoclássico, mas reflete dissociação entre a política de comércio exterior e uma política de desenvolvimento econômico como o preconizado pela abordagem de s.n.i. que busca priorizar segmentos/setores para os quais almeja construir vantagens comparativas

dinâmicas baseada em inovações e desenvolvimento tecnológico, como foi feito, por exemplo pela Coreia (ver capítulo anterior).

Mas foi somente no final da década de 1990 que as políticas econômicas colocaram maior atenção para a ciência, tecnologia e inovação, com a criação dos fundos setoriais, em que “a generalização dos Fundos Setoriais se inspirava na criação do CT-Petro, o Fundo Setorial criado em 1997, após a aprovação da Lei do Petróleo, e que iniciou sua operação em 1999. Entre 2000 e 2001 foram criados outros 12 Fundos Setoriais” (PACHECO, 2007, p. 191-2).

O CT-Petro – Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor do Petróleo e do Gás Natural, criado pela Lei nº 9478 de 6 de agosto de 1997, estabeleceu que parte dos *royalties* da produção de petróleo e gás teriam de ser destinados ao MCT. Este, que, deveria aplicar tais recursos em universidades/centros de pesquisas e setor privado, para: formação e qualificação de recursos humanos, fomento à pesquisa e indução da inovação na indústria do petróleo e do gás. E incentivar a complementaridade de ações entre agências, órgãos públicos e setor privado, pelo menos 40% de tais recursos deveriam ser aplicados no Norte e Nordeste (*Ibid.*).

Então é a partir dos anos 2000 que a conjuntura e a estrutura econômica e política do país deixaram de ser tão hostis ao estabelecimento de um sistema nacional de inovação brasileiro. Para tanto, neste capítulo se demonstrou um pouco do histórico da política de ciência e tecnologia no Brasil, desde a década de 1930 até o final da década de 1990. No próximo capítulo se dá continuidade a tal resgate, que deixa de ter cunho histórico para ser uma análise do que efetivamente vem sendo realizado em matéria de incentivo à ciência e tecnologia no Brasil nos últimos dez anos.

4 O ATUAL SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

Nos anos 2000 a ciência e tecnologia no Brasil já contam com a estrutura organizacional suficientemente capaz de efetivar políticas na área de ciência e tecnologia, e estabelecer um sistema nacional de inovação. Então, neste capítulo se explora as políticas econômicas, e o contexto institucional, e avalia-se se estes estão em sintonia com o estabelecimento de um efetivo s.n.i.

4.1 – A Experiência Acumulada e a Reconstituição do SNIB

Para Diniz (2003), o Brasil acumulou nas últimas décadas experiência e estrutura organizacional para o desenvolvimento de políticas científicas e tecnológicas mais coerentes.

Para este autor:

With the establishment of a Ministry for Science and Technology (MCT) in 1985, conditions were created for a boost to scientific and technological policies, improving the articulation of the several agencies and institutions and attempting to establish a whole set of global and sectoral policies while at the same time coordinating the creation of several funds and other mechanisms of action (DINIZ, 2003, p. 216).

Porém, como se pôde perceber pelo capítulo anterior, as décadas de 1980/90 foram conturbadas econômica e politicamente. E as políticas econômicas concentraram-se em um plano totalmente desfavorável ao desenvolvimento de práticas que pudessem enraizar a capacitação tecnológica.

Mas o panorama econômico começou a se modificar nos anos 2000. Pois, a partir do final do segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso, os planos econômicos começaram a considerar ciência, tecnologia e inovação como um componente relevante, e no decorrer dos dois mandatos de Luiz Inácio Lula da Silva, tal tema entra nas prioridades de governo.

Especialmente a partir de 1999 foram promovidas reformas a fim de incentivar o desenvolvimento da ciência e tecnologia no país. E com o Plano Plurianual de 2000 estabeleceu-se um conjunto de objetivos para o MCT: expandir a base nacional de ciência e tecnologia, construir um efetivo Sistema Nacional de Inovação, preparar o país para a sociedade da informação, capacitar-se em setores estratégicos e inserir a C&T nas estratégias de desenvolvimento social. Em quatro principais programas: Inovação e Competitividade; Sociedade da Informação & Internet II; Biotecnologia – Genoma; Meteorologia e Clima. Totalizaram em 2003 31,8% do total do orçamento do MCT ante 15,5% em 2000 (PACHECO, 2007).

As políticas voltaram-se para reforçar uma estrutura organizacional já existente e construir uma nova governança sobre elas. Inicia-se também uma política de reforço de capacidades locais e setoriais para a inserção tecnológica do Brasil no mundo globalizado, demonstrando que um processo de aprendizagem política instalava-se.

Mas é importante perceber que a visão ressaltada pelos autores acima citados diferencia-se da abordagem ressaltada no primeiro e segundo capítulos. Isso porque eles centram suas análises em concepções que entendem que o fato de ter organizações (como o MCT e suas reformas) por si já caracterizaria um sistema. Diferentemente da abordagem de s.n.i. que está centrada em processos interativos voltados para a inovação (que gera competitividade empresarial e capacitação social) e a aprendizagem, o que se dá através de instituições que buscam facilitar fluxos interativos e superar .

Apesar desta diferença de concepções buscou-se tanto das contribuições de Pacheco (2007) como Diniz (2003), pois estas estão em coerência com a condução política da ciência e tecnologia do início dos anos 2000. Uma percepção que enfatiza mais a introdução de um aparato organizacional e menos preocupação com instituições que facilitassem a interação entre agentes a fim de promover processos de aprendizagem e enraizamento de capacidades.

No que diz respeito à condução da política econômica, Souza (2008) destaca que com a mudança de governo em 2003, governo Lula, há algumas modificações estruturais, entre elas: *i*) suspensão do processo de privatizações; *ii*) o BNDES deixou de financiar empresas estrangeiras que antes tinham crédito para adquirir empresas estatais; *iii*) o Ministério das Minas e Energia recuperou parte do poder de comando sobre o setor energético, antes concentrado nas agências reguladoras; *iv*) a Petrobrás passou a comprar navios e plataformas

construídos no país, que antes eram importados, a fim de estimular este segmento da indústria nacional.

Mudanças estas que devem ter contribuído para aperfeiçoar as capacidades internas, pois se passou a integrar as empresas estatais, que deixaram de ser privatizadas, ao processo de criação de tecnologias, e linhas de créditos, BNDES, passaram a focar empresas nacionais.

Porém, no plano da política monetária, continuou-se com as metas de inflação, com juros elevados, que apenas no final da década alcançaram patamar menor. Política tal que vem de desencontro ao incentivo do desenvolvimento científico nas firmas locais. O que acaba se modificando, ainda no primeiro mandato de Lula, 2003-2006.

No segundo mandato do Presidente Lula ainda foi lançado o PAC (Plano de Aceleração do Crescimento), pautado em: *i*) investimentos em infraestrutura; *ii*) estímulo ao crédito e financiamento; *iii*) desonerações e aperfeiçoamento do sistema tributário; *iv*) medidas fiscais de longo prazo. O qual conta com fontes de recursos e coordenação públicas (União, empresas estatais, BNDES, Caixa Econômica Federal), é coordenado pelo Ministério da Casa Civil e auxiliado pelo Ministério da Fazenda e Ministério do Planejamento (SOUZA, 2008).

Há de se ressaltar que o PAC retomava a prática do planejamento nacional e incentivo à indústria, mas que acabou negligenciando a importância da capacitação tecnológica e inovativa. O PAC assim como os planos anteriores não levou em consideração a aprendizagem, a interação e o enraizamento de capacidades a fim de promover um efetivo sistema nacional de inovação.

Então é a partir do PAC e outros planos que tratam especificamente do enraizamento da cultura científica e tecnológica que parte-se para a construção de políticas que parecem mais coerentes com a visão sistêmica, tal qual abordada no capítulo 1 desta dissertação.

4.2 – O Marco Regulatório

A legislação orienta a ação dos agentes de determinada nação em suas ações. Assim, constitui-se em um traço institucional importante, pois transmite os objetivos da sociedade.

Por isso nas duas subseções a seguir se resgata as instruções das duas principais leis que norteiam as ações em ciência, tecnologia e inovação no Brasil, sendo que o conceito de inovação nesse caso se baseia na definição fornecida pela Lei do Bem:

Considera-se inovação tecnológica a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado (BRASIL, 2005, Cap. III, art. 17, §1º)³²

Para Moraes (2008) a Lei nº 10.973 de 02 dez. de 2004, Lei da Inovação, trouxe novo padrão em termos de apoio governamental a atividades de ciência, tecnologia e inovação.

Entre os avanços alcançados com esta lei o autor destaca:

a) criou as condições legais para a formação de parcerias entre universidades, instituições privadas de C&T sem fins lucrativos e empresas; *b)* concedeu flexibilidade às instituições de ciência e tecnologia (ICT) públicas para participar de processos de inovação, ao permitir-lhes a transferência de tecnologias e o licenciamento de invenções para a produção de produtos e serviços, pelo setor empresarial, sem a necessidade de licitação pública; *c)* estabeleceu condições de trabalho mais flexíveis para os pesquisadores de ICT públicas, que, a partir de então, podem afastar-se do trabalho para colaborar com outras ICT, ou mesmo para desenvolver atividade empresarial inovadora própria; e *d)* criou modalidade de apoio financeiro por meio de subvenção econômica direta para as empresas, com vistas ao desenvolvimento de produtos ou de processos inovadores, entre outros mecanismos para a modernização tecnológica dos agentes públicos e privados (MORAIS, 2008, p. 71-2).

A Lei da Inovação, então, estabelece os critérios para interação de institutos de pesquisa/universidades públicas com institutos/empresas privadas, a fim de promover o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica e as orientações para pesquisadores públicos que desejarem se afastar, para colaborar em outro instituto de ciência e tecnologia, e afastamentos (licença sem remuneração) para constituir empresa com fins inovativos.

Além disso, institui a obrigatoriedade dos ICTs disporem de um núcleo de inovação tecnológico, próprio ou em associação com outras ICTs. E dispõe sobre a divisão de direitos

³² Cabe ressaltar que essa visão de inovação ainda está longe do que vem sendo adotado na OCDE, bem como o conceito de inovação para a abordagem de Aalborg. Por exemplo, a OCDE, em OECD (1999a, pg. 9-10, tradução própria), considera a inovação: “como o elemento chave para o crescimento em longo prazo, a base para a competitividade nos mercados mundiais e parte da resposta a muitos dos desafios sociais”. Em uma concepção que derivou, em partes, da abordagem de sistemas nacionais de Aalborg que considera “inovações como fundamentais e fenômenos inerentes às atuais economias capitalistas e industriais”, vistas em uma perspectiva sistemas e interativa. Lundvall (1992 pg. 8, tradução própria).

de propriedade intelectual de bens inovadores oriundos da associação entre entidades públicas e privadas (BRASIL, 2004).

É a partir da Lei da Inovação que se prevê juridicamente a possibilidade da União, dos ICT e das agências estatais de fomento incentivarem produtos e processos inovativos em empresas nacionais e nas entidades de direito privado sem fins lucrativos voltadas para pesquisa, o qual se realiza pela concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura, para atender às prioridades da política industrial e tecnológica nacional (BRASIL, 2004, art. 19).

A partir da Lei da Inovação se abre caminho para a implantação de políticas de âmbito mais sistêmico, e dá as orientações gerais para a execução de políticas de ciência, tecnologia e inovação que contemplem maior interação entre os diferentes agentes envolvidos. Prazos, valores, percentuais de recursos destinados são, todavia, expressos pelos planos de política industrial e de ciência e tecnologia e pelos seus executores na figura principal do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, a Finep.

Mas com a Lei da Inovação o marco regulatório não estava completo, faltavam disposições sobre algum tratamento prioritário às empresas que praticam atividades que incitem fenômenos inovativos. Lacuna preenchida pela Lei do Bem (Lei nº 11.196 de 21 de novembro de 2005), através da qual os incentivos fiscais para a prática de P&D em empresas privadas são regulamentados.

O Capítulo III desta Lei trata dos incentivos à inovação tecnológica, e em seu artigo 17 destaca os incentivos fiscais que a pessoa jurídica poderá usufruir (BRASIL, 2005, Art. 17):

- I. dedução do valor correspondente à soma dos dispêndios, no período apurado, com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica do Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica (IRPJ), em relação ao lucro líquido;
- II. redução de 50% do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) de equipamentos, máquinas e assemelhados, destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico;
- III. depreciação integral, no próprio ano de aquisição, de máquinas e equipamentos novos destinados à atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, para efeito de apuração do IRPJ e da CSLL;

- IV. amortização acelerada, mediante dedução como custo ou despesa operacional, dos dispêndios de aquisição de bens intangíveis, vinculados exclusivamente à pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, para apuração do IRPJ;
- V. redução a zero da alíquota do imposto de renda retido na fonte nas remessas para o exterior destinadas ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares.

Conforme Sennes (2008) a Lei do Bem vêm para reforçar a Lei da Inovação. E com disposição legal sobre a utilização automática de benefícios fiscais para empresas que investem em P&D, sem necessidade de pedido formal, o que agiliza e amplia o estímulo aos investimentos em atividades inovadoras. Em que:

O regime especial de tributação e incentivos fiscais às empresas estabelecido pela Lei prevê entre outros: dedução do imposto de renda e da contribuição sobre lucro líquido de dispêndios com P&D (60%–100%), redução do imposto sobre produtos industriais na compra de máquina e equipamentos para P&D (50%), subvenção econômica através de bolsas para pesquisadores nas empresas e isenção da Contribuição de Intervenção de Domínio Econômico (CIDE) para pagamento de depósito de patentes (SENNES, 2008, p. 17).

Existem outras formas legislativas que abordam o incentivo às atividades de ciência e tecnologia no Brasil. Porém, nesta dissertação optou-se por abordar especificamente a Lei da Inovação e a Lei do Bem, porque estas são as principais, sobre as quais as demais se baseiam.

O que se percebe é que esse marco regulatório, de meados dos anos 2000, inaugura uma nova fase da política científica e tecnológica brasileira propriamente dita. Representa uma mudança organizacional importante para o futuro enraizamento de uma cultura mais voltada para atividades que contemplem processos inovadores. Mas esse é um processo de longo, e para tanto também é preciso ver a efetividade de tais programas e planos.

4.3 – A Mensuração da Inovação no Brasil: a Pintec

Dentro desse panorama de mudança, para uma visão que destaca a ciência, tecnologia e inovação como uma das bases do desenvolvimento da nação, institucionaliza-se a Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec). Esta, para o Brasil, atualmente, representa o instrumento de mensuração das atividades inovadoras, a qual é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) com o apoio da FINEP.

A Pintec constitui-se em um esforço de elaboração de um banco de dados sobre a inovação tecnológica no nível das firmas brasileiras. “O foco da pesquisa é sobre os fatores

que influenciam o comportamento inovador das empresas, sobre as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação.” (PINTEC, 2012)

A Pintec segue as normas internacionais de mensuração da inovação, definidas no Manual de Oslo, antes mencionado, e constitui uma inovação radical em termos de mensuração da inovação no Brasil. As informações solicitadas referem-se às características da empresa; às inovações de produto e processo implementadas, incompletas ou abandonadas; às atividades inovadoras desenvolvidas, aos gastos com essas atividades e ao financiamento desses gastos; ao caráter das atividades internas de P&D e número, qualificação e dedicação das pessoas envolvidas; aos impactos da inovação no valor das vendas e exportações; às fontes de informação utilizadas; aos arranjos cooperativos estabelecidos com outra organização; ao apoio do governo; às patentes e outros métodos de proteção; aos problemas encontrados; e às mudanças organizacionais empreendidas no período da pesquisa (ERBER, 2010, p. 19).

A elaboração do questionário da Pintec se baseia então no Manual Oslo, que foi explorado no capítulo 2, e sua constituição metodológica tem como referência as várias edições do *CIS (Community Innovation Survey)*, também citado naquele capítulo. Percebe-se que a preocupação em avaliar a inovação, principalmente de maneira qualitativa, no país vai tomando papel cada vez mais importante, seguindo de certo modo as orientações da OCDE.

A Pintec constitui-se, a partir de sua primeira edição em 2000, na principal fonte de dados sobre inovação no Brasil, permitindo a comparação internacional principalmente com países-membros da OCDE participantes dos *CIS*. A sua periodicidade é bianual, e encontra-se assim subdividida: 1) a Pintec de 2000 apresenta dados sobre o triênio 1998-2000; 2) a Pintec 2003, traz dados de 2001 a 2003; 3) a Pintec 2005 explora o período de 2003-2005; 4) e a Pintec 2008 apresenta os dados de 2006 a 2008 (IBGE, 2010).

Sendo que a metodologia da Pintec se baseia em entrevistas telefônicas de aplicação de questionário. À exceção feita às empresas com mais de 500 funcionários que possuam sede nos estados de Amazonas, Pará, Alagoas, Bahia, Ceará, Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Distrito Federal, onde as entrevistas são realizadas presencialmente pelo técnico do IBGE que vai visitar a empresa (IBGE, 2012).

O questionário da Pintec 2008 apresentou-se distribuído em 14 capítulos, sendo um inicial para identificação da empresa e outros 13 capítulos que indagam sobre atividades inovadoras no âmbito da empresa pesquisada, sendo eles: características da empresa; existência de produtos e processos novos ou substancialmente aperfeiçoados (inovações de

produto, inovações de processo, e sobre a existência de projetos abandonados ou incompletos); atividades inovadoras; fontes de financiamento das atividades inovadoras; atividades internas de P&D; impactos das inovações; fontes de informação; cooperação para a inovação; apoio do governo; patentes e métodos de proteção; problemas e obstáculos à inovação; existência de inovações organizacionais e de marketing; e sobre o uso da biotecnologia e da nanotecnologia (IBGE, 2009).

Mas apesar de ter se tornado referência a Pesquisa de Inovação Tecnológica também apresenta limitações. E talvez a principal é o fato de que empresas menores, com menos de 500 funcionários, têm seus questionários aplicados via telefônica. O próprio Manual Oslo orienta que a aplicação de questionários se realize pessoalmente por pessoal qualificado, tal como estudantes de graduação e pós-graduação. E isso, sobretudo, como ressalva para países menos desenvolvidos, nos quais informações quantitativas são menos importantes do que as qualitativas. É com o contato do pesquisador com os diferentes setores da firma, através da sua percepção pessoal, que se pode angariar uma gama maior de informações sobre sucesso ou precariedade de atividades inovadoras no âmbito das firmas.

Além disso, um dos importantes resultados do *CIS2*, realizado na área da OCDE e referência para a Pintec, foi que firmas maiores têm maior tendência à colaboração em processos inovativos, mas que no resultado final tais práticas podem render melhores resultados em firmas menores. A aplicação dos questionários da Pintec pode não estar captando com profundidade a existência de colaboração em processos inovativos, já que os mesmos não são aplicados pessoalmente.

Outra crítica em relação à pesquisa é que:

A Pintec apresenta estimativas das empresas de quanto gastaram em inovação para um ano apenas e informações qualitativas sobre o processo de inovação para o triênio de referência. Infelizmente, não há informações sobre a antecedência com que são tomadas as decisões referentes a esses gastos, o que dificulta qualquer avaliação sobre o efeito do contexto macro sobre os gastos em inovação (ERBER, 2010, p. 44).

Destaca-se que inovações de produto e processo podem ser criadas pela firma ou adquiridas no mercado. “As inovações de produto e processo são diferenciadas de acordo com o grau de novidade: inovação para a empresa, mas já existente no mercado/setor; inovação para a empresa e para o mercado/setor; inovação para o mundo.” (IBGE, 2009, p. 11).

Ou seja, a compra de máquinas e equipamentos novos, que introduzam novos processos e/ou possibilite a firma produzir bens ainda não desenvolvidos pela mesma, é considerada como inovação. Mesmo que tais máquinas e equipamentos já estejam há muito tempo disponíveis no mercado, e/ou que os produtos oriundos da introdução dos mesmos já estejam sendo ofertados por empresas concorrentes, ainda assim tal aquisição é considerada inovação, uma inovação para a empresa. É claro que novos equipamentos que induzem a novos processos são uma evolução para as firmas, mas é necessário que se pondere para que isso não leve a uma superestimação da inovação.

Além disso, a pesquisa possui uma defasagem temporal, de dois anos. Por exemplo, os dados qualitativos das firmas na Pintec 2008 se referem ao período de 2006-2008, mas seus resultados foram divulgados e publicados apenas em 2010. Essa defasagem provavelmente compromete a implementação de políticas públicas mais eficientes, e mesmo a tomada de decisões empresariais, pois a implementação de políticas que amenizem problemas e obstáculos citados por empresários pode chegar tardiamente.

Mas apesar de a Pintec possuir importantes limitações, dentre as quais algumas foram citadas e que devem ser ponderadas, representa um importante avanço para o progresso do sistema nacional de inovação brasileiro. Pois permite aos formuladores de políticas públicas e pesquisadores terem uma visão mais abrangente da inserção das firmas brasileiras em processos inovadores. E é por isso que tal base de dados será utilizada adiante para fornecer ao leitor uma visão quantitativa/qualitativa do sistema nacional de inovação brasileiro³³.

Nesta subseção destacam-se alguns dos resultados da Pintec 2008, entre eles o percentual do faturamento total que é gasto pelas firmas em atividades inovadoras, que foi de 2,5% para a indústria, 4,2% para as empresas de serviços e 71,1% para as empresas de P&D. Um resultado, especialmente no caso da indústria, muito baixo.

A Pintec 2008 ainda demonstra que para os anos de 2006 a 2008 as empresas industriais e de serviços tiveram como principal fonte de informação para a inovação as redes de informações informatizadas (68,8% e 78,7% respectivamente). Para a indústria seguem-se clientes (68,2%) e os fornecedores (65,7%) como principais fontes de informação para a inovação. Já para as empresas de serviços as outras fontes de informações mais importantes são: outras áreas da empresa (73,5%) e os clientes (69,3%). As empresas de P&D, por sua

³³ Não se utilizará de comparativos com o que foi desenvolvido no capítulo 2 desta dissertação, para o caso da OCDE.

vez, usaram, em sua totalidade, os departamentos de P&D (100%), seguido de conferências, encontros e publicações especializadas (92,3%) e universidades e outros centros de ensino superior (87,2%).

Nestes resultados pode-se perceber que firmas industriais e de serviços, diferentemente das de P&D, se utilizam mais da interação usuário-produtor como fonte de informação para a inovação. São, em sua maioria, clientes e fornecedores as principais fontes e inovação para tais firmas, pois tais empresas normalmente não têm laboratório e pessoal próprio de P&D e têm dificuldade de se integrar com universidades e institutos de pesquisa.

Os resultados da pesquisa de 2008 revelam ainda que na indústria e nos serviços os principais parceiros nas relações de cooperação são os fornecedores (65,3% e 55,2% respectivamente). Já para as empresas de P&D os principais parceiros são universidades ou institutos de pesquisa (97,2%), que para indústria é de apenas 29,5% e para o setor de serviços de 42,9%. Dado este que demonstra a dificuldade que as empresas industriais ainda têm de abrirem-se a parcerias com universidades e institutos de pesquisa, uma questão institucional importante que deve ser considerada pelos formuladores de políticas públicas.

Outro dado importante é que das empresas que responderam ao questionário da Pintec 2008, apenas 22,8% das indústrias utilizaram recursos governamentais para incentivo para inovação, para os serviços esse percentual é ainda menor, 15,3%. A exceção é feita às empresas de P&D, destas 94,9% utilizaram recursos do governo, principalmente projetos de inovação em parceria com universidades e institutos de pesquisa (71,8%).

Em relação aos principais obstáculos à inovação, a maioria das empresas citou os elevados custos da inovação (73,2% das indústrias, 72,1% das empresas de serviços e 73,3% das empresas de P&D). Em segundo lugar para as indústrias vêm os riscos econômicos excessivos (65,9%), para os serviços a falta de pessoal qualificado (70,4%), e para as empresas de P&D a escassez de fontes de financiamento (70%). Entre os fatores para não inovar a grande maioria das empresas apontou as condições de mercado, 56% das indústrias e 60% dos serviços.

Ou seja, mais que liberar recursos, para as empresas, o grande incentivo seria diminuição da carga tributária que onera de maneira expressa a firma e o aperfeiçoamento do marco regulatório.

As empresas que inovaram em produto e/ou processo foram também questionadas se promoveram inovações organizacionais ou de *marketing*. Para todas as empresas a resposta mais apontada foi a introdução de novas técnicas de gestão, 47,1% das empresas industriais, 60,9% das empresas de serviços e 79,5% das empresas de P&D. E o segundo tipo de inovação mais citada, também para todas as empresas, foi a introdução de novos métodos de organização de trabalho, 45,2%, 54,3% e 71,8%, respectivamente.

As publicações da Pintec trazem os dados separados por edições da pesquisa, nos relatórios oficiais inexistem gráficos e tabelas que demonstrem comparativos da evolução dos valores. Por isso, adiante seguem alguns quadros e gráficos, de elaboração própria com base nos dados oficiais, que permitem uma análise mais ampla da evolução do sistema nacional de inovação brasileiro.

Destacando-se que estes dados são utilizados como *Proxy* para a evolução do sistema brasileiro de inovação, mas esta é apenas uma aproximação já que a abrangência da pesquisa ainda é muito limitada setorialmente, bem como pelo porte de empresas.

Figura 12 Percentual de Empresas que Inovaram e não Inovaram, segundo as edições da Pintec.

Edição da Pesquisa	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos	Empresas que inovaram
Pintec 2000 (% do total)	64,14	35,86
	inovações prévias	7,45
	condições de mercado	35,69
	outros fatores impeditivos	21,00
	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos	Empresas que inovaram
Pintec 2003 (% do total)	63,98	36,02
	inovações prévias	7,10
	condições de mercado	41,84
	outros fatores impeditivos	15,04
	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos	Empresas que inovaram
Pintec 2005 (% do total)	63,28	36,72
	inovações prévias	7,21
	condições de mercado	44,10
	outros fatores impeditivos	11,97
	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos	Empresas que inovaram
Pintec 2008 (% do total)	58,82	41,18
	inovações prévias	9,31
	condições de mercado	32,82
	outros fatores impeditivos	16,69

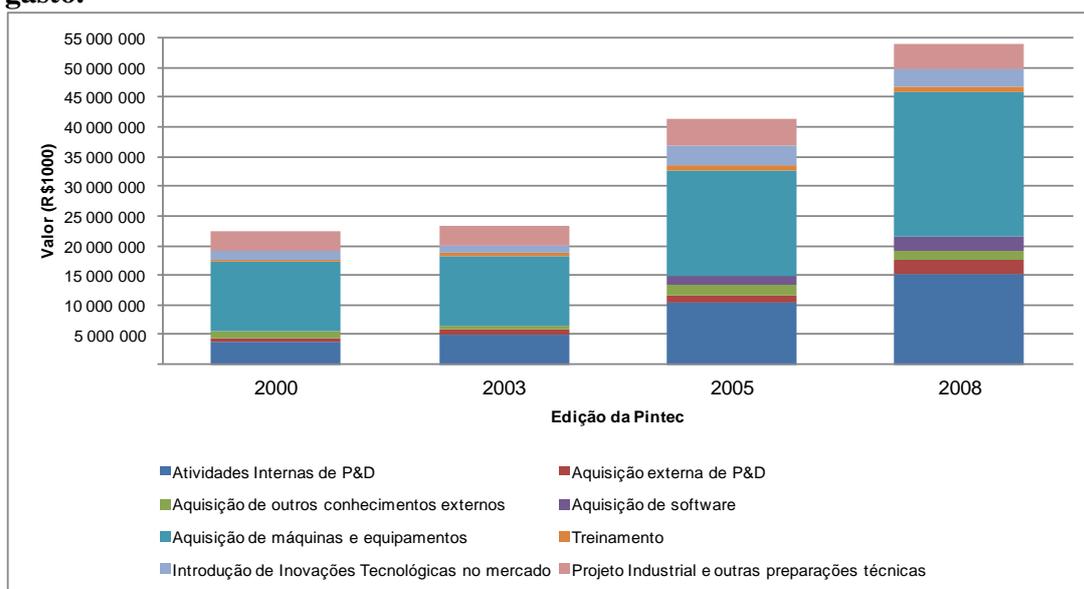
Fonte: Elaboração própria com base em: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2000, 2003, 2005 e 2008.

Através da análise dos dados da figura acima que se percebe que no Brasil a maioria as empresas não implementa inovações. Apesar de ter se observado um crescimento contínuo no percentual de empresas que inovaram (de 35,86% entre 1998 a 2000, para 41,18% entre 2006 e 2008), este valor ainda é baixo, o que demonstra a dificuldade de expansão da cultura

inovadora, fruto da evolução histórica do sistema nacional de inovação brasileiro, explorado ao longo do capítulo anterior.

Adicionalmente, nas quatro edições da Pintec, as condições de mercado são apontadas pelas empresas como o maior motivo para as empresas não inovarem, e inovações prévias é o motivo menos apontado. Ou seja, empresas inovam pouco, e isso se deve em grande razão pelo fato de que historicamente não receberam incentivos para que tal cultura se enraizasse, e de outro lado, condições de mercado não favorecem uma mudança nesse sentido. Tal cenário parece começar a se modificar, pelos dados que se têm disponível da Pintec 2008, que contempla mais ou menos o período em que a inovação começa a criar mais força entre as prioridades governamentais. Mas para compreender melhor essa situação seriam necessários dados mais atuais.

Figura 13 Total de gasto em P&D mensurado pelas edições da Pintec, conforme tipo de gasto.



Fonte: Elaboração própria com base em: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2000, 2003, 2005 e 2008.

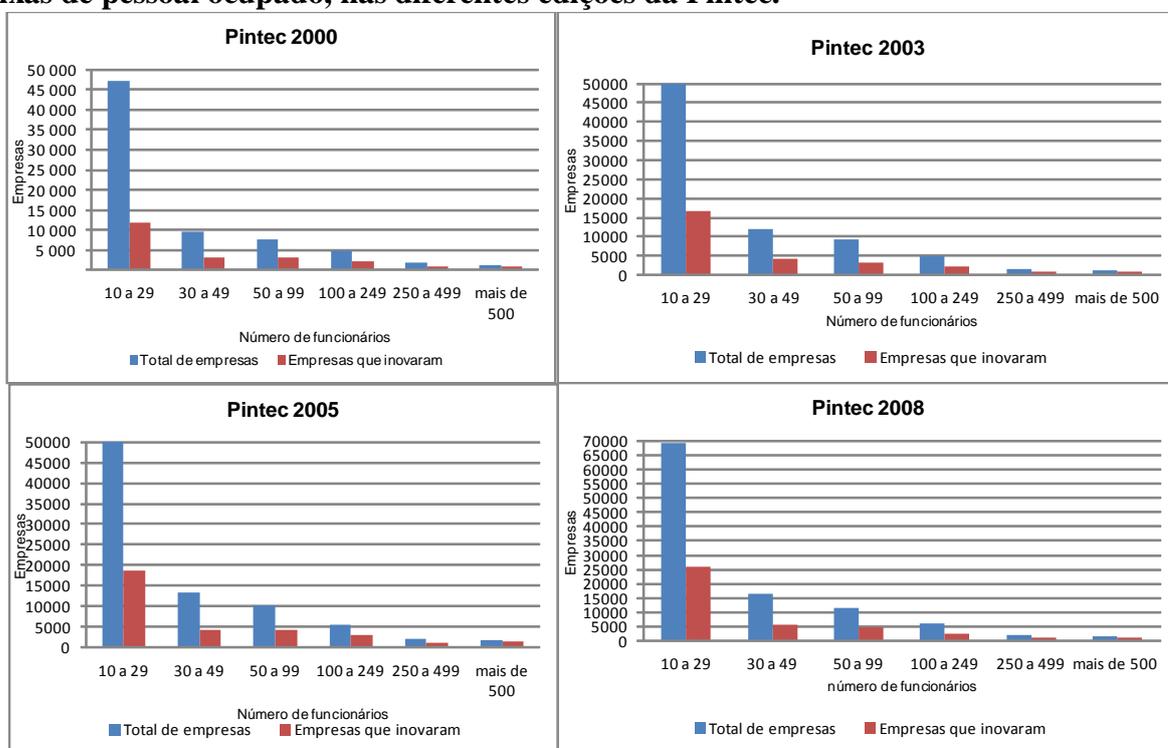
Através dos dados da figura acima se percebe um importante aumento dos gastos de P&D das empresas brasileiras. Há de se ponderar que o número de empresas entrevistadas também aumentou ao longo das edições da Pintec. Mas o que se observa é que houve um aumento de 49,44% no número de empresas entrevistadas, no período, já o aumento nos dispêndios com P&D das empresas entrevistadas foi de 141,82% entre 2000 e 2008.

Ou seja, os valores investidos em P&D aumentaram consideravelmente de 2000 a 2008, apesar das diferenças amostrais que existem entre as pesquisas, sendo a aquisição de máquinas e equipamentos o item mais citado, o qual aumentou cerca de 100% no período. O

segundo item mais citado entre os gastos de P&D são as atividades internas de P&D, que tiveram um incremento de mais de 300% entre 2000 e 2008. Percebe-se que ainda a percepção de investimento em P&D é muito incorporado em máquinas, equipamentos e insumos e o aumento em atividades internas de P&D deve-se a uma base inicial muito pobre.

Sobre os gastos com atividades de inovação nas firmas, também é importante se verificar como essa variável se comporta conforme o porte da empresa. Através do quadro abaixo pode se visualizar a relação entre o total de empresas e destas quantas inovaram, para diferentes faixas de tamanho (segundo número de funcionários).

Figura 14 Empresas, total e as que implementaram inovações e/ou projetos, segundo faixas de pessoal ocupado, nas diferentes edições da Pintec.



Fonte: Elaboração própria com base em: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2000, 2003, 2005 e 2008.

Percebe-se visualmente que para todas as edições da Pintec a proporção de empresas que inovam aumenta conforme cresce o porte da empresa. Na pesquisa de 2000 apenas 25% das empresas na faixa de 10 a 29 funcionários inovaram, em 2003 esse valor foi de 30%, igualmente em 2005, e em 2008 atingiu 37%. Já para as empresas com mais de 500 funcionários essa relação chegou a mais de 75% em 2000, 72% em 2003, 80% em 2005, e em 2008 caiu novamente para 72%.

Nos últimos anos, especialmente a partir de meados de 2000, alguns programas vêm sendo implementados, já citados neste capítulo, a fim de incentivar as empresas a inovar. Mas

tais programas ainda enfatizam demasiadamente benefícios financeiros, quando na realidade este é apenas um eixo de um s.n.i, e que para ser eficiente precisa de acompanhamento e continuidade, para que tal cultura se enraíze no âmbito das firmas. Ou seja, uma política de longo prazo, haja vista a necessidade de uma mudança cultural/institucional, tal como o exemplo fornecido no segundo capítulo pela Finlândia e Coreia.

Além disso, os dados acima demonstram que as políticas de inovação precisam ter um foco específico para as pequenas e médias empresas. Os resultados da OCDE já anteciparam que políticas de incentivo à interação e a processos inovativos tendem a surtir efeitos mais eficientes se forem voltados para empresas menores, e os dados acima corroboram isso.

É por isso que há a necessidade do Estado agir, fornecendo não apenas recursos financeiros, mas também pessoal qualificado, assessoria, e divulgando suas fontes de financiamento e subvenção que por vezes são desconhecidas do empresariado. Através dos dados colocados acima, se percebe que empresas menores ainda inovam pouco, apenas cerca de 1/3 das empresas que têm entre 10 e 29 funcionários inova. Para a construção de um efetivo sistema nacional de inovação essa relação precisa aumentar.

4.4 – Os Principais Planos

Nesta seção explora-se os principais planos e alguns resultados, implementados nos anos 2000, com destaque para a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), o Plano de Ação em Ciência Tecnologia e Inovação (PACTI) e a Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação (ENCTI).

4.4.1 – PITCE

A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) é a política industrial oficial do governo federal, que vigorou entre 2004 e 2008 e que teve como função romper com duas décadas de não-política industrial e de desenvolvimento tecnológico, e como desafio promover uma mudança institucional em favor de uma cultura inovadora.

A PITCE esteve diretamente ligada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), e congregou objetivos sobre a estruturação de um sistema nacional de inovação brasileiro. Porém, nesta época ainda não existia um plano específico do Ministério da Ciência e Tecnologia, que conversasse com as demais esferas governamentais, algo que aconteceu apenas em 2007 com o Plano de Ação em C,T&I.

O Plano de Diretrizes da PITCE (BRASIL, 2003) expõe que a mesma esteve alicerçada, em um tratamento diferenciado para setores e regiões conforme a sua estrutura econômico/institucional. Tais diretrizes foram lançadas em 26 de novembro de 2003, e a política traçada ao longo do ano seguinte. E para sua execução foi criada no final de 2004 a Agência Brasileira para o Desenvolvimento Industrial (ABDI), ligada ao MDIC³⁴.

Conforme Alvarez (2006), a estratégia de implantação da ABDI tem a função de promover uma mudança na inserção internacional da indústria brasileira, a qual se via ameaçada tanto “por baixo” pela concorrência de produtores que se apoiavam em baixos salários, quanto “por cima” por produtores que tinham alto potencial de inovação. E a ABDI, inicialmente através da PITCE, teve a missão de modificar essa estrutura, de modo a tornar a indústria brasileira mais inovadora.

Mas, conforme Suzigan e Furtado (2006), essa instância criada em 2004 tem grandes dificuldades de adequação aos seus propósitos, pois a ABDI é uma instituição privada, um serviço social autônomo, e isso traz grande dificuldade à sua missão de coordenar políticas públicas, uma vez que foi instituída sem poder convocatório. Tal dificuldade ficou evidente logo no início de seu funcionamento, pois teve dificuldade de empossar sua diretoria, cujos membros são representantes do Ministério da Fazenda, do Planejamento e do MCTI.

Tais informações são importantes, pois demonstram que o renascimento da política industrial, científica e tecnológica brasileira foi relativamente confuso. E apesar de ter objetivos claros faltava certa experiência na condução da mesma. Mas tal experiência pode vir a contar a favor do SNIB se concebida como uma aprendizagem institucional.

Então, apesar das dificuldades iniciais, traçou-se a PITCE, que se articulou em três planos: *i*) Linhas de Ações Horizontais – inovação e desenvolvimento tecnológico, aumento da competitividade das empresas, inserção externa, incentivo às exportações de maior valor agregado, modernização industrial e no ambiente institucional/capacidade e escala produtiva, dinamização das cadeias produtivas e dos APLs; *ii*) Opções Estratégicas – semicondutores, *software*, bens de capital, fármacos e medicamentos; *iii*) Atividades Portadoras de Futuro – biotecnologia, nanotecnologia, biomassa e energias renováveis. Ela é caracterizada de

³⁴ Criada pela Lei nº 11.080 de 30 de Dezembro de 2004, a ABDI tem o objetivo de articular, coordenar e promover a execução da PITCE, através da interação com diversos órgãos públicos e com a iniciativa privada (Alvarez, 2006).

maneira diferenciada das ações até então desenvolvidas por não apresentar o protecionismo dos anos 1960/70/80 e sem a fragmentação da década de 1990 (ALVAREZ, 2006; MORAIS, 2008).

Observa-se como ponto positivo da PITCE o fato da mesma eleger áreas estratégicas que têm caráter transversal, ou seja, que podem vir a beneficiar vários outros setores da economia. Pois o investimento em bens de capital, semicondutores e *software* deve beneficiar vários outros setores, de modo a diminuir a dependência externa e também nas áreas portadoras de futuro, nas quais países da OCDE vêm investindo pesadamente como se observou no capítulo 2 desta dissertação.

Depois de traçada a PITCE ainda enfrentou algumas dificuldades de efetivação, por isso Suzigan e Furtado (2006) ressaltam pontos positivos e negativos da mesma:

Ao lado de alguns pontos fortes, a PITCE tem muitas fraquezas que dificultam seu funcionamento como política de desenvolvimento. Os pontos fortes são: as metas, o foco na inovação e, em certa medida, o reconhecimento da necessidade de uma nova organização institucional para executar a coordenação da política. As fraquezas resultam de: incompatibilidade entre a PITCE e a política macroeconômica (particularmente juros e estrutura tributária), falta de articulação dos instrumentos e destes com as demandas das empresas, precariedade da infraestrutura, insuficiências do sistema de C,T&I, e fragilidade de comando e coordenação do processo da Política Industrial (SUZIGAN e FURTADO, 2006, p. 174).

Essa percepção indicada por Suzigan e Furtado (2006), especialmente no que diz respeito às fraquezas da PITCE, é fundamental para entender a ainda débil institucionalidade do sistema brasileiro de inovação. De outro lado, em uma perspectiva um pouco diferenciada Villaschi e Felipe (2008) demonstram a importância da PITCE enquanto política que inaugura uma nova era para o sistema brasileiro de inovação.

Conforme Villaschi e Felipe (2008) a PITCE representa o amadurecimento da institucionalidade brasileira sobre a formulação de políticas em s.n.i., pois rompe com a tradição de “não política” de ciência e tecnologia que predominou no Brasil desde a década de 1980. “[...] *the PITCE indicates a development strategy centered on innovation and that is profoundly geared by the impacts of technological transformations, which makes it converge with the neo-schumpeterian principles.*” (VILLASCHI e FELIPE, 2008, p. 16).

Pela primeira vez em sua história, o Brasil tem linhas estratégicas definidas, com ações integradas, focadas e com vistas ao futuro, capazes de promover mudança do patamar da indústria nacional. Pela via da inovação e da diferenciação de produtos e serviços, a PITCE busca inserir o País nos

principais mercados do mundo. [...] A PITCE provocou uma reengenharia institucional, restabelecendo os instrumentos necessários para alavancar o desenvolvimento da indústria de maneira eficiente e sustentada. O tema entrou na pauta de discussão dos conselhos estratégicos e administrativos das entidades ligadas à indústria e conquistou fóruns qualificados de discussão, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2005, p. 3).

Isso porque depois de duas décadas de ausência de implementação de planos de desenvolvimento científico e tecnológico, a retomada dessa prática se tornou complexa. Há de se destacar também que tais ações somente passam a ser possíveis através da mudança institucional, no sentido de alteração do marco regulatório, abordado anteriormente.

É a partir da PICTE que se estrutura o modelo de sistema nacional de inovação vigente no Brasil atualmente. É com esta política que se inicia o processo de articulação para participação das diferentes esferas do governo para a implementação de políticas conjuntas com vistas a ampliar a capacidade competitiva brasileira.

Entre as iniciativas da PITCE estão: redução do imposto de importação para máquinas e equipamentos sem produção nacional; regime aduaneiro de entreposto industrial sob controle informatizado (RECOF)³⁵; Projeto de Extensão Industrial Exportadora (PEIEX)³⁶; estruturação de APLs; Programa Brasileiro de Certificação Florestal (CERFLOR), vinculado ao Inmentro); e a Modernização do Parque Industrial Nacional (MODERMAQ), um programa do BNDES (ABDI, 2005).

A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, à época de implementação da PITCE, articulava suas ações em dois Macroprogramas Mobilizadores: 1) Indústria Forte; e 2) Inova Brasil. Organizava e viabilizava suas ações, para coordenação da PITCE através da sua articulação com as demais esferas dos governos, congregando objetivos para a inovação, desenvolvimento industrial e promoção da inserção do Brasil do comércio internacional.

Nesse sentido, ressalta-se o macroprograma mobilizador Inova Brasil, como importante iniciativa, desde 2004, quando foi implementado, o qual se trata de um programa

³⁵ “O programa permite importar todos os insumos com suspensão de II, IPI e PIS/Cofins; compras nacionais com a suspensão do IPI; admite a transferência de beneficiários ou a co-habilitação de fornecedores; oferece um ano e suspensão tributária, podendo ser solicitada prorrogação por mais um ano; entre outros.” (ABDI, 2004, p. 11).

³⁶ Projeto de capacitação para empresas com potencial de exportação tem o objetivo de incrementar a competitividade e promover a cultura exportadora nas empresas de micro, pequeno e médio porte, qualificando e ampliando os mercados das indústrias iniciantes em comércio exterior (APEXBRASIL, 2011).

de financiamento para a realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas brasileiras, com taxas de juros fixas anuais que variam entre 4% e 5%.

Porém, Villaschi e Felipe (2008) destacam a dificuldade de efetivação da PITCE:

However, the PICTE is facing difficulties in transforming the policy's guidelines into concrete results. The main difficulties are comprised in two pillars. The first refers to the already old problem of lack of coordination among the governmental institution that define the guidelines and finance the innovation programs and the private companies that implement and incur in the risks of the innovation process. The second is the absence of coordination between the objectives and results of the macroeconomic policy adopted and the objective of the policies that involve industry, commerce, technology and the SNIB (VILLASCHI e FELIPE, 2008, p. 17).

Já FIESP (2005) destaca que as prioridades e objetivos da PITCE careceram de maior objetividade e concretização, além de uma carência de ações que agissem diretamente sobre os aspectos institucionais que travam o desenvolvimento do SNIB, tal como assimetria de informações e baixa cooperação e associação entre pequenas e médias empresas.

Suzigan e Furtado (2006) ressaltam as maiores dificuldades da PITCE:

Na verdade, o maior empecilho a uma efetiva implementação da PITCE como política de desenvolvimento decorre da dificuldade de cumprir o papel por excelência de uma política desse tipo — a coordenação *ex-ante* de ações concertadas de atores públicos e privados. O comando político é difuso: embora o Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior presida o novo Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial, vinculado à Presidência da República, sua liderança política fica obscurecida no amplo organograma de instâncias deliberativas superiores ou de mesmo nível: Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social, Conselho de Governo, Câmara de Política Econômica (presidida pelo Ministro da Fazenda), Câmara de Política de Desenvolvimento Econômico (presidida pelo Ministro-Chefe da Casa Civil), Conselho Gestor das PPP, Conselho Interministerial de Arranjos Produtivos Locais. Seu braço executivo — a ABDI — como se viu, tem poderes limitados, e seu domínio dos mecanismos e instrumentos de política depende de complexa rede de relações com outros ministérios, alguns dos quais mais poderosos, e com instituições que têm relativa autonomia como o BNDES e a Finep. Essa superestrutura deliberativa e a divisão de poderes dificultam a legitimação da liderança, por mais que ela tente se impor, retardam o processo decisório da política industrial, e dificultam a articulação de instrumentos e a coordenação das ações com as demandas das empresas (SUZIGAN e FURTADO, 2006, p. 183).

Ademais, observa-se que desde a criação dos fundos setoriais, que são avaliados mais adiante, uma parte considerável dos recursos do MCT têm se concentrado na liberação de recursos via editais da Finep nos fundos setoriais. E uma consequência importante disto é que recursos ordinários do Ministério que deveriam ser revertidos para pesquisas científicas acabaram diminuindo consideravelmente ao longo do tempo. Por exemplo, em 2004 os recursos do MCT sem o valor destinado aos fundos setoriais diminuíram em 13% em relação

a 2001. Com isso a comunidade acadêmica acaba disputando com o setor empresarial os recursos dos fundos, e diminuindo assim a verba destinada às empresas para que estas invistam em inovações (FIESP, 2005).

Sobre seus resultados, nos relatórios da ABDI e MCT sobre a PITCE destaca-se a implementação do marco jurídico (Lei da Inovação e Lei do Bem) e o aumento de recursos.

A PITCE teve uma missão importante, de inaugurar uma nova era da política pública em favor do desenvolvimento tecnológico, e trouxe importantes avanços para tal, especialmente no que diz respeito ao ambiente institucional/regulatório. Mas ao mesmo tempo deixou importantes lacunas e deficiências, entre elas uma estrutura ineficiente de condução da política, que ainda parece bastante ampla e confusa, falta de centralização de recursos em favor das políticas de C,T&I, e a dificuldade de colocar estas no centro de um planejamento de longo prazo em favor do desenvolvimento econômico e tecnológico do país.

4.4.2 – A PDP e o PACTI

Na busca pela maior interação entre as diferentes esferas de governo, e na tentativa de esboçar um plano de ação com metas e objetivos específicos para a consolidação de um sistema nacional e inovação no Brasil, foi lançado em 2007 o Plano de Ação em Ciência Tecnologia e Inovação (PACTI).

O PACTI, que vigorou entre 2007 e 2010, teve como prioridades o aprofundamento da interação entre as esferas de governo para ações de C,T&I. É ligado diretamente ao Ministério da Ciência e Tecnologia, mas interage com outras esferas do governo, trata-se de um plano de gestão compartilhada, é uma política integrante do PAC. (MCT, 2010a)

E nesse novo modelo de gestão, a PITCE foi substituída em 2008 pela PDP (Política de Desenvolvimento Produtivo), a qual pretendia dar continuidade à primeira, entre 2008 e 2010. Foi alicerçada em quatro macro-metas: acelerar o investimento fixo, ampliar a inserção internacional, aumentar o número de micro e pequenas empresas exportadoras e estimular a inovação (ABDI, 2011). E principalmente, sobre o estímulo à inovação, integra-se diretamente com o PACTI para o alcance de seus objetivos, conforme figura 15.

Figura 15 PACTI integrado com a Política de Estado



FONTE: MCT (2010a, p. 41).

Por este relatório do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação³⁷ pode se perceber que as políticas de incentivo à inovação passaram a receber, perante a política econômica, um destaque maior. E que parece estar entre as políticas prioritárias, e que deve se integrar com as demais, tal como o desenvolvimento industrial, agrícola e da saúde pública.

O PACTI é constituído em quatro prioridades estratégicas, em 21 linhas de ação, conforme figura 16.

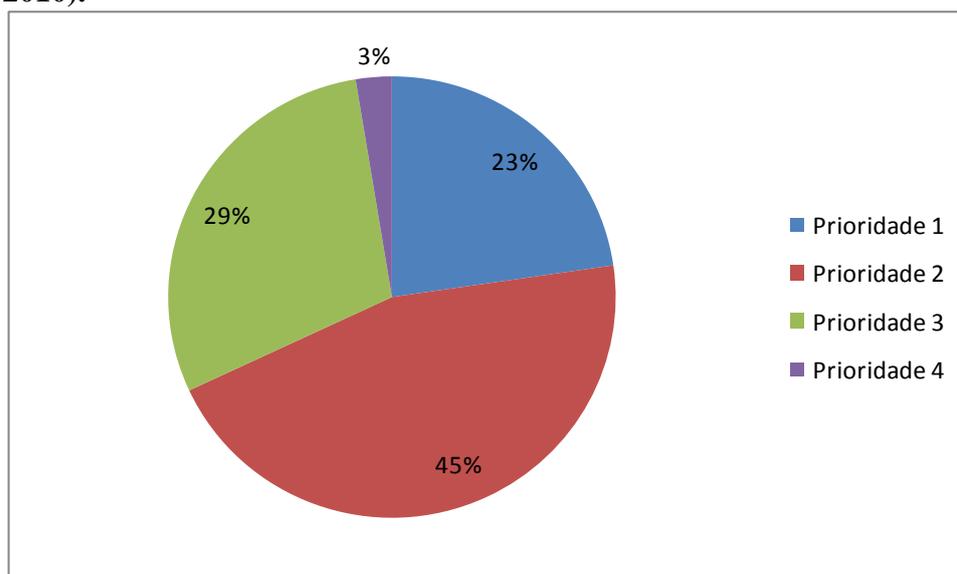
³⁷ Essa mudança ocorreu recentemente, e também vem para corroborar o pensamento de que as políticas governamentais vêm colocando a inovação em um patamar importante. O MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia), criado em 1985, a partir de 2011 passa a denominar-se Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Figura 16 Prioridades Estratégicas e Respectivas Principais Linhas de Ação da PACTI.

Prioridade Estratégica	Principais Linhas de Ação
I - Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de C,T&I	1. Consolidação Institucional do Sistema Nacional de C,T&I 2. Formação de Recursos Humanos para C,T&I 3. Infra-Estrutura e Fomento da Pesquisa Científica e Tecnológica
II - Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas	4. Apoio à Inovação Tecnológica nas Empresas 5. Tecnologia para Inovação nas Empresas 6. Incentivo à Criação e à Consolidação de Empresas Intensivas em Tecnologia
III - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas	7. Áreas Portadoras de Futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia 8. Tecnologias da Informação e Comunicação 9. Insumos para Saúde 10. Biocombustíveis 11. Energia Elétrica, Hidrogênio e Energia Renováveis 12. Petróleo, Gás e Carvão Mineral 13. Agronegócio 14. Biodiversidade e Recursos Naturais 15. Amazônia e Semi-árido 16. Meteorologia e Mudanças Climáticas 17. Programa Espacial 18. Programa Nuclear 19. Defesa Nacional e Segurança Pública
IV - C,T&I para o Desenvolvimento Social	20. Popularização da C,T&I e Melhoria do Ensino de Ciências 21. Tecnologias para o Desenvolvimento Social

FONTE: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional – Plano de Ação 2007-2010, p. 13.

O plano tentou integrar a grande maioria das esferas de governo para a intensificação tecnológica em áreas estratégicas. E para isso também conta com recursos dessas várias esferas as quais se relaciona. A maior fonte de recursos ainda advém do MCTI (19% MCT/PPA, 26% MCT/FNDCT), mas também tem outras fontes que são expressivas, tais como o BNDES (18%) e o Ministério das Minas e Energia (16%) (MCT, 2010a).

Figura 17 Recursos Previstos para o PACTI para cada Prioridade Estratégica (2007 a 2010).

FONTE: Elaboração Própria a partir dos dados existentes no documento MCT, 2007a.

A partir da figura 17 visualiza-se a distribuição de recursos planejada pelo PACTI, em uma total de quase R\$ 50 bilhões nos quatro anos de vigência do plano. Percebe-se que a

segunda prioridade estratégica recebe sozinha quase metade dos recursos previstos, e em um olhar mais minucioso dos dados percebe-se que linha de ação 4 (apoio à inovação tecnológica nas empresas) recebe a grande maioria dos recursos (34%). Outras ações vistas como prioritárias são: incentivo à criação e consolidação de empresas intensivas em tecnologia (16%); formação de recursos humanos para C,T&I (12%); infraestrutura e fomento da pesquisa científica e tecnológica (9%); petróleo, gás e carvão mineral (8%); programa espacial (7%); e TICs (4%).

Os recursos do PACTI deveriam assim se distribuir entre as diferentes prioridades estratégicas: 1) expansão e consolidação do SNCTI, 22,7% dos recursos; 2) promoção da inovação tecnológica nas empresas, 45,4%; 3) P&D&I em áreas estratégicas, 29,3%; e 4) C,T&I para o desenvolvimento social, 2,6% do total dos recursos. Ou seja, a promoção da inovação tecnológica das firmas foi encarada como a prioridade do PACTI, recebendo sozinha praticamente metade dos recursos destinados pelo plano. E é justamente nesta prioridade de ação que a PACTI tem sua maior interação com a PDP, cujos pontos centrais de atuação, conforme MCT (2010b), são a elevação da capacidade de inovação do setor produtivo e o fortalecimento das micro e pequenas empresas.

Para tanto, um dos principais instrumentos é o SIBRATEC (Sistema Brasileiro de Tecnologia), que foi instituído em 20 de novembro de 2007 pelo Decreto nº 6.259 e que tem como missão a criação de um ambiente favorável à inovação tecnológica nas empresas, que é realizada por meio de centros de inovação, serviços tecnológicos e extensão tecnológica, nos diversos setores e regiões brasileiras (MCT, 2010c).

Quanto aos programas se destaca o Prime (Primeira empresa Inovadora), que entrou em operação no início de 2009 e que apoia o processo de criação e desenvolvimento de empresas inovadoras através de recursos não-reembolsáveis a serem contratados diretamente por incubadoras credenciadas pela FINEP para as empresas selecionadas para o programa.

O objetivo do Prime é criar condições para o desenvolvimento de empresas intensivas em tecnologias, consolidando-as em sua fase inicial. “O Prime, portanto, apoia a empresa nesta fase crítica de nascimento, possibilitando aos empreendedores dedicar-se integralmente ao desenvolvimento dos produtos e processos inovadores originais e à construção de uma estratégia vencedora de inserção no mercado.” (MCT, 2010b, p. 65). Em 2010 havia 17 incubadoras com 1.381 empresas contratadas que receberam cada uma R\$ 120 mil, e aquelas

que atingiram as metas estabelecidas dos planos de negócios puderam se candidatar a empréstimos do Programa Juro Zero.

Os principais programas de crédito subsidiado, em vigor pelo PACTI, são o Inova Brasil, que entre 2007 e 2010 apoiou 213 projetos em um montante de R\$ 4,2 bilhões e o Juro Zero, ambos gerenciados pela FINEP, que financia entre R\$ 100 mil e R\$ 900 mil, em valor no máximo de 30% da receita operacional bruta das micro e pequenas empresas inovadoras, em um prazo de amortização de 100 meses, com uma taxa de atualização monetária mensal igual à variação de IPCA mais 10% a.a. de taxa de *spread*, o qual não será cobrado para as empresas que pagarem em dia suas parcelas. Entre 2007 e 2010 o “Juro Zero” atendeu 60 projetos, em um total de R\$ 33,1 milhões (MCT, 2009, 2010b).

O Inova Brasil apresenta três linhas de financiamento, contando com recursos do BNDES, conforme FINEP (2011):

- Inovação Tecnológica: apoia projetos de inovação tecnológica que envolvam risco tecnológico e oportunidades de mercado e que busquem desenvolvimento de novos produtos e processos, ou produtos e processos significativamente aprimorados – para o mercado nacional. Essa linha apresenta taxa de juros de 4% a.a., e prazo de pagamento de até 120 meses com até 36 meses de carência;
- Capital Inovador: apoia projetos em capitais tangíveis, incluindo infraestrutura. Tem taxa de juros de 5% a.a. e prazo de 96 meses com até 24 meses de carência;
- Pré-investimento: apoia projetos de pré-investimento e de engenharia consultiva, intensivos em conhecimento, enquadrados nas políticas governamentais prioritárias, com taxa de juros de 8% a.a., com 96 para pagamento com 24 meses de carência.

Além disso, o BNDES possui três linhas de apoio à inovação: capital inovador, inovação tecnológica e inovação produção. E programas de apoio à inovação: Profarma-inovação; Prosoft-empresa; Proengenharia; Pró-aeronáutica; PROTVD fornecedor. Essas linhas e programas mais o crédito para aquisição de bens de capital para pequenas e médias empresas, entre janeiro de 2007 e outubro de 2010, totalizou R\$ 6,6 bilhões, além da disponibilização de R\$ 750 milhões para a FINEP, a fim de ampliar o crédito para empresas (MCT, 2010b).

Em relação ao incentivo às empresas inovadoras, existem também recursos da FINEP em parceria com o SENAI, SESI e SEBRAE, que envolve projetos de capacitação em APLs, a fim de atender demandas de qualificação de recursos humanos, assessoria e projetos de inovação de produtos e processos e de tecnologias sociais (MCT, 2010b).

Outro programa importante é o Pró-Inova:

Com o objetivo central de aumentar a capacidade de inovação das empresas no Brasil, o Pró-Inova busca sensibilizar, conscientizar e mobilizar os empresários e a sociedade para a importância da inovação como instrumento de crescimento sustentável e competitividade. O Programa é estruturado em rede, de forma a envolver as principais entidades públicas e privadas comprometidas com o tema, [...] o programa articulou e acompanhou os eventos sobre inovação realizados pelos seus parceiros. Entre esses eventos, destacam-se as operações de serviços de inovação do Cartão BNDES, os lançamentos da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) e da nova versão do Portal da Inovação, a execução do Programa Agentes Locais de Inovação (ALI), do SEBRAE, e a realização dos Programas de Educação Executiva e Capacitação Empresarial, no âmbito do IEL. Além disso, foram realizados 16 eventos, para 1.152 pessoas, sobre utilização da Lei do Bem, gestão de projetos e planejamento para a inovação, no âmbito da ANPEI, e 25 cursos para empresas em parceria com ABDI sobre Projetos de Inovação Tecnológica, 2 eventos nacionais sobre Inovação, com 720 participantes em todo o país, e 2 eventos temáticos, com 396 participantes, no âmbito da PROTEC. Enfatiza-se também o apoio a cerca de 300 eventos e cursos apoiados, pelo Edital de Eventos (MCT, 2010b, p. 72).

Ou seja, empresas inovadoras é uma prioridade importante de governo, mas cujos efeitos devem ser vistos a longo prazo, já que necessita de uma mudança cultural/institucional. E que deve ir além do desembolso financeiro, abrangendo também consultorias e acompanhamento para o enraizamento da cultura inovativa, e a criação de um aparato jurídico/legal que permita e incentive as firmas a promover inovações. Além disso, é importante que tais benefícios alcancem mais firmas e também firmas menores, pois, como se visualizou nos dados da Pintec, maior parte dos recursos ainda é utilizada por firmas de P&D e as empresas que mais têm inovado são as maiores.

Mas, entre outros elementos, há de se destacar que um dos objetivos básicos do PACTI é a interação entre as diferentes esferas e ministérios dentro o governo federal, assim como a complementaridade de ações com outros níveis de governo (estaduais e municipais) e com o setor privado. E, para tanto, uma importante ação criada foi a instalação do Comitê-Executivo de Cooperação entre o MCT, o Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de C,T&I (Consecti) e o Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa (Confap), o que permite ampliar a ação e interação entre o ministério e as instituições a ele ligadas em todo o território nacional (MCT, 2010b).

Além disso, o governo incentivou aos estados a também adotarem leis próprias de incentivo à inovação. Conforme o relatório do MCT (2010b), em outubro de 2010 quatorze estados tinham leis estaduais de inovação sancionadas (RS, SC, SP, RJ, MG, ES, GO, MT, AM, CE, PE, AL, SE e BA), dois possuíam projetos de lei em tramitação (MS, DF), e três estados elaboravam minutas de lei de inovação, em fase de análise pelos seus respectivos poderes legislativos (PA, MA e PR).

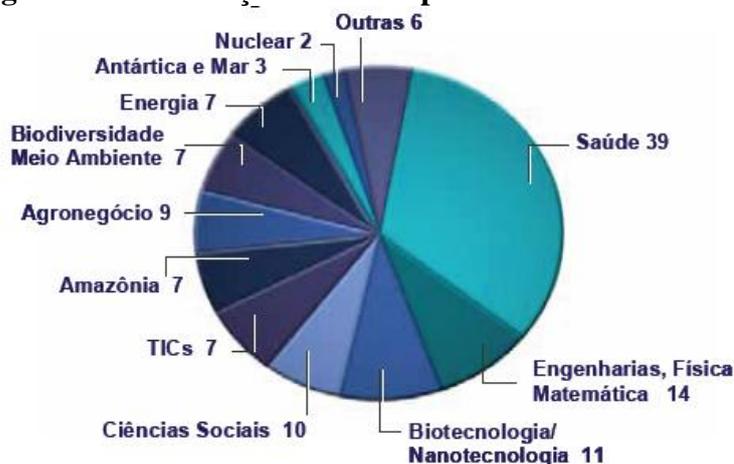
Já no que diz respeito aos resultados da primeira prioridade estratégica do PACTI, destaca-se a implementação de programas como: *i*) Programa Primeiros Projetos, realizado em parceria com as FAPs, que entre 2007 e 2008 aprovou 604 projetos e R\$ 20 milhões para instalação de infraestrutura e desenvolvimento de projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação executados por jovens pesquisadores (doutores recém-formados); *ii*) Programa Casadinho, que entre 2006 e 2008 aprovou 185 projetos com montante global de R\$ 50 milhões para fortalecer a pesquisa científica em programas de pós-graduação; *iii*) Edital Universal, de 2006 a 2010 concedeu R\$ 591 milhões em 15.607 projetos de atividade científica, tecnológica e de inovação; *iv*) e o PRONEX (Programa de Apoio a Núcleos de Excelência), executado em parceria com os Estados, que entre 2008 e 2010 destinou R\$ 259 milhões (destes R\$ 67 milhões de origem do CNPq, R\$ 94 milhões dos Estados, e R\$ 98 milhões do FNDCT) para apoiar núcleos de pesquisa de reconhecida excelência sediados em Estados parceiros do programa (MCT, 2010b).

Mas o programa exaltado pelo MCT como o mais importante no que tange ao fomento da pesquisa, decorrente do PACTI, são os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), os quais foram lançados em 2008 pelo CNPq como uma evolução dos Institutos do Milênio³⁸ e que têm como ponto forte a organização de grupos de P&D em rede, coordenados por instituições de excelência em pesquisa e na formação de recursos humanos. Participam deste programa, como fontes de recursos, o MCTI, as FAPs, o BNDES, a Petrobrás, o Ministério da Saúde e a CAPES. Houve aumento significativo de recursos e de abrangência,

³⁸ Os Institutos do Milênio foram criados em 2001, com o intuito de “promover a formação de redes de pesquisa em todo território nacional e a excelência científica e tecnológica e o fortalecimento de grupos de pesquisa em qualquer área do conhecimento, assim como em áreas definidas como estratégicas.” (MCT, 2010b, p. 45). Na verdade o programa Institutos do Milênio foi uma iniciativa do MCT que foi executada pelo CNPQ, constituindo-se em uma fonte alternativa de financiamento de projetos científicos e tecnológicos, e visava formar redes de pesquisa em todo território nacional, em temas de interesse do MCT, a partir de projetos selecionados pelo MCT. O Programa Institutos do Milênio aconteceu em duas fases, uma chamada em 2001 que aprovou 17 projetos, e outra em 2005 que concedeu recursos a 34 projetos (CNPq, 2012).

de 2001 a 2008 haviam 51 Institutos do Milênio com R\$ 180 milhões destinados, e a partir de 2009 já são 122 INCT com R\$ 607 milhões disponibilizados (MCT, 2010b).

Figura 18 Distribuição de INCT por área temática



FONTE: MCT/CNPQ. In: MCT (2010b, p. 46).

Além disso, durante a vigência do PACTI, foram reestruturados e expandidos os Institutos de Pesquisa Científica e Tecnológica do MCT, os quais se envolvem em pesquisa científica e tecnológica de caráter regionalizado e setorial. Em 2004 eram investidos aproximadamente R\$ 7,36 milhões na recuperação e expansão da infraestrutura física destes institutos, em 2010 esse montante foi de mais de R\$ 28,5 milhões, enquanto sua execução orçamentária passou de R\$ 334 milhões para R\$ 1.009 milhões na comparação 2004-2010.

Além destes programas citados, de forma sucinta, o PACTI implementou uma série de outros programas para melhorar o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, conforme havia sido traçado. Na figura 19 são citados todos os programas implementados no período 2007-2010 e as respectivas prioridades estratégicas e linhas de ação do PACTI aos quais se referem, conforme consta no relatório do PACTI elaborado pelo MCT.

Figura 19 Os programas executados no PACTI para cada uma das linhas de ação (2007 a 2010)

Programas Executados em cada Linha de Ação das Prioridades Estratégicas		
Prioridade Estratégica	Linha de Ação	Programa
I	1	Consolidação institucional do SNCT&I
		Ampliação e consolidação da cooperação internacional
	2	Formação, qualificação e fixação de recursos humanos para C,T&I
		3
	Fomento ao desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação	
	Programa nova RNP - internet avançada para educação e pesquisa	
	Unidades de Pesquisa Científica e Tecnológica do MCT	

II	4	Apoio financeiro à PD&I e à inserção de pesquisadores nas empresas
		Apoio à cooperação entre empresas e ICTs
		Iniciativa nacional para a inovação
		Capacitação de recursos humanos para a inovação
		Implementação de Centros de PD&I Empresariais
	5	Sistema Brasileiro de Tecnologia - SIBRATEC
6	Apoio às Incubadoras e aos Parques Tecnológicos	
	Inovar - Fomento à criação e à ampliação da indústria de capital empreendedor no Brasil	
	Poder de compra para estimular o desenv. tecnológico nas empresas	
III	7	Competitividade em biotecnologia
		Programa de C,T&I para a nanotecnologia
	8	desenv. tecnológico das indústrias de eletrônica e de semicondutores
		Programa de estímulo ao setor de <i>software</i> e serviços
		Tecnologias digitais de comunicação, mídias e redes
	9	Fármacos e Medicamentos
		Produtos médicos e biomateriais
		Kits diagnósticos
		Hemoderivados
		Vacinas
	10	Programa de desenvolvimento tecnológico para o biodiesel
		Programa de C,T&I para o etanol
	11	Implemt. de infraestrutura nas inst. de ensino e pesquisa nacionais, em geração, transmissão e distribuição (G,T&D) e uso final de energia elétrica
		Expansão, mod. e manutenção da infraestrutura para pesquisa e desenvolvimento tecnológico em G,T&D e uso final da energia elétrica
		C,T&I para transmissão de energia elétrica, ênfase em longa distância
		C,T&I para otimização dos ativos do sistema elétrico
		C,T&I em modelos de planej. e operação do sistema eletro-energético
		C,T&I para aumento da qualidade de energia e da eficiência energética
		C,T&I para economia do hidrogênio
		C,T&I para energias renováveis
	12	Ampliação da infraestrutura das inst. de ensino e pesquisa nacionais em petróleo, gás natural, energia e meio ambiente
		Expansão, modernização, manutenção e infraestrutura para pesquisa e desenv. tecnológico em petróleo, gás natural e biocombustíveis
		Pesquisa e desenvolvimento tecnológico para atividades de refino
Pesquisa e desenvolvimento tecnológico para atividades de exploração		
Programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para atividades de produção de petróleo e gás natural		
Programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para atividades de transporte de petróleo e gás natural		
Pesquisa e desenvolvimento tecnológico em atividades de gás natural		
Programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para atividades de desenvolvimento sustentável para petróleo e gás		

		C,T&I para produção e uso limpo do carvão mineral – ProCarvão
13		Pesquisa, desenvolvimento e inovação em alimentos
		Automação agropecuária com foco em empreendimentos de pequeno porte
		P,D&I em sistemas inovadores de produção agropecuária
		Articulação internacional para avanço da C,T&I voltada para o agronegócio
		Recuperação das Org. Estaduais de Pesquisa Agropecuárias (OEPAs)
14		C,T&I aplicadas à biodiversidade e aos recursos naturais
		C,T&I para exploração dos recursos do mar
		P,D&I em aquicultura e pesca
		C,T&I na Antártica
		C,T&I para recursos hídricos
		Desenvolvimento tecnológico e inovação em recursos mineiros – ProMineral
15		C,T&I integrado para conservação e o desenvolvimento sustentável da região amazônica
		C,T&I para o desenvolvimento sustentável do semi-árido
16		Programa nacional de mudanças climáticas
		Previsão de tempo e clima
17		Programa CEA - Centro Espacial de Alcântara
		Programa VLS - Veículo Lançador de Satélites
		Programa PMM - Satélites de observação da Terra baseados na Plataforma Multi-Missão
		Programa CBERS - Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres
		Programa ACS - Empresa bi-nacional Alcântara Cyclone Space
		Capacitação tecnológica e formação de RH para o setor aeroespacial
18		Consolidação do arcabouço legal da área nuclear
		Ampliação do ciclo do combustível nuclear na INB
		Conclusão da planta piloto de produção de UF6 (conversão) em Aramar
		Capacitação e adequação da NUCLEP para a fab. de componentes de novas usinas nucleares
		Implem. de uma nova política brasileira de gerenciamento de rejeitos radioativos
		Empresa Brasileira de Radiofármacos – EBR
		Ações de P,D&I e capacitação voltadas para a retomada do PNB
19		C,T&I para a defesa nacional
		C,T&I para a segurança pública
IV	20	Apoio a projetos e eventos de divulgação e de ed. científica, tecnológica e de inovação
		Apoio à criação e ao desenv. de centros e museus de ciência e de tecnologia
		Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas – OBMEP
		Conteúdos digitais multimídia para educação científica e popularização da C,T&I na internet
	21	Implementação e modernização de Centros Vocacionais Tecnológicos
		Programa Nacional de Inclusão Digital
		Apoio à pesquisa, inovação e extensão tecnológica para o desenvolvimento social
		Programa comunitário de tecnologia e cidadania
		C&T para o desenv. regional com enfoque em desenvolvimento local – APLs
		Apoio à pesquisa e ao desenv. aplicados à segurança alimentar e nutricional
		Pesquisa e desenvolvimento agropecuário e agroindustrial para inserção social
		Capacitação em C,T&I para o desenvolvimento social

Fonte: MCT (2010b).

A análise do quadro acima é importante, e mais ainda é a sua relação com a figura 2.8, do segundo capítulo desta dissertação, na qual são destacadas as prioridades dos países da OCDE em matéria de política de pesquisa e inovação no ano de 2010. E confrontando tais prioridades que elas convergem na maioria dos pontos.

Na figura 10 se percebe que a grande maioria dos países da OCDE elegeu como prioridades: 1) meio ambiente, mudanças climáticas e oceanos; 2) saúde e ciências relacionadas com a vida (inclusive biotecnologia); 3) recursos naturais e energia; 4) novos materiais e tecnologias (incluindo a nanotecnologia); 5) TIC; 6) mudanças sociais (incluindo aposentadorias, transportes, urbanização e habitação); e com menos intensidade segurança alimentar, e outros que parecem menos relevantes.

Já o quadro 19 nos fornece uma gama muito maior de prioridades, entre elas uma ênfase maior na consolidação do sistema nacional de inovação brasileiro e da expansão e enraizamento de uma cultura inovadora. Algo que parece relativamente óbvio, uma vez que existe um distanciamento muito grande, em termos econômicos e tecnológicos, entre as principais potências da OCDE e o Brasil. Aqueles países que já possuem s.n.i. consolidados e o Brasil que vem implementando programas e planejando tal objetivo há menos de 10 anos.

Mas na análise minuciosa das prioridades de C,T&I de ambos se percebe uma convergência muito grande. O Brasil, a exemplo da OCDE, vem colocando biotecnologia, nanotecnologia, mudanças climáticas, saúde, entre as suas prioridades, além da agropecuária que vem ocupando destaque nas pesquisas científicas brasileiras.

Mas apesar de apresentar importantes resultados, os planos de C,T&I brasileiros ainda apresentam importantes carências.

Viotti (2008) destaca que uma das dificuldades da política de C,T&I brasileira que, segundo o autor, ainda tem um forte viés acadêmico, é integrá-la à empresa. Percebe-se que ainda há uma falta de sinergia que dificulta o alcance dos objetivos estabelecidos.

As políticas tradicionais de C&T envolvem basicamente universidades e instituições de pesquisa públicas, enquanto que no centro das políticas de inovação se encontram as empresas. Diferentemente de instituições de ensino e pesquisa, que têm por objetivo essencial a produção de artigos científicos e a formação de recursos humanos, as empresas produzem e comercializam bens e serviços e têm por objetivo o lucro. Seja pelas diferenças de natureza,

seja pela longa tradição da prática institucionalizada, as agências públicas têm facilidade para lidar, apoiar e estimular instituições de ensino e pesquisa, mas muita dificuldade em fazer algo similar envolvendo diretamente empresas. Tal dificuldade tem aparecido de maneira marcante nos esforços para a implementação dos novos instrumentos da política que são especificamente voltados para a promoção da inovação, como é o caso, por exemplo, da subvenção econômica e da utilização da encomenda direta de produtos ou processos inovadores (VIOTTI, 2008, p. 161).

E mesmo com os avanços na matéria legislativa, há carência de políticas públicas que garantam e incentivem o acesso dos produtos inovadores no mercado. “O sucesso de muitos tipos de inovação depende de maneira crucial de medidas ou decisões referentes a compras públicas, tributos, financiamentos, tarifas, vigilância sanitária, segurança biológica, controle ambiental etc., que não são temas da alçada da área de C&T.” (VIOTTI, 2008, p. 163).

Especificamente sobre o PACTI, uma crítica importante é que recaiu sobre ela uma expectativa grande para o incremento dos níveis de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, mas não se modificou os métodos para que isso ocorresse. O fato é que se convencionou no Brasil que as políticas de C&T priorizassem a liberação de recursos financeiros e o PACTI deu continuidade a essa tradição. (GRYNZPAN, 2008).

É por tais motivos que se necessita de uma política de C,T&I que alcance e integre as várias esferas governamentais. A PACTI é concebida como uma política que segue tal linha, mas em sua efetividade ainda se percebe ações relativamente segmentadas, apesar de ter melhorado em relações às suas antecessoras.

4.4.3 –Estratégia Nacional de C,T&I e o Plano Brasil Maior

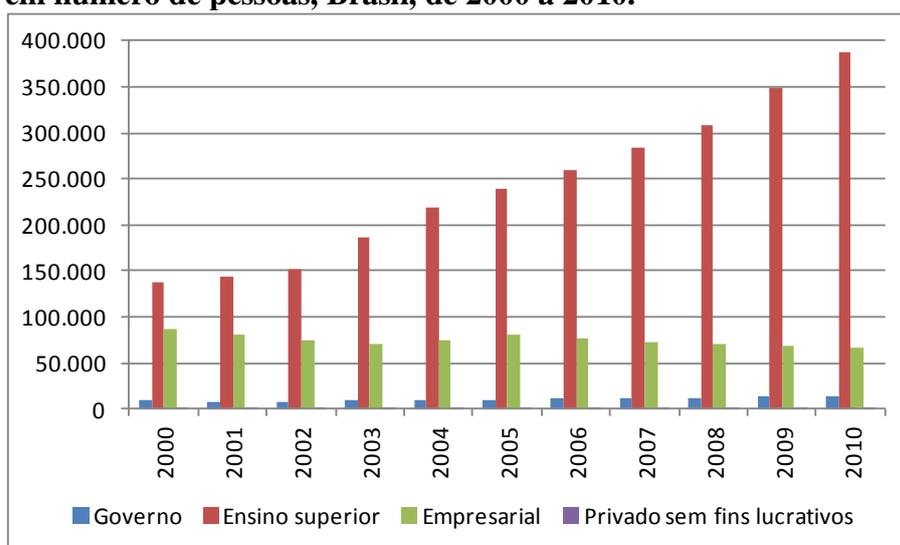
Assim como PDP e PACTI entrelaçaram-se, convergindo objetivos, especialmente do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação, também os planos que os sucedem o fazem. São eles: o plano Brasil Maior que é vinculado diretamente ao MDIC, e a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) vinculado ao MCTI.

Tais planos são avaliados nesta subseção, na qual primeiramente se traz alguns dados, complementares aos já apresentados, de modo a demonstrar um pouco da atual situação do

sistema brasileiro de inovação. O que se torna importante, uma vez que demonstra o panorama ao qual o Brasil Maior e a ENCTI se deparam e os principais desafios destes.

Um dado importante sobre o s.n.i. brasileiro, e que ainda não foi explorado, diz respeito ao trabalho gerado em ciência e tecnologia no país, cujos dados podem ser verificados abaixo através da figura 20.

Figura 20 Pesquisadores e pessoal de apoio envolvidos em pesquisa e desenvolvimento, em número de pessoas, Brasil, de 2000 a 2010.



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do MCTI – Coordenação Geral de Indicadores (CGIN).

Como se pode perceber pelo gráfico acima, a maior parte do pessoal empregado em P&D no Brasil ainda está concentrado no ensino superior, sendo que nos 10 anos pesquisados o total de pessoal empregado nesse tipo de atividade aumentou em aproximadamente 100%, passando dos 230.000 em 2000 para os 460.000 em 2010. E o aumento mais expressivo é observado justamente no ensino superior, onde esse aumento foi de 180% no período. Já o setor empresarial diminuiu o número de funcionários em P&D no período, de 86.185 em 2000 para 66.213 em 2010. E o governo aumentou em 60% o pessoal empregado em P&D.

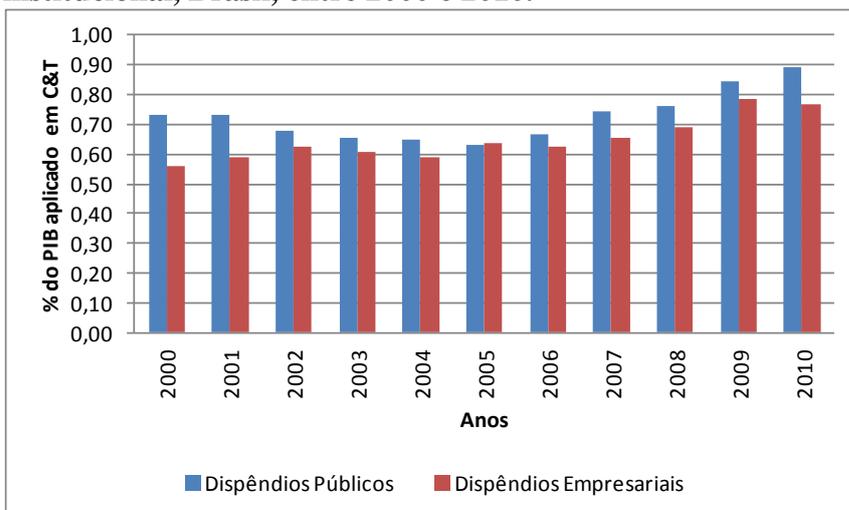
Complementando tais informações, tem-se, conforme dados do MCTI – CGIN e do MTE – RAIS, que o percentual de pessoal empregado em atividades de P&D em relação ao total de empregos no país ficou entre 0,88 (em 2000) e 1,06 (em 2010).

Esses valores são extremamente baixos, especialmente se relacionados com os da OCDE, explorados no capítulo 2. Há de se lembrar que na estatística oficial daquele grupo de países se considera o pessoal envolvido com atividades de ciência e tecnologia, envolvendo todo o pessoal que trabalha na área das engenharias, por exemplo. Já a mensuração feita pelo

MCTI contempla apenas o pessoal que trabalha especificamente com pesquisa e desenvolvimento. Mas mesmo assim, tal valor é muito baixo, não trata de se comparar o percentual brasileiro de pessoal envolvido em atividades de ciência e tecnologia que fica em torno de 1% do total de pessoal empregado, com o percentual de pessoal envolvido em atividades de ciência e tecnologia nos países da OCDE que na média fica em torno dos 30%.

Já a figura 21 demonstra essa distribuição entre dispêndios públicos e empresariais.

Figura 21 Dispêndio nacional em ciência e tecnologia, como percentual do PIB, por setor institucional, Brasil, entre 2000 e 2010.



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do MCTI – Coordenação Geral de Indicadores (CGIN).

Os dispêndios com ciência tecnologia e inovação, no Brasil, percentualmente em relação ao PIB não oscilaram muito, no período para o qual se têm dados. E ficaram entre 1,30% em 2000, caindo até 1,24% em 2004, e desde lá continuamente crescente até alcançar 1,66% em 2010, último ano para o qual se tem o dado.

Apesar deste não ser um indicador tão eficiente para se avaliar um sistema nacional de inovação, conforme o aporte teórico utilizado nesta dissertação, se usa para situar o leitor. Até porque, pelos planos de C,T&I pode-se perceber que um dos principais meios de estímulo à inovação é através dos recursos financeiros, o que pelo gráfico acima se percebe não ser tão expressivo em relação ao PIB brasileiro no período.

O que é interessante observar, na figura 21, é que dispêndios públicos e privados têm ficado muito próximos, alavancado provavelmente pelas grandes empresas que têm seus gastos mais expressivos, como os dados da Pintec já demonstraram. Mas tais dados ainda se apresentam bem aquém daqueles observados na maioria dos países da OCDE, nos quais os dispêndios empresariais superam em grande medida os dispêndios públicos, em inovação.

Então, por mais que os planos demonstrem que a inovação esteja cada vez mais incrustada na pauta de ação do governo, e no estímulo deste para as empresas, os números ainda demonstram que isso vem sendo realizado de maneira muito tímida. Para transformar os planos em realidade é preciso que os números também passem a demonstrar isso, e este provavelmente é um dos maiores desafios do Brasil Maior e da ENCTI.

O Plano Brasil Maior constitui-se na política industrial, tecnológica, de serviços e de comércio exterior do Brasil para o período de 2011 a 2014. O mesmo está dividido em duas dimensões: diretrizes setoriais (dimensão estruturante) e temas transversais (dimensão sistêmica). A primeira tem preocupação com: fortalecimento de cadeias produtivas; ampliação e criação de competências tecnológicas e de negócios, incentivando empresas potenciais a ingressar em mercados dinâmicos e de elevadas oportunidades tecnológicas; desenvolvimento de cadeias produtivas e de suprimento em diferentes formas de energia; diversificação da exportação, enraizamento de empresas estrangeiras e estímulo à instalação de centros de P&D no país; estímulo à economia do conhecimento nos setores intensivos em recursos naturais. Já a dimensão sistêmica pretende reduzir custos e aumentar a produtividade, consolidar o SNIB através da maior inserção das políticas de C&T nas empresas (MDIC, 2011).

O Brasil Maior está pautado em um conjunto de metas, conforme figura 22:

Figura 22 Metas do Plano Brasil Maior

Metas do Plano	Posição Base	Meta (2014)
Aumentar o investimento fixo em % ao PIB	18,4% (2010)	22,4%
Elevar o dispêndio empresarial em P&D em % do PIB	0,56% (2010)	0,90%
Aumentar a qualificação de RH: % de trabalhadores da indústria com pelo menos nível médio	53,7% (2010)	65%
Ampliar o valor agregado nacional: aumentar o Valor da Transformação Industrial/ Valor Bruto da Produção (VTI/VBP)	44,3% (2009)	45,3%
Elevar % da indústria intensiva em conhecimento: VTI da indústria de alta e média- alta tecnologia/ VTI total da indústria	30,1% (2009)	31,5%
Fortalecer as MPMEs: aumentar em 50% o nº de MPMEs inovadoras	37,1 mil (2008)	58 mil
Produzir de forma mais limpa: diminuir o consumo de energia por unidade de PIB industrial (consumo de energia em tonelada equivalente de petróleo- tep por unidade de PIB industrial)	150,7 tep/ R\$milhão (2010)	137 tep/ milhão
Diversificar as exportações brasileiras, ampliando a participação do país no comércio internacional	1,36% (2010)	1,6%
Elevar a participação nacional nos mercados de tecnologias, bens e serviços para a energia: aumentar a relação VTI/VBP dos setores ligados à energia	64% (2009)	66%
Ampliar o acesso a bens e serviços para qualidade de vida: ampliar o nº de domicílios urbanos com acesso à banda larga	13,8 milhões (2010)	40 milhões

Fonte: MDIC (2011, p. 21-22).

Já existem algumas medidas implementadas, conforme MDIC (2012):

1. Redução do IPI sobre bens de capital, materiais de construção, caminhões e veículos até dezembro de 2012, regulamentada através dos Decretos 7.541, 7.542 e 7.543/2011, 02/02/2011;
2. Redução gradual do prazo de devolução de créditos do PIS-Pasep/Cofins sobre bens de capital: de 12 meses para apropriação imediata, Lei nº 12.546 de 14/12/2011;
3. Ressarcimento do crédito aos exportadores;
4. Suspensão ex-tarifário máquinas e equipamentos usados, implantado pela CAMEX 55/2011;
5. Encomendas Tecnológicas, permitir cláusulas de risco tecnológico previstas na Lei da Inovação, regulamentada pelo Decreto 7.539 de 02/08/2011;
6. Permissão de Fundações de Apoio a atenderem a mais de uma ICT, regulamentada pelo Decreto 7.544 de 02/08/2011;
7. Desoneração da folha de pagamento (confeccões, calçados, móveis e software), Lei nº 12.546 de 14/12/2011;
8. Instituição Reintegra: devolução de créditos residuais na cadeia produtiva para exportações realizada até 31/12/2012, Lei nº 12.546 de 14/12/2011 e regulamentada pelo Decreto 7.633 de 01/12/2011;
9. Ampliação do Simples Nacional e ampliação do Microempreendedor Individual, Lei Complementar 139 de 10/11/2011;
10. Ampliação do capital de giro para MPMEs- BNDES PROGEREN (novos setores e condições de crédito/prazo), implantada pela Resolução BNDES 2.131 de 02/08/2011;
11. BNDES: ampliação dos programas Pro-P&G, Profarma, Prosoft; Pró-Aeronáutica e Próplástico na renovação;
12. Extensão do PSI até dezembro de 2012, inclusão de novos setores/programas, implantada pela resolução BNDES 2.165 de 11/10/2011;

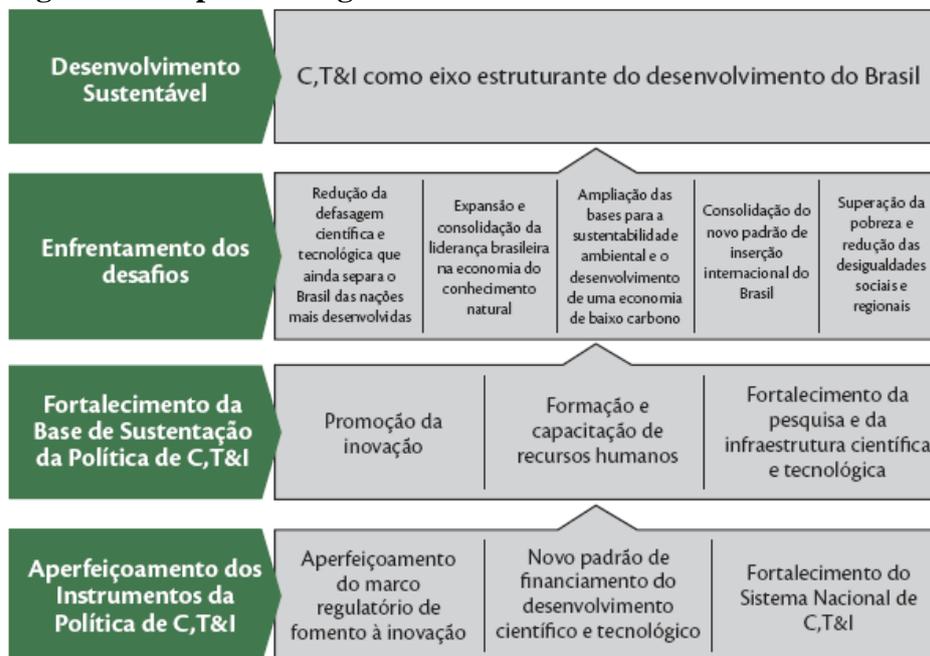
13. Relançamento do Programa Revitaliza, novas condições de financiamento, implantada pela resolução BNDES 2.161 de 11/10/2011;
14. Crédito Pré-aprovado para planos de inovação: inclusão de planos plurianuais de inovação de empresas no BNDES Limite de Crédito Inovação, implantada pela resolução BNDES 2.143 de 06/09/2011;
15. Criação do Programa BNDES Qualificação: apoio a expansão da capacidade de instituições privadas de ensino técnico e profissionalizante, implantada pela resolução BNDES 2.160 de 11/10/2011;
16. Novos recursos para a inovação: aumento de crédito de R\$ 2 bilhões do BNDES para ampliar a carteira FINEP 2011, Autorizada pela Resolução CMN 4.009/2011 e aprovada pelo Dec. Dir. BNDES 1.172, 22/11/11;
17. Criação de Programa para Fundo Clima (MMA): recursos para projetos que reduzem emissões de GEE, Autorizada pela Resolução CMN 4.008, (14/09/11) e regulamentada pela Resolução BNDES 2.180 (01/11/11), Programa lançado em 13/02/12.

Já a ENCTI lançada em 2011 é o atual plano de ação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação até o ano de 2015. E que elege como área prioritária a formação de recursos humanos, através, principalmente, do Programa “Ciências sem Fronteiras”, o qual é realizado em parceria com o Ministério da Educação com o setor privado. O mesmo concede bolsas de estudos no exterior (deve oferecer mais de 100 mil bolsas ao total), constituindo-se em uma forma de intercâmbio de estudantes brasileiros nas melhores instituições de ensino mundiais e trazendo consigo novos conhecimentos importantes para o desenvolvimento tecnológico brasileiro. Além disso, prevê o aumento de recursos por parte do BNDES para a inovação, fortalecimento da FINEP (transformando-a em um “banco nacional de inovação” e reforçando seu orçamento) e do SIBRATEC, e a criação da EMBRAPII (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial) que deve se constituir nos moldes da atuação da EMBRAPA (MCTI, 2012).

A ENCTI possui quatro eixos de sustentação, que norteiam as políticas e proposições do plano. São eles: o desenvolvimento sustentável, enfrentamento de desafios, o fortalecimento da base de sustentação da política de C,T&I e o aperfeiçoamento dos

instrumentos da política de C,T&I. E para cada um destes eixos existe um conjunto de linhas de ação definidas, conforme se observa na figura 23.

Figura 23 Mapa Estratégico da ENCTI 2012-2015



Fonte: MCTI (2012, p. 40).

A principal forma de entrelaçamento do Brasil Maior e da ENCTI é através da meta de aumentar o dispêndio das empresas em P&D em relação ao PIB, chegando à meta de 0,9% em 2014. Com isso o percentual do PIB aplicado em P&D que em 2010, conforme dados do MCTI, foi de 1,19% deve chegar a 1,9% em 2014, o percentual aplicado pelas empresas deve passar de 0,56% para 0,90% e o governamental de 0,63% para 0,90%. Ou seja, o maior incremento no investimento em P&D deve ser realizado por parte das empresas, para o qual a EMBRAPII deve desempenhar um papel fundamental.

A Embrapii visa contribuir para uma maior articulação institucional entre os setores público e privado de modo a complementar a atuação das agências de fomento existentes e as ações em curso. Seu objetivo principal é a ampliação da articulação entre universidades, centros de pesquisa e empresas no desenvolvimento de tecnologias inovadoras, com ênfase na fase final do desenvolvimento de produtos, em atividades como escalonamento, prova de conceito e planta demonstração. Embora iniciativa conjunta com o MCTI, a Embrapii deverá ter forte participação do setor privado, tanto em seu financiamento como em sua gestão, garantindo que ela seja moderna, enxuta, ágil e compartilhada entre muitos atores, sendo transparente e flexível, como demandado por ações no campo da inovação. A exemplo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a nova empresa terá como característica principal o balizamento de seus programas pelo atendimento as demandas dos setores associados, desde as empresas tradicionais que inovam até as pequenas empresas nascentes baseadas em conhecimento intensivo ou de forte conteúdo tecnológico. Entretanto, diferentemente da Embrapa, a Embrapii não se constituirá a partir da construção de laboratórios próprios, mas fará uso intensivo das redes de institutos e centros de pesquisa já

existentes, com capilaridade e competência comprovada em projetos com empresas (MCTI, 2012, p. 101).

Além disso, a ENCTI prevê um aprofundamento da relação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas; mudanças legais para que as compras governamentais passem a priorizar empresas nacionais inovadoras; fomentar na atuação do SEBRAE o estímulo para que empresas implementem ações de P&D; estímulo ao ingresso de centros de P&D das grandes multinacionais para o Brasil e sua associação com empresas locais. E o estímulo à formação de mestres e doutores com foco na inovação e sua inserção nas empresas e valorização da inovação e da extensão tecnológica nas avaliações acadêmicas; e estímulo à proteção da propriedade intelectual e transferência de tecnologia com fortalecimento do INPI. Além disso, há a preocupação de melhora dos indicadores internacionalmente comparáveis, tal como o investimento em P&D em relação ao PIB (Idem).

Tais planos demonstram que os governantes brasileiros não têm ficado totalmente omissos para a questão da ciência, tecnologia e inovação, ao contrário, os planos parecem estar bem fundamentados. Além disso, ao prestar um pouco mais de atenção nas discussões em pauta tanto no Congresso Nacional como no âmbito da agenda do governo percebe-se que este tem sido um tema recorrente. Mas provavelmente isso ainda é pouco para o que o Brasil consiga alcançar uma posição de maior destaque internacional, e fazer frente a países que possuem sistemas de inovação de referência.

É importante perceber que os planos contemplam duas políticas que podem ser decisivas para um futuro sucesso do SNIB e que são consideradas “carros chefes” tanto da ENCTI quanto do Plano Brasil Maior, o Programa Ciência sem Fronteiras e a EMBRAPA. O que traz de um lado qualificação para os recursos humanos e estímulos para que pós-graduados se insiram no mercado para além do Ensino Superior, e passem a integrar também equipes de trabalho das empresas, assim como já acontece nos países mais desenvolvidos. E de outro lado, institui uma agência de fomento à ciência e tecnologia e pesquisa e desenvolvimento especificamente para a indústria, a exemplo do que a EMBRAPA vem fazendo para a agropecuária e é considerada referência.

As metas, no entanto, são um pouco mais tímidas se comparadas internacionalmente. Por exemplo, incrementar o percentual do PIB investido em P&D de 1,19% para 1,9% pode ser considerada uma boa meta, inclusive considerando que o país tem uma tendência de incremento no produto interno bruto. E mesmo se confrontada com a média da OCDE que

entre 2005 e 2008 ficou entre 2 e 2,5%, também parece razoável, até porque uma parcela importante destes países vêm sofrendo problemas econômicos e isso deve influenciar negativamente tanto no PIB quanto no investimento em P&D. Mas se tal comparação for realizada com países que vêm se destacando mundialmente como s.n.i. eficientes e pela sua inserção em mercados com elevado nível tecnológico, o resultado é bem diferente.

Finlândia e Coreia, ambas destacadas no segundo capítulo desta dissertação, têm seus percentuais do PIB investidos em P&D entre 3,5 e 4% e 2,75 e 3,25 entre 2005 e 2009, respectivamente. E considerando-se que tais nações tendem a pelo menos manter ou aumentar seus investimentos, pois são economias potenciais e que não estão sendo tão severamente afetadas pela crise econômica europeia/mundial, o Brasil com seu tímido 1,9% ainda estará muito distante de alcançar desenvolvimento tecnológico e científico semelhante. Pensar em um sistema nacional de inovação é uma política de longo prazo, mas para atingir resultados relevantes em nível mundial é necessário que seja tomado como prioridade de governo.

4.5 – Aprendizagem Institucional e casos de sucesso do SNIB

Nesta seção exploram-se alguns casos de sucesso encontrados no sistema nacional de inovação brasileiro, em suas perspectivas setorial e local/regional, bem como inovações políticas fruto de um processo de aprendizagem.

Bonelli e Veiga (2004), como citados no capítulo anterior, indicam que historicamente as políticas de inovação no Brasil têm priorizado setores. Mas que a partir da década de 1990 têm adotado uma maior generalidade, pois as formas de fomento à inovação que antes se concentravam em setores específicos têm se estendido a toda economia.

Porém, nesta dissertação entende-se que mesmo que tais políticas tenham alcançado maior abrangência, ainda assim há setores prioritários, não se tem adotado políticas transversais. E, além disso, por si só o resultado de sete décadas de políticas, e não-políticas, setoriais produziram resultados, em termos de disparidade tecnológica entre os setores, que não podem ser desprezados.

Além disso, o Brasil constitui-se em uma nação de proporções continentais em termos de extensão territorial, diversidade étnica e cultural, diversidade ecológica e climática, e disparidade econômica. Por isso, ao se considerar o aporte teórico de s.n.i., utilizado nesta

dissertação, poderia se falar que o Brasil abriga vários sistemas setoriais de inovação³⁹. Já que as regiões são tão diferentes, cada uma possui idiossincrasias que devem ser ponderadas nas políticas de C,T&I.

Nesta seção se faz a opção de trazer casos isolados de sucesso, o que é importante à medida que demonstra que no Brasil as políticas de desenvolvimento tecnológico e inovação não são totalmente negligenciadas, apenas não conseguem formar um sistema dinâmico que alcance todos os setores e regiões.

Pela extensão do trabalho há de se restringir os casos a ser estudados, então se optou por verificar o caso da Embraer, pois se trata de uma empresa nacional que conseguiu alcançar sucesso internacional em um setor que exige elevado desenvolvimento tecnológico, e irradia tal cultura inovadora para empresas locais, que ficam em seu entorno. E a Embrapa que trabalha tanto a perspectiva setorial, porque é uma aposta de desenvolvimento científico e tecnológico aplicado à agropecuária, e também com a perspectiva regional, pois considera as idiossincrasias das regiões na instalação das unidades de pesquisa.

Para além dos casos da Embraer e da Embrapa, se cita algumas empresas privadas que alcançaram elevado nível tecnológico e inovador, sendo referência nos seus setores – WEG, Embraco e Aracruz Celulose (Fibria). Deste modo que no Brasil existem casos isolados de sucesso em diferentes grupos, que falta uma sinergia maior entre eles. Adicionalmente se cita elementos que demonstram a capacidade de aprendizagem nas políticas de C,T&I brasileiras, entre as quais se destacam os fundos setoriais.

³⁹ Segundo Malerba (2004), um sistema setorial de inovação (e produção) é composto por um conjunto de agentes que realizam interações em ambientes de mercado, ou de não-mercado para a criação, produção e venda de um produto setorial. Além disso, tem sua base no conhecimento, tecnologias, insumos e demanda (já existente ou potencial). Assim, o sistema setorial tem três blocos básicos em sua construção: conhecimento e tecnologia, atores e redes, e instituições. Sendo que essa abordagem é considerada pelo autor como complementar aos sistemas nacionais de inovação de Lundvall (1988, 1992).

A abordagem de sistemas setoriais de inovação diferencia-se, pois, coloca papel central na dinâmica das firmas, em suas relações competitivas, considerando o papel seletivo do ambiente. E desconsidera a fundamental importância dadas pelas abordagens de s.n.i. e de APLs aos limites geográficos das atividades inovadoras. (BRESCHI e MALERBA, 2000) Além disso, cada setor possui diferentes capacidades, formas de acessibilidade e cumulatividade do conhecimento. As quais definem regimes tecnológicos e de aprendizagem próprios para cada setor. (MALERBA, 1999)

4.5.1 – Fundos Setoriais

A perspectiva de que setores possuem capacidades diferenciadas, e que merecem tratamentos diferenciados está historicamente presente na política científica e tecnológica brasileira. E em sua fase atual, apesar das políticas terem se expandido e abrangido praticamente todos os setores, ainda existem áreas prioritárias. Tanto que nas diretrizes para a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior isso já fica visível:

É importante a criação e fortalecimento de instituições públicas e privadas de pesquisa e serviços tecnológicos, inclusive visando a difusão de tecnologias e a extensão tecnológica. Para tal é preciso organizar sistemas setoriais de inovação e difusão tecnológica, isto é, redes de instituições especializadas em temas, setores, cadeias produtivas (BRASIL, 2003, p. 12).

Entre os principais instrumentos que demonstram a perspectiva setorial do sistema nacional de inovação brasileiro estão os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia. Existem outros instrumentos, inclusive jurídicos, mas optou-se por se explorar os fundos setoriais pelo destaque enquanto instrumentos de financiamento.

A perspectiva de fundos setoriais tenta recuperar a função do FNDCT, que novamente é vinculado como mecanismo de financiamento geral da infraestrutura instalada. Ou seja, o FNDCT como responsável pela alocação dos recursos para projetos de infraestrutura para atividades de ciência e tecnologia, a fim de garantir o acesso mais democrático deste por parte do maior número possível de agentes (PACHECO, 2007).

Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia foram criados em 1999 como instrumentos para financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no país. Atualmente existem 16 fundos, sendo 14 em setores específicos e 2 transversais (que abrangem várias áreas). Seus recursos provêm de *royalties* de exploração de recursos naturais pertencentes à União, parcelas do IPI de certos setores e da CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico) incidente sobre valores que remuneram o uso ou aquisição de conhecimentos tecnológicos e/ou transferência de tecnologia do exterior, os quais são alocados no FNDCT e administrados pela FINEP⁴⁰ (FINEP, 2011).

Cada fundo setorial tem um comitê gestor, que é presidido por um representante do MCT e integrado por representantes dos ministérios afins, das agências reguladoras, setores acadêmicos e empresariais, FINEP e CNPq, os quais devem definir as diretrizes para

⁴⁰ Com exceção do FUNTTEL (Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações) que é gerido pelo Ministério das Comunicações.

aplicação dos recursos. Em 2004, foi criado o Comitê de Coordenação de Fundos Setoriais (CCFS), a fim de coordenar tais ações e as “ações transversais” – programas estratégicos do MCT que se utilizam de recursos dos outros fundos (FINEP, 2011).

Os Fundos Setoriais são um instrumento de aplicação de recursos governamentais para o desenvolvimento científico e tecnológico de setores específicos, realizados através de chamadas públicas em editais da Finep. Surgiram em 1999, no setor do petróleo e do gás, mas que se ampliaram rapidamente, os quais, em 2004, ganham uma nova configuração, quando se criam as “ações transversais”, cuja proposta é a atuação em áreas que podem vir a favorecer aos demais fundos específicos, utilizando recursos destes.

Essa mudança ocorreu porque foi diagnosticado que as ações eram muito segmentadas e dispersas, que precisavam de prazos e procedimentos uniformes, e de coordenação entre si, realizado a partir de então pelo CCFS, além de problemas de eficiência na aplicação de recursos, e carência na integração dos fundos setoriais como instrumentos para as políticas de desenvolvimento nacional. “Com essas modificações, um piso de 50% das receitas não contingenciadas de cada fundo passou a ser destinado a editais cujas temáticas não precisam necessariamente estar relacionadas ao setor do fundo que originariamente aplicaria os recursos.” (NASCIMENTO e OLIVEIRA, 2011, p. 16).

Então os fundos transversais, CT-infra e CT-Verde-Amarelo, são definidos no âmbito do CCFS que tem caráter superior aos comitês gestores de cada um dos fundos setoriais específicos. Mas tais ações transversais instituídas em 2004 são formalizadas apenas em 2007 com a promulgação da Lei 11.540, que regulamenta o FNDCT (*Id.*).

Conforme Moraes (2008), a receita dos fundos setoriais é alocada no orçamento do FNDCT e aplicada pela Finep (que atua como a secretaria executiva dos fundos) e pelo CNPq, atendendo demandas eminentemente setoriais. Com exceção feita às “ações transversais”, o CT-Infra que deve implementar e recuperar a infraestrutura de instituições de ciência e tecnologia públicas. E o Fundo Verde-Amarelo que apoia a inovação nas micro e pequenas empresas, e à integração entre universidades e empresas.

Em 2008, do total dos recursos dos fundos setoriais realocados via “ações transversais”, quase metade foi distribuído entre agronegócio (15,7%), energia (15,3%) e biotecnologia (15,1%). E entre os domínios científicos, os maiores percentuais se destinaram às engenharias (35,2%) e às ciências agrárias (28,5%) (NASCIMENTO e OLIVEIRA, 2011).

As ações transversais têm se constituído em uma forma de redirecionar recursos dos fundos setoriais para áreas que o governo elegeu como prioritárias. E que têm beneficiado as engenharias indicando uma inclinação para o apoio ao desenvolvimento experimental.

Atualmente os fundos setoriais são o principal instrumento do governo federal para alavancar o sistema nacional de ciência tecnologia e inovação, através de recursos financeiros aplicados em projetos selecionados através de chamadas públicas, efetuadas pela Finep e pelo CNPq. Destes, pelos menos 30% devem, obrigatoriamente, ser alocados nas regiões norte, nordeste e centro-oeste, em uma tentativa de desconcentração (FINEP, 2011).

Os fundos setoriais existentes atualmente, conforme MCT (2010a), são: 1) Fundo Setorial Aeronáutico; 2) Fundo para o Setor de Agronegócios; 3) Fundo Setorial da Amazônia; 4) Fundo para o Setor de Transporte Aquaviário e Construção Naval; 5) Fundo Setorial de Biotecnologia; 6) Fundo Setorial de Energia; 7) Fundo Setorial Espacial; 8) Fundo Setorial de Recursos Hídricos; 9) Fundo Setorial para Tecnologia da Informação; 10) Fundo de Infraestrutura; 11) Fundo Setorial Mineral; 12) Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural; 13) Fundo Setorial de Saúde; 14) Fundo Setorial de Transportes Terrestres; 15) Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações; 16) CT-Verde-Amarelo.

Há de se destacar que as ações transversais parecem ter criado uma situação ambígua para o desenvolvimento científico e tecnológico, pois de um lado contribuem para a maior integração e articulação entre as ações desenvolvidas em cada área, mas também podem ser uma forma de redirecionar de recursos para setores priorizados pelo governo.

Mas a criação dos fundos setoriais parece ter sido importante para a consolidação de um sistema nacional de inovação brasileiro. “[...] *considers the creation of these funds as a positive result of institutional learning by people and organizations that had already incorporated the idea that investment in innovation is a critical factor in the building of the necessary conditions for the country's development.*” (VILLASCHI e FELIPE, 2008, p. 15).

Essa questão dos fundos setoriais nos demonstra como ainda no Brasil a política de inovação tende a ser fragmentada. Por isso, também se avalia um dos setores ao qual o país tem se destacado, fruto da política que historicamente vem priorizando o setor aeronáutico, por exemplo, explorado a seguir.

4.5.2 - Embraer

Dentre estes setores que esboçam relativo sucesso em termos científicos e tecnológicos destaca-se o setor aeronáutico brasileiro, na figura da Embraer.

Há de se recordar, conforme capítulo anterior, que durante o período militar houve um importante distanciamento tecnológico por parte de alguns setores. Algumas áreas, sobretudo de interesse militar, foram priorizadas pelo governo e por isso apresentaram um desempenho em ciência e tecnologia e incorporação da inovação muito além dos demais setores nacionais. E para além das políticas de informática e das telecomunicações, já ressaltadas, houve uma aposta importante no setor aeronáutico, que será brevemente resgatado a seguir.

Para Lima et. al. (2005), o setor aeronáutico teve como marco o ano de 1945 com a implementação do Centro Tecnológico Espacial (CTA). E logo após, em 1947, com a criação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), a escola de engenharia do CTA, já em 1954 foi criado o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, reforçando a pesquisa e enraizamento de conhecimento no setor. Para finalizar tal esforço nacional foi criado em 1969 a Embraer, que vem se consolidando como uma das maiores empresas integradoras de aeronaves civis, ocupando a quarta posição em nível mundial, atrás da *Boeing*, *Airbus* e da *Bombardier*.

Historicamente se destaca a importante ação de criar uma estrutura de ensino e pesquisa na área aeronáutica, integrada à estrutura produtiva, que deve ter sido fundamental para o atual nível de desenvolvimento tecnológico do setor, que se destaca mundialmente.

A criação do CTA/ITA, um centro de pesquisa integrado com uma escola de nível superior, permitiu a formação de recursos humanos qualificados, além de fornecer a eles a infra-estrutura científica e tecnológica necessárias para o desenvolvimento da tecnologia aeronáutica no país. Desde então, os engenheiros estrangeiros vieram ao Brasil não apenas para projetar aeronaves, mas, principalmente, para ensinar e auxiliar os engenheiros brasileiros no desenvolvimento de suas próprias aeronaves. Em 1954, dentro da estrutura do CTA, foi criado o Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento (IPD) com o objetivo de estudar os problemas técnicos, econômicos e operacionais relacionados com a aeronáutica, cooperar com a indústria e buscar soluções adequadas às atividades da aviação nacional. Na prática, o IPD priorizava o projeto e desenvolvimento de novas aeronaves (FERREIRA, 2009, p. 124-125).

As ações de criar o CTA e o ITA foram importantes, mas sozinhos dificilmente seriam capazes de promover uma mudança expressiva no desempenho do setor aeronáutico. Por isso, diz-se que foi a criação da Embraer que deu o impulso inicial para o atual destaque tecnológico e econômico do setor. Em que:

O principal fator que levou à criação da Embraer foi a deficiência da estrutura produtiva da indústria aeronáutica nacional. As duas empresas privadas existentes, Neiva e Aerotec, estavam concentradas na produção de aeronaves simples, não possuindo as capacitações tecnológica, produtiva e financeira necessárias para um projeto de maior porte e complexidade como o do Bandeirante. Além disso, era do interesse do Ministério da Aeronáutica a fabricação local, sob licença, de um jato de treinamento militar. Dessa maneira, a centralização das duas iniciativas em uma nova e moderna empresa se impôs como a alternativa mais adequada. Outro fator que contribuiu para a criação da Embraer foi o contexto político e econômico do final dos anos 60. Nesse período, a economia brasileira apresentava um crescimento excepcional (...). Este contexto permitiu que o governo disponibilizasse elevados recursos orçamentários, a fundo perdido, para viabilizar a constituição da nova empresa fabricante de aviões (FERREIRA, 2009, p. 125-126).

Ferreira (2009) destaca ainda que a Embraer, constituída como uma empresa de capital misto, tinha a missão de implementar a indústria aeronáutica no Brasil, uma vez que no final da década de 1960 tal setor era praticamente inexistente no Brasil. O que havia eram apenas algumas poucas empresas isoladas que produziam aeronaves mais simples e com baixa sofisticação tecnológica. Então a indústria aeronáutica no Brasil já nasceu consolidada em uma única empresa.

Além disso, é importante observar que a Embraer é criada de maneira integrada a um ser centro de ensino de engenharia para a aeronáutica e a um centro tecnológico do setor, o que, apesar de possuírem esferas de governança diferenciadas, deve beneficiar a maior incorporação de tecnologias. O ITA fornece mão de obra especializada, preenchendo a lacuna que normalmente atrasa o desenvolvimento tecnológico de firmas de outros setores.

Desta forma, criou-se um ambiente em que o desenvolvimento de capacitação está estruturado desde a formação do “capital intelectual” (ITA) até a utilização deste capital, através da produção de aeronaves (Embraer). Este tipo de política possibilitou o desenvolvimento de um tecido econômico altamente capacitado e bastante integrado, em que não é só observado um viés de pesquisa, mas também uma forte presença da “firma” disposta a aprofundar e produzir produtos de elevado conteúdo tecnológico (OLIVEIRA, 2005, p. 71).

Sobre a importância do CTA, chamado pelo autor de “Centro”, o autor destaca:

A proximidade na relação entre o Centro e a Embraer viabilizou uma eficiência na troca de informações e posterior desenvolvimento do foco estratégico seguido pelos dois agentes. Ao mesmo tempo em que permitiu um acesso e redução de custos no desenvolvimento de P&D por parte de empresas (principalmente a Embraer), permitiu também uma noção clara dos segmentos e processos tecnológicos que deviam ser levados adiante (dentro do Centro); a praticidade e viabilidade dos projetos tornou-se um fator decisivo na trajetória do modelo aeronáutico brasileiro (OLIVEIRA, 2005, p. 72).

O setor aeronáutico brasileiro se beneficia de uma ampla integração entre centro de pesquisa, formação de recursos humanos, uma grande empresa que integra tais conhecimentos na montagem de suas aeronaves, e que ainda conta com uma rede de integração com suas empresas fornecedoras que estão localizadas em seu entorno.

Perhaps of greater significance is the fact that the growing importance of Embraer and the way its strategy has been designed are attracting several firms to locations near Embraer's manufacturing plants. Embraer already buys several important services (e.g. engineering, software, management, thermal treatment), avionics and other industrial inputs from its local suppliers. Inter-firm relationships established in this region present different levels of integration and commercial and technological transaction flows, but with a high degree of vertical integration and coordination. Today, the local aircraft industrial cluster comprises approximately 40 SMEs organized around Embraer (CASSIOLATO; BERNARDES e LASTRES, 2002, p. 42).

Cassiolato, Villaschi e Campos (2003), em seu trabalho que destaca alguns importantes arranjos produtivos locais⁴¹ brasileiros, enfatizam o APL aeroespacial. Este na visão dos autores trabalha em hierarquia, possui uma elevada territorialização – enraizamento local, e destina-se ao mercado internacional.

O grau de territorialização é importante, pois demonstra o quanto o APL está integrado localmente. Essa questão é ainda mais pertinente quando a análise recai sobre arranjos que trabalham em forma de hierarquia, em que normalmente existe uma grande empresa, que organiza em torno de si uma série de outras atividades. E nesse caso é importante verificar se essas empresas, normalmente menores, são locais ou estrangeiras (*Id.*).

A partir disso, se percebe a importância da indústria aeroespacial para o enraizamento de uma cultura inovadora no país, já que neste setor existe uma grande empresa que organiza a produção, a Embraer, e que conseguiu manter em seu entorno empresas fornecedoras e parceiras, eminentemente locais.

A política do governo militar colocou a aeronáutica, entre outros setores, nas suas prioridades para incorporação de ciência e tecnologia, e o fez de maneira diferenciada das demais, criando estruturas integradas. Além disso, a elevada territorialização tende a

⁴¹ Villaschi e Campos (2002, pg. 14) estabelecem um conceito para arranjos produtivos locais como aqueles: [...] caracterizados por atores (não necessariamente e exclusivamente empresariais e/ou concentrados em espaços contíguos) que, mesmo obedecendo a lógicas distintas e não necessariamente convergentes (pública/privada; empresarial/governamental/terceiro setor), estabelecem (ou estão em condições de estabelecer) relações de cooperação no aprendizado voltado para inovações que resultam em maior competitividade empresarial e capacitação social.

incentivar a capacitação local, e por isso este setor serve de referência para os demais. Até porque consegue a façanha de colocar um país periférico entre os maiores produtores mundiais de aeronaves, em um dos setores que demanda aperfeiçoamento constante e esforços inovativos ilimitados.

4.5.3 – Algumas empresas privadas: os casos de Weg, Embraco e Aracruz-Fibria

Mas além do exemplo da Embraer existem outros casos importantes de empresas que alcançaram elevado nível de desenvolvimento tecnológico em setores priorizados, tanto por políticas nacionais como locais. Por isso também se destaca os exemplos do setor metal-mecânico catarinense, Weg e Embraco, e da celulose no Espírito Santo, Aracruz Celulose.

Conforme Macedo e Campos (2002) o setor metal-mecânico de Santa Catarina começa a expandir-se na década de 1970, e especialmente na década seguinte quando em nível nacional o setor apresentava-se estagnado, em Santa Catarina percebia-se uma grande ampliação do mesmo. Tal crescimento foi fruto de um conjunto de investimentos realizado nas décadas de 1970/80 e que priorizaram o setor, pois a maior parte dos recursos do BRDE (Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul) e do BADESC (Banco de Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina) foi revertido para o desenvolvimento industrial deste setor. E apesar de no início da década de 1990 apresentarem uma pequena retração, o processo de abertura dos anos posteriores fez com que tal complexo industrial alcançasse ainda maiores níveis de desenvolvimento.

Dentre as empresas do complexo metal-mecânico catarinense destaca-se a Embraco (compressores herméticos e unidades condensadoras) e a Weg (motores elétricos), estas que no período da pesquisa realizada por Macedo e Campos (2002) investiam em 3% e 4% do seu faturamento em atividades de P&D, além de enfatizarem a interação com seus clientes, produzindo resultados eficientes através do *learning-by-interaction*.

Na aprendizagem pela interação há destaque para a Embraco que possui proximidade geográfica com a maioria dos clientes, tem importantes programas de pré e pós-venda, e buscam conjuntamente a solução de possíveis falhas de produtos. Já a Weg possui várias revendas e assistências técnicas com atendimento 24 horas (quase 500 na época), e um centro de treinamento de clientes para utilização de seus produtos, em sua sede em Jaraguá do Sul-SC. Ambas possuem rígido controle para seleção dos fornecedores, que normalmente

instalam-se em suas proximidades, melhorando sua capacidade de interação e de negociação, por isso em geral possuem um fornecedor para cada insumo (MACEDO e CAMPOS, 2002).

Embraco e Weg colocam extrema importância a parcerias com institutos de pesquisas e com universidades, tanto brasileiras quanto estrangeiras, a partir das quais promove qualificação da mão de obra, através de treinamentos, cursos de reciclagem, concessão de bolsas de estudos para aperfeiçoamento. A Weg ainda possui um centro próprio de treinamento de recursos humanos (*Ibid.*).

Em 2002 a Embraco foi a maior fabricante mundial de compressores herméticos para refrigeração com 23% do mercado mundial, e atualmente possui 1.030 cartas-patentes e uma equipe de 450 engenheiros e técnicos trabalhando de forma integrada (EMBRACO, 2012).

Já a Aracruz Celulose (atual Fibria) constitui-se na líder mundial na produção de celulose branqueada de eucalipto (que dá origem a papéis para escritório, papéis sanitários, lenços, guardanapos, fraldas absorventes e papéis especiais). Uma empresa que aposta em pesquisa, desenvolvimento e inovação e esforço tecnológico, a qual conta com um centro de pesquisa e tecnologia (CPT), com 80 funcionários (entre mestres ou doutores) que se dedicam integralmente a atividades de pesquisa e desenvolvimento (CAMPOS, 2010).

A infraestrutura do CPT conta com um centro de mil metros quadrados para a realização de experimentos, dois laboratórios de pesquisa – um no Espírito Santo e um no Rio Grande do Sul – e um laboratório ao ar livre (Microbacia) com aproximadamente 300 hectares, direcionado ao monitoramento de flora, fauna, solos e ecossistemas formados pelo eucalipto e florestas nativas. [...] O foco das pesquisas segue duas linhas principais: tecnologia de melhoramento de florestas e desenvolvimento de novos produtos e processos. Atualmente, estão relacionadas a seis áreas do conhecimento, a saber: melhoramento genético tradicional, biotecnologia, propagação de plantas, solos e nutrição vegetal, proteção florestal, biodiversidade e ecofisiologia vegetal (CAMPOS, 2010, p. 46-47).

Deste modo a Aracruz Celulose (Fibria) alcançou importantes resultados que a colocaram na posição de líder mundial no seu segmento, pois desenvolveu novas técnicas para propagação dos clones de eucalipto; modos inovadores de controle de pragas e doenças; e pesquisas para nutrição do solo, eco-fisiologia, preservação ambiental e biodiversidade, além de outras inovações de processo, que envolvem a comunicação e integração dos diferentes setores da empresa. Campos (2010) destaca que desde os anos 1970 a empresa vem desenvolvendo sua capacidade de aprendizagem, seja pelo *learning-by-using* (nas instalações produtivas); *learning-by-doing* (atividades florestais); ou *learning-by-interaction* (parcerias

com institutos de pesquisas e universidades nacionais e internacionais, e financiamento de teses de mestrado e doutorado).

4.5.4 - Embrapa

A Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), criada em 1973, em meio a políticas consideradas prioritárias pelo governo militar na sua fase de maiores investimentos em ciência e tecnologia, vem se demonstrando como importante instrumento de política setorial e regional/local em inovação. Instituição esta que tem a missão de desenvolver pesquisa e desenvolvimento tecnológico na agropecuária, aplicado às necessidades regionais, em uma estrutura de governança baseada em diferentes unidades de pesquisa, autônomas, adequadas às idiossincrasias locais.

A Embrapa foi criada com objetivo principal de institucionalizar a ciência e a tecnologia voltada para a agropecuária. A partir de sua coordenação no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA); do qual também participam as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs), universidades e outras instituições. Estrutura esta que perdura desde sua criação até os dias atuais, cuja função é incrementar a qualidade e produtividade no setor. A partir da pesquisa e criação de tecnologias adequadas à geografia e clima das diferentes regiões brasileiras, pretendia-se incrementar a disponibilidade interna de alimentos e diversificar a pauta exportadora do país (CAMPOS, 2011).

A Embrapa é um sistema formado por unidades administrativas/centrais que estão localizadas na sede, em Brasília, e unidades de pesquisas e serviços/ descentralizadas que estão distribuídas nas diferentes regiões do país. As unidades descentralizadas são classificadas em (EMBRAPA, 2011):

- Unidades de Serviço: Embrapa Café, Embrapa Informação Tecnológica e Embrapa Transferência de Tecnologia, ambas situadas em Brasília;
- Unidades de Pesquisa de produtos: Embrapa Algodão (Campina Grande-PB), Embrapa Arroz e Feijão (Santo Antônio de Goiás-GO), Embrapa Caprinos e Ovinos (Sobral-CE), Embrapa Florestas (Colombo-PR), Embrapa Gado de Corte (Campo Grande-MS), Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora-MG), Embrapa Hortaliças (Brasília-DF), Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas-BA), Embrapa Milho e Sorgo (Sete Lagoas-MG), Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos-SP),

Embrapa Pecuária Sul (Bagé-RS), Embrapa Pesca e Aquicultura (Palmas-TO), Embrapa Soja (Londrina-PR), Embrapa Suínos e Aves (Concórdia-SC), Embrapa Trigo (Passo Fundo-RS), Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves-RS);

- Unidades de Pesquisa de Temas Básicos: Embrapa Agrobiologia (Itaguaí-RJ), Embrapa Agroenergia (Brasília-DF), Embrapa Agroindústria de Alimentos (Guaratiba-RJ), Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza-CE), Embrapa Estudos e Capacitação (Brasília-DF), Embrapa Informática e Agropecuária (Campinas-SP), Embrapa Instrumentação (São Carlos-SP), Embrapa Meio Ambiente (Jagariúna-SP), Embrapa Monitoramento por Satélite (Campinas-SP), Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Brasília-DF), Embrapa Solos (Rio de Janeiro-RJ);

- Unidades de Pesquisa Ecorregionais: Embrapa Acre (Rio Branco-AC), Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados-MS), Embrapa Agrossilvipastoril (Sinop-MT), Embrapa Amapá (Macapá-AP), Embrapa Amazônia Ocidental (Manaus-AM), Embrapa Amazônia Oriental (Belém-PA), Embrapa Cerrados (Brasília-DF), Embrapa Clima Temperado (Pelotas-RS), Embrapa Cocais (São Luís-MA), Embrapa Meio-Norte (Teresina-PI), Embrapa Pantanal (Corumbá-MS), Embrapa Rondônia (Porto Velho-RO), Embrapa Roraima (Boa Vista-RR), Embrapa Semiárido (Petrolina-PE), Embrapa Tabuleiros Costeiros (Aracaju-SE).

A Embrapa vem produzindo importantes avanços para a agropecuária brasileira, colocando o Brasil como uma das potências na geração e fornecimento de alimentos em nível mundial. E com sua estrutura integrada a outras instituições afins e focada nas especificidades locais tem conseguido disponibilizar ao mercado importantes inovações que garantem o aumento da produtividade e da qualidade de muitos produtos. Tem sido assim no melhoramento genético e introdução de novas variedades mais adaptadas ao clima e geografia brasileiros, além de orientação para controle de pragas e doenças das plantas e animais.

Conforme relatório da Embrapa (2008), em 2006 de cada R\$1,00 aplicado na pesquisa agropecuária houve um retorno para a sociedade de R\$13,20. Entre resultados importantes desta organização é colocado, por exemplo, uma nova variedade de feijão “feijão-caupi BRS Novaera”, o qual foi desenvolvido para ser plantado pelas populações ribeirinhas de Rondônia e chega a obter produtividade cinco vezes maior que as variedades que se obtinha até então.

A Embrapa tem produzido importantes resultados para a prática e pesquisa em biotecnologia no Brasil, o que é promovido pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em parceria com algumas unidades de pesquisa em produtos. Cujas principais linhas de atuação são o desenvolvimento de plantas transgênicas com resistência a certos vírus que comprometem seu desenvolvimento. Como exemplo, se cita o feijão resistente ao “vírus do mosaico dourado do feijoeiro”, maior empecilho para o desenvolvimento da planta na América do Sul, este que foi o primeiro produto geneticamente modificado totalmente desenvolvido por instituições públicas brasileiras. (MAPA, 2010)

Além destes estão sendo desenvolvidas importantes pesquisas em transgenia, para: resistência à seca em produtos como: soja, cana e café; resistência à viroses em: variedades de batata, mamão e tomate; plantas e animais que serão utilizados como biofábricas para produção de medicamentos; manipulação de teias de aranha encontrados na mata atlântica, Amazônia e cerrado para produzir fios mais resistentes e flexíveis para serem utilizados pela indústria. Também há pesquisas em melhoramento genético para reduzir doenças, ampliar componentes nutricionais e sabor para: banana, café, arroz. Também o melhoramento genético aplicados ao eucalipto, e ao gado de corte e produção leiteira tem produzido importantes resultados em termos de produtividade e qualidade. (*Ibid.*)

Para de Paula, Porcile e Scatolin (2003) a Embrapa Soja, localizada em Londrina, tem se constituído no mais importante componente deste sistema de inovação, tais autores se utilizam da abordagem de sistema local de inovação para o estado do Paraná.

Neste estudo a Embrapa é vista como instrumento de política pública para o enraizamento da cultura inovativa no setor da soja⁴². Tal organismo que tem o objetivo de desenvolver novas tecnologias, serviços e produtos relacionados à soja. Pois: “*Embrapa is on the technological frontier in the production of new soybeans cultivars [...] are responsible for about 60 per cent of grain production in Brazil, with a long research tradition and a highly qualified group of researchers [...]*” (*Ibid.*, pg. 431)

⁴² Há de se fazer a ressalva de que a partir de 2005 com a Lei de Biossegurança houve uma modificação importante neste segmento, a partir da entrada no mercado das sementes de soja modificadas geneticamente pela empresa Monsanto. Mas salienta-se que a Embrapa também vem desenvolvendo pesquisa no tema, atualmente estão sendo realizadas várias pesquisas em biotecnologia da soja a fim de produzir sementes com maior resistência a seca, mais resistente a pragas, entre as mais comuns, a lagarta-da-soja. E de doenças da planta, um dos maiores problemas atuais é a ferrugem asiática. (EMBRAPA SOJA, 2011)

Inúmeros casos de sucesso são demonstrados a cada ano pela Embrapa, por isso não se optou por aprofundar muito nesta questão, apenas se cita o caso da Embrapa como uma instituição que tem trabalhado de forma integrada com outras instituições e que colocou o Brasil como referência em um determinado setor da economia.

Então as principais conclusões que se pode tirar deste amplo capítulo é que nos anos 2000 a política econômica se modifica e se torna um pouco mais favorável à instalação de ambientes inovadores. A partir desta década teve-se como grande desafio reorientar uma institucionalidade de não-política em ciência, tecnologia e inovação que vigorou pelas duas décadas anteriores. A estrutura organizacional estava dada e o ambiente político/econômico se tornava mais propício a instalação de políticas de longo prazo, haja vista a estabilidade econômica finalmente consolidada.

Mas é principalmente a partir de 2007 que a preocupação de traçar objetivos em ciência, tecnologia e inovação torna-se mais claro, a partir do lançamento do primeiro plano de ação em C,T&I formulado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Este plano, assim como seu sucessor (ENCTI) mostram uma preocupação maior no estímulo para empresas investirem em P&D, a fim de que se alcance, assim como na maioria dos países da OCDE, percentuais maiores de gastos em P&D pelo setor privado em relação ao setor público. Mas seus resultados ainda se apresentam tímidos em relação aos países mais ricos. Bem como não colocam a importância, orientada pela OCDE, para ações integradas, principalmente no que diz respeito à mobilidade de trabalhadores e difusão de conhecimentos.

Destaca-se que no Brasil existem importantes setores e firmas que apresentam elevado desenvolvimento científico e tecnológico, e que tem conseguido trabalhar em uma perspectiva mais interativa. Em parte estes casos de sucesso são fruto das políticas realizadas na década de 1970 e que produziram importantes resultados em longo prazo, mas como tais esforços foram concentrados em alguns setores, os sucessos são isolados e não se espalham à nação como todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve o intuito de demonstrar como o Brasil tem historicamente relegado políticas sistêmicas de inovação, ao contrário do que tem se adotado e indicado pela OCDE. Para tanto, se utilizou da abordagem de sistemas nacionais de inovação e da teoria neo-institucionalista, pois se acredita que são as instituições que moldam o comportamento das sociedades e assim interferem na condução das prioridades políticas.

A abordagem teórica de sistemas nacionais de inovação surgiu em meados da década de 1980, período que a teoria neo-schumpeteriana organiza-se como tal e como alternativa às teorias econômicas dominantes, que tinham dificuldade de fornecer respostas convincentes aos fatos do “mundo real”. Esta abordagem é pautada na aprendizagem via interação entre agentes e ressalta relacionamentos entre usuários e produtores como forma de incitar inovações. Mas entende que este processo precisa ser conduzido de forma neutra, na figura do Estado-Nação, a fim de refutar trajetórias indesejáveis e equalizar o poder entre os agentes.

Em sua complementaridade surgiram, principalmente nos anos 2000, abordagens preocupadas com a construção de sistemas nacionais de inovação em países em desenvolvimento. Trata-se de abordagens que se embasam teoricamente em “sistemas nacionais de inovação”, mas colocam foco diferenciado à medida que depositam peso maior aos processos de aprendizagens e menos aos resultados inovadores propriamente ditos. Por exemplo, Viotti (2002) coloca importância maior na análise de como inovações se difundem e são absorvidas do que como são geradas. E Arocena e Sutz (2000, 2002, 2004) enfatizam a interação entre universidades e empresas e a forma como conhecimentos são transferidos.

A inovação é vista como um fenômeno interativo, através da associação entre agentes que novos conhecimentos são formados, seja em processos de aprendizagem que se desencadeiam ao longo do tempo ou através da transmissão de conhecimentos pré-existentes. É justamente sobre a transferência de conhecimento que associações entre agentes produzem

resultados mais relevantes, pois quanto mais interativas elas forem maior a capacidade de decodificação e difusão de conhecimentos tácitos, não encontrados no mercado.

Nos países menos desenvolvidos essa interação tende a ser mais complexa, pois estes com maior frequência encontram instabilidade econômica, dificuldade de previsão e provisão de recursos, conflitos de interesses, problemas sociais tais como violência, corrupção, baixas taxas de escolaridade, entre outros. Países em desenvolvimento em geral possuem uma institucionalidade diferenciada de países desenvolvidos, em uma estrutura que historicamente não priorizou associações para transmissão de conhecimentos, de incerteza e falta de confiança. E é justamente nestes países que se recomenda que políticas sejam direcionadas para a difusão de conhecimentos e para reverter tais componentes que bloqueiam inovações.

Sistemas nacionais de inovação colocam papel fundamental nos aspectos institucionais e culturais como fatores que explicam cenários que incitam ou bloqueiam a sua efetividade. Por isso exhibe grande afinidade com as teorias institucionalistas, especialmente com o velho institucionalismo vebleniano e com neo-institucionalistas, os quais consideram como instituições: hábitos de pensamento, aspectos culturais, leis, regras implícitas ou explícitas, aspectos históricos. As instituições são fatores que explicam a maneira como a sociedade está organizada, como se organizou e por isso pode fornecer indicações futuras.

A abordagem de sistemas nacionais de inovação surgiu e se desenvolveu inicialmente no meio acadêmico. Mas dado seu caráter abstrato e dificuldade de se colocar empiricamente como forma de condução política de nações e de firmas, encontrou no âmbito da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) o local para preencher tal lacuna.

O estudo de sistemas nacionais de inovação na OCDE passou por três gerações de pesquisa, desde concepções que destacavam a linearidade no processo inovador e tinham grande dificuldade em demonstrar como investimentos em P&D deveriam gerar incrementos de produtividade até o reconhecimento da inovação como força motriz do desenvolvimento econômico em uma perspectiva sistêmica e interativa, mas ainda concentrada à questão científica e tecnológica. E chegando à fase atual, desde 2002 com o projeto MONIT, que se centraliza nas questões institucionais e conflitos que têm bloqueado ou atrapalhado a efetivação de s.n.i. na OCDE, destacando a importância das nações desenvolverem mecanismos de aprendizagens institucionais e políticas transversais.

Atualmente as políticas de s.n.i. dos países da OCDE têm colocado como áreas prioritárias: saúde, meio ambiente e mudanças climáticas, recursos naturais e energia, tecnologias da informação e da comunicação, novos materiais e novas tecnologias, e segurança alimentar. Tais estratégias são nacionais, mas é o setor privado que em geral é responsável pelos maiores investimentos. Mas a OCDE é um fórum muito heterogêneo e falar em seus resultados em termos médios pode causar distorções, pois atualmente abriga 34 países-membros e nos últimos anos tem alargado a participação de países menos desenvolvidos, a partir da adesão do México em 1994.

Já na análise do caso brasileiro se encontram alguns elementos que denunciam a evolução das políticas de inovação e algum processo de aprendizagem institucional em seu favor, mas pelo que se observa atualmente não se efetivou, pois o Brasil tem imensa dificuldade de conduzir a inovação em seu sentido sistêmico e interativo.

No Brasil, à exceção feita a alguns setores e segmentos, a institucionalidade não tem sido favorável à associação. Primeiro porque políticas estiveram mais preocupadas no processo produtivo do que inovador. E também porque durante um período considerável tal concepção foi cortada do plano político, e o clima de incerteza gerado no processo hiperinflacionário contribuiu ainda mais para tal panorama.

A análise desta dissertação, em relação ao caso brasileiro, inicia-se entre 1930 e 1964 quando se formaram os esforços para o desenvolvimento industrial no país. Nesse período foram organizadas empresas estatais em setores estratégicos e formaram e ampliaram-se importantes indústrias nos setores: automobilístico, naval máquinas e equipamentos elétricos, bens de capital, produção de aço, químicos, petróleo, papel e celulose. Mas que, conforme Villaschi (1996), não conseguiu se desenvolver enquanto sistema de inovação, pois se preocupava com a capacidade de produção e não com a inovação. Além disso, a partir da década de 1950, houve incentivo à entrada de multinacionais que se concentravam em setores mais dinâmicos e as empresas estatais em setores de base, sem que houvesse associação entre elas, opção contrária à visão interativa de sistemas nacionais de inovação. Não se observou integração nem entre os setores nem entre os diferentes atores dentro de cada setor.

Depois do clima de conflito e instabilidade política gerada pelo golpe militar de 1964 e pela instauração do regime militar deu-se início à fase de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. A partir da década de 1970 se formaram esforços em áreas prioritárias,

casos em que houve importantes interações entre centros de ensino e pesquisa com empresas; como exemplo cita-se a associação da recém criada Embraer com o Centro Tecnológico Espacial (CTA) e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Mas estes casos de sucesso foram isolados em alguns setores, não se adotou uma concepção interativa em nível sistêmico.

Dentre os planos, destaca-se o PED (Plano Estratégico de Desenvolvimento), 1968-1972, primeiro planejamento do tipo no país, o qual ressaltava que era preciso promover substituição de tecnologias e não só de importações. Em seguida, 1969-1974, o I PND (Plano Nacional de Desenvolvimento) traz continuidade ao planejamento em ciência e tecnologia, principalmente em áreas como: energia nuclear, pesquisa agrícola, pesquisa espacial, oceanografia, indústrias intensivas em tecnologia e tecnologia para infraestrutura.

Mas havia importantes contradições da condução de tais planos, como a falta de incentivo para a interação de multinacionais com empresas locais. E a falta de integração entre as instâncias do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, entre as quais eram ligadas apenas pelo fluxo financeiro. Na época não havia mecanismos que exigissem o cumprimento das estratégias estabelecidas e nem avaliação de resultados.

Já no II PND (1975-1979) houve os mais pesados investimentos em áreas estratégicas ao governo militar, a política de informática e a política das telecomunicações. Houve relativo sucesso das mesmas e principalmente no sistema nacional de telecomunicações que produziu tecnologias internamente e adequadas às necessidades brasileiras. Estes resultados foram importantes para o desenvolvimento brasileiro na área da tecnologia da informação e da comunicação, novo paradigma que à época se instalava. Mas que não foi suficiente para colocar/manter o Brasil em posição de destaque em nível internacional, e isso porque após este período o Brasil viveu uma de suas mais profundas crises econômicas.

As décadas de 1980/90 são consideradas como perdidas para o sistema nacional de inovação brasileiro, pois os esforços da política econômica se concentraram em conter o processo inflacionário, que se tornou hiperinflacionário, e no controle das contas públicas. Além disso, da falta de recursos, a inflação e o clima de incerteza – em função dos diversos planos econômicos sem sucesso – bloqueavam associações produtivas e investimentos em favor da aprendizagem e outras formas de estímulo à inovação. Neste cenário o planejamento em ciência e tecnologia, que já não era prioridade, foi abandonado aos poucos.

Então enquanto nas décadas de 1980/90 os países da OCDE consolidavam seus sistemas nacionais de inovação, o Brasil diminuía consideravelmente seus investimentos. A pesquisa sobre o termo se aprofundava no âmbito da organização, que tinha novas orientações que faziam seus países modificar o rumo de suas políticas em favor do conhecimento e da inovação em âmbito sistêmico. E o Brasil colocava não só o incentivo à inovação e geração de conhecimento, mas a própria capacidade produtiva, em níveis cada vez mais marginalizados.

Em meados da década de 1990 se alcançou a pretendida estabilidade monetária, com o Plano Real. Mas para o sistema nacional de inovação brasileiro não houve modificações favoráveis, a não ser pela estabilidade econômica que permitia o alargamento do horizonte de tempo dos agentes. Isso principalmente porque a institucionalidade de incerteza ainda estava presente, e porque o plano se apoiava em altas taxas de juros e moeda local sobrevalorizada, o que danificava duplamente a produção interna. Também nesta época foi realizada a maior parte das privatizações, principalmente nos setores de base criados no início da industrialização, de modo a diminuir a ação do Estado na economia como agente produtivo.

Somente nos anos 2000 as políticas econômicas passaram a ser mais favoráveis à industrialização e inovação, haja vista a estabilidade econômica consolidada. É a partir do Plano Plurianual de 2000 que ações que estimulam a promoção de um sistema nacional de inovação são colocadas entre as prioridades de governo. E entre as primeiras medidas que demonstram uma nova preocupação com questões científicas e tecnológicas, em setores prioritários, há a criação dos fundos setoriais de ciência e tecnologia.

Mas a estrutura de organizações que estimula a ciência e a tecnologia no Brasil não se modificou muito, basicamente são as instituições criadas desde 1930 as responsáveis pela execução das estratégias fixadas pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT) criado em 1985, que em 2011 modificou sua nomenclatura para Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Mudanças importantes acontecem ao longo dos anos 2000: suspensão do processo de privatizações, foco na indústria nacional produtora de insumos e bens de capital – por exemplo, a Petrobras passou a priorizar navios e plataformas construídos no Brasil, antes majoritariamente importados, e o BNDES que passou a priorizar suas linhas de crédito para empresas nacionais. Além disso, outra importante modificação é a elaboração e prática do

marco regulatório do sistema nacional de inovação brasileiro, com a Lei da Inovação (Lei nº 10. 973/2004) e a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005).

Também se destaca a elaboração e execução da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec), que desde 2000 vem demonstrando como os esforços de construção de um sistema nacional de inovação no Brasil vêm surtindo efeitos; e que apesar de suas falhas e lacunas – tais como: defasagem temporal; metodologia da aplicação dos questionários que tende a priorizar firmas maiores; entre outros – apresenta importantes avanços para a percepção do panorama da distribuição e formação das atividades que contemplem a inovação no país.

Desde 2000 foram implementados importantes programas, destaca-se a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), 2004-2008, ligada ao MDIC (Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior) e que contemplava o incentivo a atividades que priorizassem a inovação. Mas ainda não havia plano específico formulado pelo MCT, o que aconteceu apenas em 2007 com o lançamento do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI), até 2010, e que se integrou com a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) que foi sucessora da PITCE.

O PACTI tinha entre suas principais metas ações de âmbito mais sistêmico e por isso se integrou em vários outros ministérios com as políticas de cada um deles, sendo considerado um plano de gestão compartilhada. O plano se integrou com o Plano de Aceleração do Crescimento, com a Política Nacional de Saúde, a Política Nacional de Defesa, com o Plano de Desenvolvimento da Agropecuária, com a PDP, e com a Política de Desenvolvimento da Educação. E agiu em quatro prioridades estratégicas: *i*) expansão e consolidação do SNDCTI, *ii*) promoção da inovação tecnológica nas firmas, *iii*) áreas estratégicas, e *iv*) C,T&I para desenvolvimento social. Destas, aquela que contempla o estímulo à inovação no nível das firmas foi a que recebeu maior parte dos recursos (45,4%).

Atualmente o plano do MCTI é a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), que se entrelaça com o Plano Brasil Maior ligado ao MDIC. A ENCTI elegeu nas suas prioridades o estímulo à formação de mão de obra qualificada e o incentivo para que empresas incrementem seus investimentos em P&D. Assim pretende-se chegar a percentuais mais elevados de dispêndio em P&D e com maior participação do setor privado, tal qual acontece nos países-membros da OCDE. Para tanto, pretende-se criar a Embrapii (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial) nos moldes da Embrapa.

Na verdade, o que se percebe é que desde 2000 a implementação e consolidação de um sistema nacional de inovação brasileiro entrou nas prioridades de governo. Mas somente nos últimos cinco ou seis foram tomadas ações mais efetivas para alcançar tais objetivos e elaborados planos neste sentido, especialmente com o PACTI, de 2007. Mas ainda assim os resultados estão muito aquém dos objetivos e parece que o discurso ainda está um tanto quanto descolado da realidade.

Os planos caminham para a visão em caráter sistêmico, mas o discurso ainda é mais setorial, haja vista o exemplo dos fundos setoriais e da maneira como os recursos são liberados. Apesar dos planos enfatizarem associações entre as diferentes esferas de governo, não existem mecanismos efetivos que exijam tal associação, ou que promovam associação entre empresas, para que estas promovam mobilidade entre trabalhadores, por exemplo. As políticas se concentram demasiadamente em liberação de recursos e compensações para empresas que implementam algum tipo de investimento em P&D, que nem são tão elevados e nem supre a demanda das empresas, e menos em treinamentos estímulo à associação entre firmas e outras formas de estímulo a enraizar capacidades.

Mas existem importantes exceções, a Embraer, por exemplo, a partir de sua associação com o CTA/ITA tem produzido resultados que a coloca entre as primeiras empresas mundiais na construção de aeronaves, um segmento que exige elevado conteúdo tecnológico. Também, a Embrapa produz importantes resultados em novos cultivares, técnicas e produtos, que têm colocado o agronegócio brasileiro como destaque em nível mundial, isso porque se preocupa em realizar pesquisas e projetos que originem produtos adaptados às diferentes regiões, aumentando a produtividade e qualidade dos produtos agropecuários, assim como o setor de telecomunicações que, sobretudo nas décadas de 1970/80, produziu importantes tecnologias adaptadas à realidade e geografia brasileira. Outros resultados relevantes são encontrados na Petrobras, algumas firmas e setores e APLs que exibem sucesso tecnológico, bem como projetos e universidades e centros de pesquisas.

Mas a nação como todo não se desenvolveu tecnologicamente e nem enraizou capacidades que incitem a aprendizagem e a inovação. Não é comum a toda a sociedade brasileira priorizar associações a fim de produzir novos bens e serviços adequados às diferentes realidades. As políticas públicas historicamente não têm colocado esse tema como prioridade. Por isso, se pode afirmar que o Brasil apresenta importantes sistemas setoriais de inovações, bem como regionais, mas um sistema nacional de inovação ainda não foi formado.

Nos últimos cinco ou seis anos as políticas parecem estar mais coerentes com tais metas, mas como esta é uma política de longo prazo ainda deve levar algum tempo para surtir efeitos.

Como se percebe no Brasil há exemplos importantes de empresas, e de setores, mais avançados tecnologicamente e que conseguiram enraizar uma cultura inovadora. Mas tal diferença também ocorre no que diz respeito às regiões que, conforme constatado no aporte teórico e orientações da OCDE, possuem idiossincrasias que não devem ser negligenciadas.

O Brasil é um país extenso territorialmente, e que possui grande diversidade cultural e geográfica. Por isso, suas diferentes regiões possuem especificidades que lhe garantiriam a promoção de um sistema de inovação próprio, que dê vazão às suas próprias idiossincrasias. Mas isso não é possível, pois estas regiões não se constituem em nações independentes, não possuem autonomia jurídica, e são afetados por uma institucionalidade superior, não formam um “s.n.i. completo” (CASSIOLATO, VILLASCHI e CAMPOS, 2003).

Ou seja, as regiões brasileiras diferem, fruto de diferentes formas de povoamento, por diferenciadas etnias que trouxeram consigo traços culturais próprios, e por trajetórias históricas e econômicas específicas. Isso seria capaz de incitar à possibilidade de construção de vários sistemas nacionais de inovação no Brasil. Porém, essa possibilidade não é real, porque as regiões e estados não se constituem em nações, não têm a capacidade de promover uma institucionalidade completa, são regidos por uma legislação em nível nacional e têm partes significativas de seus orçamentos subjugados a instâncias superiores em nível federal.

Então é preciso articular internamente, nesta nação, políticas que possam captar tais idiossincrasias regionais, e atender suas diferenciadas demandas de modo a incitar capacidades inovadoras. De modo que:

Para atingir um conjunto amplo de empresas dispersas geograficamente, é importante a articulação do governo federal com as instâncias locais de poder e com outras instituições com elevada capilaridade, tais como institutos tecnológicos estaduais e municipais, Sebrae e Senai, que implementam programas de extensão gerencial e produtiva (BRASIL, 2003, p. 15).

É por isso que muitos autores de economia da inovação preferem distinguir o Brasil em diferentes sistemas locais de inovação, ou arranjos produtivos locais.

Atualmente existem vários APLs em todo o Brasil, alguns contam com recursos do MDIC, outros do MCT/FINEP, outras se auto-organizam, outros contam com o apoio do SEBRAE, e acesso às ações integradas com universidades. Por isso nesta dissertação não se

discorreu uma análise mais minuciosa sobre esse tipo de organização de caráter regional, pois grande parte dos planos explorados anteriormente compreende tal assunto.

O que se pretende demonstrar é que dentre os principais desafios que a política científica e tecnológica brasileira tem a enfrentar está o desenvolvimento mais homogeneizado. Enquanto estados das regiões sul e sudeste têm incrementado sua capacitação tecnológica, o mesmo não se observa nas regiões norte, nordeste e centro-oeste de modo a intensificar em longo prazo a disparidade econômica já existente (DINIZ, 2003).

Por isso o governo tem implementado uma série de incentivos fiscais mais intensos nessas regiões. Um exemplo é a perspectiva dos fundos setoriais que preveem um percentual mínimo de recursos aplicados no norte e nordeste.

E isso tem entrado nas prioridades de governo especialmente a partir de meados dos anos 2000. No documento de diretrizes para a PITCE isso fica visível:

Três aspectos relativos às necessidades de modernização produtiva merecem destaque. [...] O segundo é a dimensão regional, na qual devem ser privilegiados os arranjos produtivos locais. Ou seja, os programas de modernização devem atuar prioritariamente nos arranjos produtivos, aproveitando-se da proximidade das empresas e da facilidade de cooperação entre elas e com instituições tecnológicas e financeiras para a difusão de técnicas de produção e de gestão e ampliação dos negócios. A partir dessas condições, os programas de modernização podem se tornar mais ambiciosos, indo em direção à inovação tecnológica, ao adensamento do tecido produtivo e à fabricação de produtos de maior valor agregado (BRASIL, 2003, p. 14-15).

Para Diniz (2003) a maior atenção dada pelo governo federal à questão da ciência e da tecnologia estimulou muitos estados a seguir tal exemplo. Foram criadas secretarias locais, fundações de suporte para atividades de pesquisa em C&T, institutos de pesquisa, universidades estaduais, a fim de aumentar a aprendizagem e a inovação em nível local. Porém, a intensidade de tais políticas depende do grau de desenvolvimento e dos recursos disponíveis, o que é muito díspar no Brasil.

Além disso, há de se citar o importante papel realizado pelas universidades e laboratório/institutos de pesquisa públicos na geração de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Tanto que Rapini *et. al.* (2006) afirma que em sistemas nacionais de inovação imaturos, caso do Brasil, universidades podem, através de interações com firmas, tanto complementar como substituir as atividades de P&D das firmas.

O fato é que muitos dos casos de sucesso que o SNIB exhibe, dos quais alguns foram ressaltados nesta dissertação, têm uma ligação estreita com institutos de pesquisa e universidade. Na verdade a tradição de investimento em C,T&I e inovação tem historicamente privilegiado a pesquisa nas universidades, como se constatou ao longo da dissertação. E por isso não se explorou profundamente tais casos⁴³. Entende-se que o papel fundamental que a universidade vem desempenhando para o SNIB está enlaçado com os demais casos.

Então no sistema de inovação brasileiro os principais instrumentos de indução do enraizamento da capacidade inovadora são realizados por duas frentes: setorial e regional, considerando suas idiossincrasias, o que parece estar em coerência com parte das ponderações dos teóricos que se preocupam com sistemas de inovações em países em desenvolvimento, bem como com as orientações da OCDE. Mas de outro lado existe uma fraqueza fundamental à não efetivação de um sistema nacional de inovação, a falta de interação entre as esferas.

No Brasil políticas transversais, como aquelas que a OCDE orienta, estão muito longe de sua efetividade, além de terem sido negligenciadas em praticamente todo processo de desenvolvimento industrial brasileiro.

Percebe-se, portanto, que o Brasil ainda não possui um sistema nacional de inovação definido. Existem casos de sucesso, frutos de políticas que, historicamente, privilegiaram regiões e setores. Atualmente a estrutura e a gama de planos têm melhorado, mas as políticas ainda são restritas e de certa medida descoladas do discurso de universalidade de acesso a projetos e recursos. A construção de um sistema nacional de inovação deve ser encarada como uma política de longo prazo, que se irradie por toda a sociedade. E os planos atuais, apesar de terem avançado, se concentram muito na ótica da oferta (redução de impostos, incentivos financeiros) e menos na ótica de interação entre agentes como “manda” a abordagem de s.n.i.

⁴³ Rapini (2007) faz referência a alguns casos:

A investigação de estudos de casos revela conexões parciais, construídas historicamente, como é o caso da Petrobrás, com seis Centros de Excelência atualmente, da EMBRAPA e do IPT. Por parte das universidades, relatos de interação e de relativo sucesso na UNICAMP (Brisolla et al., 1997), UFSCAR e USP (Gregolin, 1999) fazem também referência às articulações construídas ao longo do tempo, muitas vezes estando estas dentre as missões iniciais da instituição. Além destes casos, o crescente comprometimento de universidades no desenvolvimento local e regional observado recentemente é atribuído muito mais à subordinação a políticas estaduais específicas de C&T do que a iniciativas partidas de instituições ou de empresas, como bem ilustra o Programa Regional de Cooperação Científica e Tecnológica (PRCT) do noroeste do Rio Grande/RS. (Schneider, 1999) (RAPINI, 2007, p. 218).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI. **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**: política industrial. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/paginas/politica_industrial.aspx>. Acesso em: 08 de novembro de 2011.

ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial). **Balanço PITCE- 2005**. Brasília: 2005.

ALCORTA, Ludovico; PERES, Wilson. **Innovation Systems and Technological Specialization in Latin America and the Caribbean**. Research Policy. Vol. 26, 1998 (pgs. 857- 881)

ALVAREZ, Roberto dos Reis. **A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) e a Atuação da ABDI**. São Paulo: Workshop PCI, 2006. Disponível em: <<http://www.abraci.org.br/arquivos/ABDI.pdf>>, acesso em 08 de novembro de 2011.

APEX BRASIL. **PEIEX – Programa de Extensão Industrial Exportadora**. Site oficial: <<http://www.apexbrasil.com.br/portal/publicacao/engine.wsp?tmp.area=701>> acesso em 08 de novembro de 2011.

AROCENA, Rodrigo; SUTZ, Judith. **Interactive Learning Spaces and Development Policies in Latin America**. Denmark: DRUID Working Paper nº 13. 2000

AROCENA, Rodrigo; SUTZ, Judith. **Desigualdad, Subdesarrollo y Procesos de Aprendizaje**. Nueva Sociedad. Vol. 193. 2004 (pgs. 46-61)

BALZAT, Markus; HANUSCH, Horst. **Recent Trends in the Research on National Innovation Systems**. Journal of Evolutionay Economics. Vol. 14. 2004 (pgs. 197-210)

BONELLI, Regis; VEIGA, Pedro da M. **A Dinâmica das Políticas Setoriais no Brasil na década de 1990**: Continuidade e Mudança. Santiago: Congresso da CEPAL-GTZ, julho de 2004.

BRASIL. **Lei nº 9.472 de 16 de julho de 1997**. Dispõe sobre a organização de serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº8 de 1995. Presidência da República Federativa do Brasil, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 16 jul. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9472.htm>. Acesso em: de 22 out. 2011.

BRASIL. **Diretrizes de Política, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior**. Brasília:

Casa Civil da Presidência da República, 26 de novembro de 2003.

BRASIL. **Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 02 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>. Acesso em: 09 nov. 2011.

BRASIL. **Lei nº 11.196 de 21 de novembro de 2005.** Capítulo III – Dos Incentivos à Inovação Tecnológica. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 21 nov. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm>. Acesso em: 09 nov. 2011.

BRESCHI, Stephano.; MALERBA, Franco. *Sectoral Innovation Systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries.* In: *Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment* (Ed. EDQUIST, C.; McKELVEY.). Vol. 2. Edward Elgar Publishing. 2000.

CAMPOS, Margarida. **O Projeto Nacional Desenvolvimentista, a Dinâmica da Agricultura e as configurações espaciais – 1964 a 1979.** Rio de Janeiro: Espaço Aberto, PPGG – UFRJ, Vol. 1 nº1. 2011 (pgs. 45-62)

CAMPOS, Sérgio Antonio Riberio. **O Sistema de Inovação do Setor de Papel e Celulose Brasileiro: o caso da Aracruz Celulose e o projeto GENOLYPTOS.** Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Economia Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória: 2010

CASSIOLATTO, José E.; LASTRES, Helena M. M. **Inovação, Globalização e Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico.** Rio de Janeiro: Globalização e Inovação Localizada – IE/UFRJ. Nota Técnica 21/98. 1998

CASSIOLATO, J.E; BERNARDES, R.; LASTRES, H. **Transfer of Technology for Successful Integration into the Global Economy: A case study of Embraer in Brazil.** In: UNCTAD, NY and Geneva, www.unctad.org., 2002.

CASSIOLATO, J.E.; SZAPIRO, M. **Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais no Brasil.** Série, Redesist-UFRJ: Proposição de Políticas para a Promoção de Sistemas Produtivos Locais de Micro, Pequenas e Médias Empresas. Setembro de 2002.

CASSIOLATO, José E.; VILLASCHI, Arlindo F.; CAMPOS, Renato R. **Local Productive and Innovative Systems in Brazil: a Policy.** Cap. 23. In: CASSIOLATTO, José E.; LASTRES, Helena M.M.; MACIEL, Maria L. (Ed.) *Systems of Innovation and Development – evidence from Brazil.* Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

CASSIOLATTO, José E.; LASTRES, Helena M.M.; MACIEL, Maria L. (Ed.) **Systems of Innovation and Development – evidence from Brazil.** Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

CASTELLACCI, Fulvio; GRODAL, Stine; MENDONÇA, Sandro; WIBE, Mona. **Advances and Challenges in Innovation Studies.** Journal of Economic Issues. Vol. 39, nº 1. 2005 (pgs. 91-121)

CASTRO, Lavínia Barros de. **Esperança, Frustração e Aprendizado: a história da Nova República.** In: GIAMBIAGI, Fábio. (et. al.) *Economia Brasileira Contemporânea.* Rio de Janeiro: Elsevier. 2005 (2ª reimpressão)

CAVALCANTE, Luiz R. **Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: uma análise com base nos indicadores agregados.** Texto para Discussão nº 1458. Rio de Janeiro: IPEA. 2009

CAVALIERI, Marco A. R. **O Surgimento do Institucionalismo Norte-Americano: Um Ensaio Sobre o Pensamento e o Tempo de Thorstein Veblen.** Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2009.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Institutos do Milênio.** Disponível em: <<http://www.cnpq.br/programas/milenio/index.htm>> Acesso em: 27 de fevereiro de 2012.

CONCEIÇÃO, Octavio A. C. **O Conceito de Instituição nas Modernas Abordagens Institucionalistas.** Rio de Janeiro: Revista Econômica Contemporânea. Volume 6, 2002.

COSTA, Carlos A. N. **Política Industrial no Brasil: 1974 – 1989.** Tese de Doutorado – Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas: 1994.

COUTINHO, Luciano G. **Macroeconomic Regimes and Business Strategies: an alternative industrial policy for Brazil in the wake of the 21st century.** Cap. 12 In: CASSIOLATTO, José E.; LASTES, Helena M.M.; MACIEL, Maria L. (Ed.) *Systems of Innovation and Development – evidence from Brazil.* Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

DE PAULA, Nilson; PORCILE, Gabriel; SCATOLIN, Fábio. **Strengthening and weakening local capabilities: the case of the local innovation system in the Paraná soybean agroindustrial sector.** Cap. 17 (pgs. 426-440) In: CASSIOLATTO, José E.; LASTES, Helena M.M.; MACIEL, Maria L. (Ed.) *Systems of Innovation and Development – evidence from Brazil.* Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

DINIZ, Clélio C. **Globalization, Territorial Scales, and Regionalized Policy in Brazil.** Cap. 7. In: CASSIOLATTO, José E.; LASTES, Helena M.M.; MACIEL, Maria L. (Ed.) *Systems of Innovation and Development – evidence from Brazil.* Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

DOSI, Giovanni; FREEMAN, Christopher; NELSON, Richard; SILVERBERG, Gerald; SOETE, Luc. **Technical Change and Economic Theory.** UK: Pinter Publishers, 1988.

DOSI, Giovanni. (1984) **Mudança Técnica e Transformação Industrial: A teoria e uma aplicação à indústria de semicondutores.** Traduzido por: SZLAK, Carlos D. Campinas: Editora da Unicamp. 2006

EDQUIST, Charles. **The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An Account of the State of the Art.** Aalborg: Nelson and Winter DRUID Summer Conference, 2001.

EMBRACO. **Pesquisa e Desenvolvimento.** Disponível em: <<http://www.embraco.com/Default.aspx?tabid=84>> Acesso em 15 de março de 2012.

EMBRAPA. **Ciência, Gestão e Inovação: dimensões da agricultura tropical**. Brasília: Embrapa – Assessoria de Comunicação Social. 2008

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Unidades de pesquisas e serviços**. Disponível em: <http://www.embrapa.br/a_embrapa/unidades-de-pesquisa-e-de-servicos> acesso em 05 de novembro de 2011.

EMBRAPA SOJA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=25&cod_pai=29>, acesso em 02 set. 2011

ERBER, Fabio Stefano. **Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira no Passado Recente: uma resenha da literatura econômica**. Texto para discussão CEPAL-IPEA nº 17. Brasília: CEPAL/ Escritório do Brasil, 2010.

FEINSON, Sthepen. **National Innovation Systems Overview and Country Cases. Knowledge Flows and Knowledge Collectives: Understanding the Role of Science and Technology Policies in Development**. Center for Science, Policy and Outcomes, Columbia University. Vol. 1. Sec.1. 2003

FELIPE, Ednilson Silva. **Instituições e Mudanças Institucionais numa Ótica Evolucionária: uma abordagem a partir dos conceitos e da metodologia neo-schumpeteriana**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Economia Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória: 2006

FERREIRA, Marcos J. B. **Dinâmica da Inovação e Mudanças Estruturais: Um estudo de caso da Indústria Aeronáutica Mundial e a Inserção Brasileira**. Tese de Doutorado. Instituto de Economia – Doutorado em Teoria Econômica da Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 2009.

FIESP. **A Competitividade e o Desenvolvimento Econômico: algumas questões para reflexão**. São Paulo: FIESP – Departamento de Competitividade e Tecnologia. 2005

FINEP. **O que são os Fundos de C&T**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/fundos_setoriais_ini.asp>, acesso em 30 de outubro de 2011.

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

GIAMBIAGI, Fábio; VILLELA, André; CASTRO, Lavínia Barros de; HERMANN, Jennifer. (org.) **Economia Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005 (2ª reimpressão)

GUIMARÃES, Eduardo A. **Síntese Setorial: a pesquisa científica e tecnológica e as necessidades do setor produtivo**. In: SCHWARTZMAN, Simon. (coord.) **Ciência e Tecnologia no Brasil: política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1995.

GODIN, Benoît. **National Innovation System: The System Approach in Historical Perspective**. Science, Technology, & Human Values. Vol. 34, nº 4. 2009 (pgs. 476-501)

GODIN, Benoît. **The New Economy: what the concept owes to the OECD**. Research Policy. Vol. 33, 2004 (pgs. 679-690)

GRYNZPAN, Flavio. **O Investimento Privado em P&D pela Indústria de Transformação no Brasil**. In: Avaliação de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008. (pgs. 99-136)

HODGSON, Geoffrey M. **Thorstein Veblen and Post-Darwinian Economics**. Cambridge Journal of Economics. Vol. 16. 1992 (pgs. 285-301)

HODGSON, Geoffrey. (1988) **Economia e Instituições – Manifesto por uma Economia Institucionalista Moderna**. Traduzido por: BARRADAS, Ana. Oeiras: Celta, 1994.

HODGSON, Geoffrey M. **On the Evolution of Thorstein Veblen's Evolutionary Economics**. Cambridge Journal of Economics. Vol. 22. 1998 (pgs. 415-431)

HODGSON, Geoffrey. **What is the Essence of Institutional Economics?** Journal of Economics Issues. Vol. 34, nº 2. 2000 (pgs. 317- 330)

HODGSON, Geoffrey. **The Hidden Persuaders: Institutions and Individuals in Economic Theory**. Cambridge Journal of Economics. Vol. 27, nº2. 2003 (pgs.159-175)

HODGSON, Geoffrey **The Evolutions of Institutional Economics: Agency, Structure and Darwinism in American Institutionalism**. London: Routledge, 2004.

HONG, Y. S. **Evolution of the Korean National Innovation System: towards an integrated model**. In: OECD. **Governance of innovation systems**, v. 2, Paris: OECD, 2005.

HOUNIE, Adela; PITTALUGA, Lucía; PORCILE, Gabriel; SCATOLIN, Fábio. **ECLAC and the new growth theories**. Cepal Review 68, 1999. (pgs. 7-34)

IBGE. **Pesquisa de Inovação Tecnológica, PINTEC- 2008**: instruções para o preenchimento do questionário. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE. **Pesquisa de Inovação Tecnológica: 2008**. IBGE- Coordenação de Indústria. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. **Pintec – Pesquisa de Inovação Tecnológica**. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>, acesso em 22 de janeiro de 2012.

JAGUARIBE, Anna Maria. **A Política Tecnológica e sua Articulação com a Política Econômica**: elementos para a análise da ação do Estado. Texto para Discussão nº 115. Rio de Janeiro: UFRJ/Instituto de Economia Industrial, 1987.

JOHNSON, Björn. **Institutional Learning**. In: LUNDALL, Bengt-Åke. **National Systems of Innovation** Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter, 1992. Capítulo 2 (pgs. 23-44)

JUDT, Tony. **Pós Guerra**: uma História da Europa desde 1945. Traduzido por: O'SHEA José Roberto. Rio de Janeiro: Objetiva, 2008.

KAISER, Robert; PRANGE, Heiko. **The Reconfiguration of National Innovation Systems in OECD Countries**. International Conference “Innovation in Europe: Dynamics, Institutions and Values”. Denmark, 2003.

KRIEGER, Eduardo M; GALEMBECK, Fernando. **A Capacitação Brasileira para a Pesquisa**. In: SCHWARTZMAN, Simon (coord.). **Ciência e Tecnologia no Brasil: a capacitação brasileira para a pesquisa científica e tecnológica**. Volume: 3. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996. (pgs. 1-18)

LIMA, Heitor Ferreira. **História Político-Econômica e Industrial do Brasil**. 2ª Ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

LIMA, Jorge C. C. de O.; PINTO, Marco A. C.; MIGON, Márcio N.; MONTORO, Guilherme C. F.; ALVES, Marcelo de F. **A Cadeia Aeronáutica Brasileira e o Desafio da Inovação**. BNDES Setorial. Rio de Janeiro: n. 21, 2005.

LIMA, Paulo Gomes. **Política Científica e Tecnológica: países desenvolvidos, América Latina e Brasil**. Dourados, MS: Editora da UFGD, 2009.

LIST, Georg Friedrich. (1841) **Sistema Nacional de Economia Política**. Traduzido por: BARAÚNA, Luiz João. São Paulo: Nova Cultural, 1987.

LUNDALL, Bengt-Åke. **Innovations as an Interactive Process: from user-producer interaction to the national system of innovation**. In: **Technical Change and Economic Theory** (Dosi et. al) 1988. Capítulo 17.

LUNDALL, Bengt-Åke. **National Systems of Innovation Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. London: Pinter, 1992.

LUNDALL, Bengt-Åke; JOHNSON, Björn; ANDERSEN, Esben S.; DALUM, Bent. **National Systems of Production, Innovation and Competence-building**. Aalborg: Nelson and Winter DRUID Summer Conference, 2001

LUNDVALL, Bengt-Åke; JOHNSON, Björn; EDQUIST, Charles. **Economic Development and the National System of Innovation Approach**. Rio de Janeiro: First Globelics Conference, november, 2003.

LUNDVALL, Bengt-Åke. **National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool**. Copenhagen: DRUID Conference, june, 2005.

LUNDVALL, Bengt-Åke. **Innovation System Research Where it came from and where it might go**. Saratov: Fifth Globelics Conference, september, 2007

MACEDO, André L. O.; CAMPOS, Renato R. **Esforço Tecnológico das Empresas Líderes do Complexo Metal-Mecânico em Santa Catarina na Década de 90: os casos da Embraco, Weg, Tupy e Busscar**. Textos de Economia vol.7, nº1. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 2002 (pgs. 35-58)

MALERBA, Franco. **Sectoral Systems of Innovation and Production. Rebuild: DRUID Conference on NIS, Industrial Dynamics and Innovation Policy, june, 1999**.

MALERBA, Franco. **Sectorial Systems of Innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe**. UK: Cambridge University Press, 2004.

MAPA. **Biotecnologia Agropecuária**. Boletim Técnico. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2010.

MCT. **Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional – Plano de Ação 2007-2010**. Brasília, 2007a.

MCT. **Guia Prático de Apoio à Inovação Para Empresas**. Brasília, 2009

MCT. **Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico: Fundos Setoriais – Relatório de Gestão 2007-2009**. Brasília, 2010a.

MCT. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: principais resultados e avanços 2007-2010**. Brasília, 2010b.

MCT. **SIBRATEC – Sistema Brasileiro de Tecnologia: Ciência e Tecnologia a Serviço da Empresa Brasileira**. Brasília, 10/12/2010c.

MCTI. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015: Balanço das Medidas Estruturantes 2011**. Brasília: MCTI, 2012.

MDIC. **Brasil Maior: Inovar para Competir, Competir para Crescer – Plano 2011/2014**. Brasília: 2011. Disponível em: <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/wp-content/uploads/2011/11/plano_brasil_maior_texto_de_referencia_rev_out11.pdf> Acesso em 20 de fevereiro de 2012.

MDIC. **Plano Brasil Maior: Agenda e Situação das Medidas de Lançamento**. Brasília: 13/02/2012. Disponível em: <<http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/wp-content/uploads/2012/02/agenda-e-medidas-atualizadas-13-fevereiro-2012.pdf>> Acesso em 20 de fevereiro de 2012.

MORAIS, José Mauro de. **Uma Avaliação dos Programas de Apoio Financeiro à Inovação Tecnológica com Base nos Fundos Setoriais e na Lei da Inovação**. In: NEGRI, J. A. & KUBOTA, L. C. (orgs.). Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA / Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2008, pg. 67-105

NASCIMENTO, Paulo A. M. M.; OLIVEIRA, João M. de. **Redirecionamento, Redistribuição, Indução ou Nenhuma das Alternativas? Exame do Papel das Ações Transversais no FNDCT entre 2004 e 2008**. Texto para Discussão nº 1664. Brasília: IPEA, 2011.

OECD. **Convention on the Organisation for Economic Co-operation and Development**. Paris: OECD, 1960. Disponível em <http://www.oecd.org/document/7/0,3343,en_2649_201185_1915847_1_1_1_1,00.html>. Acesso em 02 de junho de 2011.

OECD. **National Innovation Systems**. Paris: OECD, 1997.

OECD. **Technology, Productivity and Job Creation: Best Policy Practices**. Paris: OECD, 1998.

OECD. **Managing National Innovation System**. Paris: OECD, 1999a.

OECD. **Innovative Networks: Co-operation in National Innovation Systems**. Paris: OECD, 2001.

OECD. **Dynamising National Innovation System**. Paris: OECD, 2002a.

OECD. **Fracasti Manual**: proposed standard practice for surveys on research and experimental development. Paris: OECD, 2002b, 6^a ed.

OECD. **Oslo Manual**: guidelines for collecting and interpreting innovation data. Paris: OECD, 2005a, 3^a ed.

OECD. **Governance of Innovation Systems**. Paris: OECD. Vol. 1 (Synthesis Report). 2005b

OECD. **OECD Science, Technology and Industry Scoreboard**. Paris: OECD. 2005c

OECD. **The Marshall Plan**: Lessons Learned for the 21st Century. Paris: OECD, 2008.

OECD. **OECD Science, Technology and Industry Scoreboard**. Paris: OECD, 2009.

OECD. **OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010**. Paris: OECD, 2010.

OECD. **Secretary- General's Report to Ministers 2011**. Paris: OECD, 2011.

OECD. **Organisation for European Economic Co-operation**. Disponível em <http://www.oecd.org/document/48/0,3746,en_2649_201185_1876912_1_1_1_1,00.html>. Acesso em 02 de junho de 2011.

OECD. **Acession**: Estonia, Israel and Slovenia invited to join OECD. Disponível em <http://www.oecd.org/document/57/0,3343,en_2649_201185_45159737_1_1_1_1,00.html>. Acesso em 17 de agosto de 2011.

OLIVEIRA, Luiz Guilherme de. **A Cadeia de Produção Aeronáutica no Brasil**: Uma Análise sobre os Fornecedores da Embraer. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências – Doutorado em Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 2005.

PACHECO, Carlos A. **A Criação dos “Fundos Setoriais” de Ciência e Tecnologia**. Revista Brasileira de Inovação. Vol. 6, nº 1. 2007

PEREIRA, Luiz Bresser. **Economia Brasileira**: Uma Introdução à Crítica. 11^a Ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

PINTEC. **Pesquisa de Inovação Tecnológica**. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>, acesso em 15 de abril de 2012.

REIS, Raquel Vilarino. **Avaliação ex-post de Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento**: o Caso do Telecárdio. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Economia Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória: 2010

RAPINI, M.S.; ALBUQUERQUE, E. M.; SILVA, L. A.; SOUZA, S. G. A.; RIGHI, H. M.; e CRUZ, W. M. S. **Spots of interaction: an investigation on the relationship between firms and universities in Minas Gerais, Brazil**. Texto para discussão nº 286. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG. 2006

RAPINI, Márcia Siqueira. **Interação Universidade-Empresa no Brasil**: evidências do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. São Paulo: Estudos Econômicos, Vol 37, nº1. 2007 (pgs. 211-233)

RIP, Arie; MEULEN, Barend J.R. Von der. **The Post Modern Research System**. Science and Public Policy. Vol. 23, nº 6. 1996 (pg. 343- 352)

SALERNO, M. S. & KUBOTA, L. C. “Estado e inovação”. In: NEGRI, J. A. & KUBOTA, L. C. (orgs.). Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA / Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2008, pg. 13-64.

SCATOLIN, Fábio D.; PORCILE, Gabriel; SBICCA, Adriana; DRUMMOND, Carlos Manuel. **Sistemas Regionais de Inovação**: estudos de caso no estado do Paraná. Rio de Janeiro: Globalização e Inovação Localizada – IE/UFRJ. Nota técnica 28/98. 1998

SCHWARTZMAN, Simon (coord.). **Ciência e Tecnologia no Brasil**: a capacitação brasileira para a pesquisa científica e tecnológica. Volume: 3. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.

SAMUELS, Warren J. **The Present State of Institutional Economics**. Cambridge Journal of Economics, Vol. 19. 1995 (pgs. 569-590)

SENNES, Ricardo. **Inovação no Brasil**: políticas públicas e estratégias empresariais. São Paulo: Wilson Center Brazil Institute, 2008. Disponível em: <<http://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Innovation%20Public%20Private%20Strategies%20Portuguese.pdf>>. Acesso em 09 de novembro de 2011.

SMITH, Adam. (1776) **A Riqueza das Nações**: Investigação Sobre sua Natureza e suas Causas. Traduzido por: BARAÚNA, Luiz João. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

SOUZA, Nilson Araújo de. **Economia Brasileira Contemporânea**: De Getúlio a Lula. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SZAPIRO, Marina. **Capacitação Tecnológica em Telecomunicações no Brasil**: Desenvolvimento e Impactos de Reestruturação do Setor. Dissertação de Mestrado – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 1999.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João. **Política Industrial e Desenvolvimento**. Revista de Economia Política. Vol. 26 nº2 (102). 2006 (pgs. 163-185)

TARKIAINEN, Ari. **From welfare to innovation**: STI policies under the spotlight. Väitöskirja: Joensuun yliopisto, 2009. Disponível em: <http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-219-228-8/urn_isbn_978-952-219-228-8.pdf> Acesso em: 19 de agosto de 2011.

VEBLEN, Thorstein. **Why is Economics not an Evolutionary Science**. The Quarterly Journal of Economics. Vol. 12, nº 4. 1898 (pgs. 373- 397)

VEBLEN, Thorstein. (1899) **A Teoria da Classe Ociosa**: um Estudo Econômico das Instituições. Traduzido por: KRÄHENBÜHL, Olívia. 2ª Ed. São Paulo: Nova Cultural, 1987.

VEBLEN, Thorstein. **As Limitações das Utilidade Marginal**. Journal of Political Economy. Vol. 17, nº 9. 1909 (pgs. 620-636)

VILLASCHI, Arlindo. **Paradigmas e Desenvolvimento**. Vitória: EDUFES. 1996

VILLASCHI, Arlindo. **An Analytical Framework for Understanding the Finnish National System of Innovation.** Finland: ETLA (The Research Institute of the Finnish Economy)-Discussion Paper, 2002.

VILLASCHI, Arlindo; CAMPOS, Renato R. **Sistemas/Arranjos Produtivos Localizados:** conceitos históricos para novas abordagens. In: CASTILHOS, Clarisse C. (coord) Programa de Apoio aos Sistemas Locais de Produção: a construção de uma política pública no RS. Porto Alegre: Secretaria de Coordenação de Planejamento, 2002 (pgs. 11-48)

VILLASCHI, Arlindo. **ANOS 90, uma década perdida para o sistema nacional de inovação brasileiro?** São Paulo em Perspectiva, Vol. 19, nº2. 2005 (pgs. 3-20)

VILLASCHI, Arlindo; FELIPE, Ednílson S. **Recent Change in the Brazilian National System of Innovations:** a case institutional learning. In: 5th International Conference Developments in Economic Theory and Policy, 2008.

VIOTTI, Eduardo B. **National Learning Systems** A new approach on technological change in late industrializing economies and evidence from the cases of Brazil and South Korea. Technological Forecasting & Social Change. Vol. 69. 2002 (pgs. 653-680)

VIOTTI, Eduardo B. **Brasil: de política de C&T para política e inovação?** Evolução e Desafios das Políticas Brasileiras de Ciência, Tecnologia e Inovação. In: Avaliação de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008. (pgs. 137-175).