

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA
INOVAÇÃO

Ada Cristina Vianna Gonçalves.

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada por:

Prof. Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti, Ph.D.

Prof. Jose Manoel Carvalho de Mello, Ph.D.

Profa. Anne Marie Maculan, Ph.D.

Prof. Antonio José Junqueira Botelho, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

ABRIL DE 2008

GONÇALVES, ADA CRISTINA VIANNA

Políticas Públicas para Inovação [Rio de Janeiro] 2008

VIII, 175 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Engenharia de Produção, 2008)

Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. Políticas para Inovação

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.).

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INOVAÇÃO

Ada Cristina Vianna Gonçalves

Abril /2008

Orientador: Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti

Programa: Engenharia de Produção

Este trabalho tem por objetivo analisar experiências de sistemas de inovação de cinco países – Estados Unidos da América, França, Reino Unido, Coreia do Sul e Brasil - de modo a identificar suas trajetórias, configuração, marco regulatório, principais políticas e programas de apoio a micro e pequenas de tecnologia, que possam ser utilizadas como referência na elaboração de políticas públicas, novos arranjos institucionais e instrumentos de fomento para atender de forma mais efetiva às demandas por recursos e apoio às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação das empresas brasileiras.

Abstract of dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

PUBLIC POLICIES FOR INNOVATION

Ada Cristina Vianna Gonçalves

April /2008

Advisors: Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti

Department: Production Engineering

This work analyses five different models of national system of innovation- United States of America, France, United Kingdom, South Korea and Brazil - with emphasis in their structure, configuration, legal framework, financial instruments and programs to support the companies' effort of innovation, in order to learn from the other countries' experience.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por toda a energia, luz e saúde em todos os momentos da minha vida,

Ao meu filho, Rodrigo, pelo apoio, paciência e estímulo em todas as horas, minha inspiração e meu amigo,

Aos meus pais, pela oportunidade de uma criação tranqüila, com amor, carinho e a oportunidade de estudar sempre,

Aos meus amigos Carlos Quintella, André Calazans, James e Eduardo Miguez e, minhas amigas Wilma, Eliane, Dilene, Telma e Lucia, que durante todo esse tempo me apoiaram nesse projeto,

Aos meus amigos da PUC-RJ, Antonio Botelho, Pimenta Bueno e José Aranha, pelas horas de convívio, amizade e bom humor, além da oportunidade de participar de conversas e debates sobre os mais variados temas ligados à inovação,

Aos meus Chefes na Finep, Carlos Ganem, Marco Antonio e Denise Carvalho, e todos os meus colegas que com muita paciência e apoio, permitiram que eu me dedicasse ao Mestrado e, muitas vezes, tivesse que dividir meu tempo entre o trabalho e as atividades na Coppe,

Ao meu orientador, Marcos Cavalcanti, que desde o início apostou na minha proposta acadêmica, sendo sempre amigo e disponível, agradeço o apoio, a amizade, a confiança em mim depositadas.

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objetivo.....	5
1.2. Metodologia	6
2. AS TEORIAS ECONÔMICAS, O CONCEITO DE INOVAÇÃO E SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO.....	9
2.1. As Teorias Econômicas.....	9
2.1.1. O modelo linear- os conceitos de pesquisa básica x pesquisa aplicada.....	11
2.1.2. O paradigma do Pós-guerra	12
2.1.3. A evolução do conceito de inovação	15
2.1.4. Sistemas Nacionais de Inovação - histórico e conceito	20
2.2. O papel das firmas nos sistemas de inovação	23
2.2.1. Conceito de Sistema Nacional de Inovação.....	26
2.2.2. Sistema de classificação dos sistemas nacionais de inovação.	29
3. SISTEMAS FINANCEIROS E OS SISTEMAS DE INOVAÇÃO.	33
3.1. Os principais instrumentos financeiros de um sistema de inovação.....	37
3.2. A problemática do financiamento à inovação.....	38
3.3. O Capital de Risco	41
3.4. A situação de financiamento no Brasil	44
4. A INSERÇÃO DAS PME'S NO CENÁRIO MUNDIAL.....	47
4.1. O apoio às pequenas e médias empresas.....	48
4.2. Definição de PME.....	48
4.3. Interação entre os sistemas de inovação e as demandas econômicas dos países. ...	56
4.4. A nova inserção das PME's no cenário mundial	58
4.5. Convergências de práticas de gestão e projetos cooperativos nos países	62
4.5.1. Novos mecanismos de promoção das relações ciência-indústria	65
4.5.2. Avanço da colaboração no contexto da União Européia (UE)	68
5. O SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL	70
5.1. Os Fundos Setoriais	75
5.2. O Sistema atual de C,T &I no Brasil	78

5.3. O novo marco legal.....	81
5.4. A subvenção econômica	82
5.5. Incentivos fiscais.....	83
5.6. Parcerias público-privadas	84
5.7. Sistemas de Acompanhamento e Avaliação	84
5.8. O novo contexto de C, T& I no Brasil.....	85
5.9. A Pesquisa de Inovação Tecnológica-PINTEC	87
6. A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL EM INOVAÇÃO.....	114
6.1. Histórico.....	114
6.1.1. O Desenvolvimento dos Sistemas de Inovação.	115
6.1.2. Os sistemas de inovação e o período pós-guerra	117
6.2. O sistema de inovação dos estados unidos da américa	127
6.2.1. Principais programas e instrumentos de política para inovação	129
6.2.2. Políticas para Propriedade Intelectual.....	135
6.3. Sistema nacional de inovação da França	139
6.3.1. Breve descrição da estrutura do sistema de pesquisa.....	140
6.3.2. A importância relativa da política para pesquisa	142
6.3.3. Políticas e programas de apoio às PME's	142
6.4 . SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DO REINO UNIDO	150
6.4.1. Programas e mecanismos implantados	153
6.4.2 .As parcerias público-privada (PPP)	155
6.5. Sistema nacional de inovação da Coréia do Sul	156
6.5.1. Políticas e marco legal - os principais marcos legais da Coréia são:.....	159
6.5.2. Principais agentes institucionais do sistema	159
6.5.3. Mudanças mais recentes	160
7. CONCLUSÃO	165
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	171

LISTA DE FIGURAS

Tabela 1. Classificação de empresas por número de funcionários	49
Tabela 2 . XX.....	50
Tabela 3. Definições de pequenas e médias empresas estabelecidas por <i>Asia Pacific Economic Cooperation (APEC)</i>	53
Tabela 4. Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo setor de financiamento, países selecionados, em anos mais recentes disponíveis.....	121
Tabela 5. XX.....	123
Tabela 6.	163
Tabela 7.	164
Quadro 1. XX.....	87
Figura 1.	117

1. INTRODUÇÃO

O tema inovação assume cada vez mais importância no contexto de uma economia globalizada, nas discussões econômicas e comerciais de todo o mundo. Referendada pela literatura acadêmica e pesquisas de organizações multilaterais, tem sido tratado como fator de diferenciação e competitividade pelas empresas dos diversos países.

Na década de 90, grandes transformações políticas e econômicas atingiram o mundo e o processo de globalização econômica causou grande impacto nos países de diferentes blocos e regimes econômicos, não necessariamente, confirmando tendências recentes de crescimento como, por exemplo, apontado nos BRIC's – aposta de que os países como China, Índia, Rússia e o Brasil seriam as maiores economias do novo século. Dessa projeção, apenas o caso da China se confirmou com taxas de crescimento do PIB de, em média, 8% ao ano, nos últimos cinco anos.

No Brasil, a abertura de mercado realizada no início da década de 90 se constitui como um dos eventos econômicos mais importantes, a partir do qual foi instituído, entre outros fatores, um novo plano econômico - o Plano Real (1994) - que promoveu a estabilização da economia, com taxas de inflação mais controladas e com reflexos importantes no sistema de inovação: uma maior disponibilidade de recursos financeiros, permitindo a instalação de uma política de financiamento mais estruturada, com destaque para a retomada e ampliação da indústria de capital de risco, a estruturação de uma Política Industrial com base na inovação (fator-crítico), alinhada com a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação, a instituição de um novo marco legal com a publicação da Lei de Inovação em dezembro de 2004 e a Lei do Bem em 2005 com o objetivo de estimular as relações entre universidades e empresas e o esforço de pesquisa, desenvolvimento e inovação por parte do setor produtivo, associado a um conjunto de incentivos fiscais.

No que se refere à oferta e estabilidade de recursos, a criação de uma nova fonte de recursos financeiros com os Fundos Setoriais, a partir de 1999, permitiu também a criação de novas linhas de apoio e instrumentos financeiros para as instituições de

pesquisa e as empresas, associados à implementação de novos mecanismos de apoio como: equalização de taxa de juros, a capitalização de fundos de capital de risco com recursos públicos e a subvenção econômica para atividades de P&D nas empresas.

O novo contexto econômico global que passa a ter a inovação como fator decisivo de desenvolvimento econômico dos países, recoloca na agenda mundial as empresas como agente institucional chave na colocação de novos produtos, processos, serviços, ampliando as oportunidades de emprego e inserção social. Ainda assim, a grande maioria dos artigos e estudos acadêmicos aborda experiências internacionais de forma pontual e os estudos e informações agregadas sobre os impactos dos sistemas de inovação no desenvolvimento econômico dos países tratados como “emergentes” são muito limitados.

Dessa forma, decidimos analisar as experiências de cinco diferentes países, incluindo o Brasil, com o objetivo principal de identificar as políticas públicas existentes, mas também seus aspectos históricos, culturais e estruturais que influenciam e impactam a configuração de seus sistemas de inovação. Mesmo com todos os eventos recentes ocorridos no Brasil recentemente citados acima, percebe-se que, apesar do papel do governo no fomento e financiamento de pesquisas e ações voltadas para o desenvolvimento tecnológico ter sido ampliado nos últimos anos, evoluindo da simples função de suporte ou fonte financeira para a criação e manutenção de todo um sistema, há necessidade de se avaliar os resultados alcançados, bem como de intensificar as bases de parceria entre empresas e instituições de pesquisa através de instrumentos mais apropriados às necessidades das empresas de tecnologia, com ênfase nas de pequeno e médio porte.

Historicamente o papel do Estado na economia brasileira foi preponderante para os diversos segmentos da indústria nacional, ainda que com seus pontos altos e baixos, a exemplo do que podemos observar nos demais países selecionados para esse trabalho. Mais do que isso, sua atuação foi fundamental para a superação de barreiras tecnológicas e consolidação de diversos segmentos da economia.

Mais recentemente, o lançamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), em 2004, nos faz perceber que seu objetivo central não é a construção de setores, mas sim o aumento da competitividade da indústria brasileira no mercado global por meio de capacitação (não apenas fabris) e do incentivo à inovação (Ávila, 2003). Deve-se considerar como fatores importantes para implantação efetiva dessa política: a intensificação dos programas de capacitação sobre inovação, gestão de conhecimento; estímulo à cooperação entre empresas de diferentes portes, estruturação de redes de inovação setoriais; integração das empresas brasileiras a programas de pesquisa científica e tecnológica de empresas líderes internacionais; intensificação dos mecanismos de transferência de tecnologia, entre outros.

A participação das empresas de base tecnológica (de pequeno e médio portes) como intermediadores das relações de transferência de conhecimento e tecnologia entre diversos agentes do sistema, notadamente entre as instituições de pesquisa e o setor produtivo, se configura como um dos pontos recorrentes na análise dos sistemas de inovação ativos. Apesar disso, as empresas de base tecnológica encontram grandes dificuldades para sua manutenção e crescimento.

Tendo como principal ativo (intangível) o conhecimento acumulado sobre determinado produto ou processo, as empresas de pequeno e médio porte são as mais atingidas em um sistema voltado para acumulação de capital e de grande escala. Esta desvantagem se traduz em menor capacidade de acesso aos mecanismos de financiamento e, portanto, de transformar seu potencial de crescimento em realidade. Não sendo capazes de gerar faturamento nos primeiros anos de constituição, enfrentam não só dificuldade de acesso a crédito, por falta de ativo físico (tangível), mas também o risco de interromper suas atividades por não conseguir manter equipe e arcar com os custos de pesquisa e desenvolvimento.

Segundo Melo (2004), os fatores chave que afetam a performance das empresas em nível micro-econômico são: a qualidade da cooperação técnica entre-firmas; as relações entre produtores e usuários e as relações de sub-contratação; a natureza e qualidade das

interfaces e o apoio que as empresas recebem das instituições públicas e privadas de ciência e tecnologia ao nível regional e nacional . Além disso, é importante considerar, principalmente em políticas de longo prazo, a estrutura do mercado de capitais e o papel das instituições financeiras públicas e privadas voltadas ao *funding* da inovação, onde as atividades e programas voltados para o empreendedorismo e à indústria de capital de risco são fundamentais.

A análise de experiências internacionais pode se configurar com uma importante ferramenta de avaliação e aprendizado, se considerado como um processo de aprendizado e não necessariamente com o propósito de repetir os mesmos movimentos e políticas, a partir da experiência americana, hoje ainda a principal referência para a estruturação dos sistemas nacionais de inovação em diferentes países. No caso das experiências recentes do sudoeste asiático é fácil constatar que a combinação de instrumentos financeiros e não-financeiros que visam a criação de novas empresas de tecnologia, sua interação em rede com empresas do setor de diferentes portes, apoiados por políticas industriais e ações de fomento à educação, geração de conhecimento e tecnologias tiveram participação fundamental para o atingimento de metas e maior participação no mercado global.

Ainda em referência às empresas, os dois tipos de investimento mais importantes para as empresas de tecnologia nas principais economias do mundo são: o capital de risco e a subvenção, associados, em alguns casos, à existência de incentivos fiscais. Na verdade, pode-se dizer que a experiência internacional consagrou estes dois instrumentos como os mais eficazes para motivar a capitalização das empresas nascentes e emergentes de base tecnológica.

No caso brasileiro, outras formas de apoio poderiam ser implementadas. Para isto deverão ser avaliadas características como setor, porte e participação no mercado externo, entre outras, na medida que ações de investimento em empresas de pequeno porte só geram impacto se tratadas em grande escala e com visão de longo prazo.

No que se refere à base de informação e estruturação de indicadores do esforço de inovação das empresas a pesquisa mais importante e reconhecida no Brasil para essa análise é a Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, desde 2001. Os resultados da PINTEC (2005) indicam que a maioria das empresas brasileiras realiza algum tipo de inovação (mais de 95%), o que leva à constatação de que a inovação é de grande importância para a maior parte das empresas que compreendem a amostra, sendo que 50%, realizam inovações incrementais e apenas 24% adotam inovação de outras empresas. Conclui-se, portanto, que a maioria das empresas se declaram possuidoras de “*know-how*” e de atividades de inovação e que somente a minoria não desenvolve ou apenas adota inovações, contrariando o senso comum no qual as empresas brasileiras são “compradoras” de inovação e sem condições de desenvolvê-las ou implementá-las por si mesmas.

Por outro lado, estudos e pesquisas registram uma série de problemas práticos enfrentados pelas empresas que vão desde “assimetria de informações” até dificuldade no acesso a recursos financeiros e informações sobre dinâmica do mercado de capitais e políticas públicas. Este estudo pretende abordar a situação do Brasil comparado a outros sistemas de inovação de forma avaliar o perfil e as diferentes necessidades de investimento das empresas brasileiras frente à inovação e de que maneira suas necessidades de investimento são contempladas pelas políticas públicas e atendidas pelos instrumentos de apoio financeiro e fiscal existentes no país.

1.1. Objetivo

O objetivo desta dissertação é analisar experiências internacionais sobre estratégias de inovação e seus respectivos sistemas nacionais de diferentes países - Estados Unidos, França, Reino Unido, Coréia e Brasil - de modo a identificar alternativas de políticas e instrumentos de fomento e investimento que auxiliem o desenvolvimento econômico através da inovação nas empresas brasileiras, buscando comprovar também que a combinação apropriada de instrumentos financeiros e políticas públicas e industriais

exercem papel fundamental na alavancagem das empresas no mercado, principalmente no que se refere às pequenas e médias empresas de tecnologia.

1.2 Metodologia

O referencial de análise utilizado nesta dissertação é de elaboração própria, baseado na análise de estudos, trabalhos e documentos sobre cinco diferentes sistemas nacionais de inovação, considerando: aspectos estruturais, históricos e culturais, políticas públicas para inovação, grau de estabilidade e configuração e estrutura dos sistemas de inovação, marcos regulatórios, programas e instrumentos financeiros para PME's.

Os países selecionados na análise proposta são: Estados Unidos da América, França, Reino Unido, Coréia do Sul e Brasil, em função dos seguintes fatores:

- estado de maturação do sistema nacional de inovação;
- estrutura federativa e marco legal recente;
- país de economia emergente;
- políticas públicas e programas para o empreendedorismo;
- e mercado de capital de risco.

A escolha dos países Estados Unidos e Coréia do Sul está baseada no fato de que, em ambos os países, a inovação se configura como fator de desenvolvimento econômico, sendo que os Estados Unidos é considerado por muitos autores como o “berço” da atividade e a estrutura institucional e legal e vem servindo de modelo (espelho) para promoção da inovação em diversos países. As análises dos sistemas de inovação destes países indicam a importância das empresas tecnológicas como agentes estratégicos de inovação e alavancadores de desenvolvimento econômico (centros de atenção das políticas nacionais de inovação). Para cada um dos países selecionados serão analisadas as seguintes informações:

- estrutura do sistema nacional de inovação considerando os organismos, entidades públicas e privadas, agências de fomento e Ministérios que participam da implementação das políticas de inovação;
- marco legal e política de propriedade intelectual;

- existência de políticas públicas setoriais;
- fontes de financiamento públicas e privadas para a inovação;
- setores tecnológicos mais relevantes para o desenvolvimento econômico;
- percentual de investimento em P & D em relação ao Produto Interno Bruto (PIB);
- aspectos de cooperação tecnológica com outros países.

Após a conclusão da coleta de dados obtidos, as informações serão analisadas de forma a identificar:

- principais problemas de acesso a crédito e investimento para as empresas de tecnologia de pequeno e médio porte no Brasil;
- confecção de tabela, com os instrumentos de fomento existentes e apresentação de novas propostas ou propostas complementares àquelas já existentes.

Para atingir o objetivo proposto, foi realizada a revisão bibliográfica sobre o tema. O objetivo da revisão bibliográfica foi adquirir conhecimento sobre o assunto, identificar os principais conceitos relacionados ao objeto de estudo e as experiências desenvolvidas em diversos países, além de analisar com mais detalhes as políticas, programas e instrumentos financeiros existentes no Brasil para as pequenas e médias empresas.

Como material bibliográfico, utilizou-se publicações, dissertações e artigos científicos sobre o tema, relatórios das instituições internacionais sobre políticas públicas para inovação e informações dos *sites* de instituições governamentais, econômicas e associações de classe. Os conceitos e definições foram extraídos de documentos de referência internacional, artigos e dissertações, sobre sistemas de inovação, políticas públicas e instrumentos financeiros de apoio às micro, pequenas e médias empresas.

Adicionalmente, foram utilizados dados primários e secundários, quais sejam eles:

- Dados primários:

Dados da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, disponíveis em manuais, relatórios anuais e outros documentos;

Dados das instituições de referência sobre o tema - instituições de pesquisa, agências de fomento e *sites* de instituições brasileiras como Associação Nacional de P, D&E das empresas inovadoras - ANPEI, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social-BNDES, Comissão de Valores Mobiliários - CVM, Financiadora de Estudos e Projetos- FINEP, Ministério do Desenvolvimento Industrial e Comércio Exterior - MDIC, Ministério da Ciência e Tecnologia- MCT, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas- SEBRAE.

- Dados secundários:

Pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE: PINTEC para os anos de 2001, 2003, 2005 ;

Pesquisa realizada pela Anpei em 2007 para pequenas e micro empresas.

- Outras fontes:

Notícias, sobretudo da Revista Exame, Época Negócios, Exame PME e outras mídias eletrônicas especializadas.

Palavras-chave: inovação, pesquisa e desenvolvimento, sistemas nacionais de inovação, instrumentos financeiros, políticas públicas, propriedade intelectual, patentes, transferência de tecnologia.

2 - AS TEORIAS ECONÔMICAS, O CONCEITO DE INOVAÇÃO E SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO

2.1 - As Teorias Econômicas

A origem das teorias econômicas conhecidas como evolucionistas ou neoschumpeterianas é dupla: por um lado, Freeman (1974) resgata o estudo dos ciclos econômicos de Schumpeter, mostrando como a difusão de inovações está no centro dos movimentos cíclicos da economia mundial. Por outro lado, Nelson e Winter (1982) iniciaram uma linha de investigações, apoiada em Schumpeter, Simon, Penrose e Marris e em conceitos transpostos da biologia evolucionista, visando a incorporar a questão tecnológica das teorias da firma. A partir de então, uma massa crítica de pesquisadores de todo o mundo vem contribuindo para essa corrente do pensamento conhecida como neoschumpeteriana ou evolucionista. (Tigre, 2006).

A transposição de conceitos derivados das “ciências puras”, como a física e a biologia, para a economia foi inicialmente proposta por Marshall (1890). Apesar de optar pela mecânica newtoniana, ele acreditava que a analogia mais adequada seria com a biologia, mas considerava esta ciência complexa demais para ser transposta para a economia. A linguagem evolucionista ou desenvolvimentista tem sido uma metáfora muito usada por economistas ao longo do tempo.

As teorias evolucionistas distinguem-se das teorias neo-clássicas e das teorias da organização industrial por descartarem hipóteses básicas e do pensamento econômico convencional. Três princípios podem ser destacados como chaves para entender as teorias evolucionistas. (Coriat e Weinstein, 1995).

O primeiro é que, segundo Marx e Schumpeter, consideram que a dinâmica econômica é baseada em inovações em produtos, processos e nas formas de organização da produção. Reforçam a idéia de que as inovações não são necessariamente graduais, podendo assumir caráter radical. Nesse caso, provocam grande instabilidade ao sistema

econômico, alternando períodos de crise e prosperidade. A aplicação do conceito de paradigmas científicos de Thomas Kuhn no estudo da evolução da ciência a economia assume várias terminologias, tais como paradigma tecnológico (Dosi,1982) e paradigma técnico-científico de Perez (2002). Estes autores analisam a essência descontínua atribuída ao crescimento econômico ao longo da história em função da inovação tecnológica.

Para Dosi (1988), “a inovação essencialmente está relacionada à descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos de produção e novos arranjos organizacionais”. Decorre dessa definição o estabelecimento de cinco fatores ou propriedades que auxiliam a compreensão do processo inovativo contemporâneo:

- a inovação pressupõe uma certa dose de incerteza, uma vez que os resultados do esforço inovador dificilmente podem ser conhecidos de antemão;
- as novas oportunidades tecnológicas se baseiam cada vez mais nos avanços obtidos pelo conhecimento científico;
- o aumento da complexidade envolvendo as atividades de inovação tem favorecido a organização formalizada em oposição ao “inovador individual”; como conseqüência aumenta a integração entre diversos agentes institucionais envolvidos no processo;
- um significativo conjunto de informações tem se originado por meio dos processos de *learning-by-doing* e *learning-by-using*;
- a mudança tecnológica não pode ser descrita como uma reação às mudanças de mercado; deve ser caracterizada como uma função da experiência tecnológica das empresas, organizações e países, ou seja, inovação tecnológica é uma atividade cumulativa e dinâmica.

Em segundo lugar, os evolucionistas descartam o princípio de *racionalidade invariante* (ou substantiva) dos agentes econômicos. Tomando por base as idéias de Simon, os evolucionistas criticam as hipóteses de racionalidade que predefine o comportamento dos agentes econômicos segundo o princípio da maximização. O conceito da maximização

não é considerado útil, pois supõe um perfeito conhecimento do mercado pelos agentes econômicos. Os evolucionistas apontam para a necessidade de desenvolver uma visão dos agentes constituída por indivíduos e firmas distintas dotadas de características cognitivas próprias. A diversidade conduz à idéia de racionalidade procedural, ou seja, que a ação dos agentes se materializa ao longo do processo de negócios e que, portanto, não pode ser pré-definida. A capacitação de uma empresa é resultante do processo de aprendizado ao longo das interações com o mercado e novas tecnologias, permitindo o estabelecimento de rotinas dinâmicas. (Tigre, 2006).

Terceiro, rejeita qualquer tipo de equilíbrio de mercado, conforme proposto pela teoria neoclássica, na medida em que não é possível alcançá-lo em ambiente coletivo de flutuações de agentes individuais com rotinas e capacitações distintas. Isso leva à crítica da propriedade de auto-organização da firma, em resposta a flutuações do mercado, uma idéia defendida até hoje por autores neoclássicos. Os mercados, segundo os evolucionistas, não são dotados da capacidade de eliminar eficazmente as firmas incapazes de se comportar segundo o princípio de maximização de lucros e propõem, alternativamente, o princípio da pluralidade de ambientes de seleção. Este princípio permite explicar a existência de trajetórias tecnológicas diferentes e a grande variedade de estruturas de mercado e de características institucionais dos ambientes nos quais as firmas evoluem. Tecnologias e estruturas de mercado são considerações particulares que condicionam o processo competitivo. É necessário, portanto, conhecer a natureza das barreiras à entrada, da regulamentação, do grau de competição e das possibilidades de explorar economias de escala e escopo. (Tigre, 2006).

2.1.1 – O modelo linear- os conceitos de pesquisa básica x pesquisa aplicada

As forças liberadas pela Revolução Científica do século XVII e pela Revolução Industrial do século XIX ajudaram a criar o mundo moderno. Mas, conforme se aproxima de seu fim, as medidas adotadas pelos principais países industrializados para manter sob controle essa parêntese de motores da modernização encontram-se em considerável desordem.

Mais de meio século atrás, as principais potências científicas, lideradas pelos Estados Unidos, emergiram da Segunda Guerra Mundial com políticas baseadas em uma visão amplamente aceita do papel da ciência básica na inovação tecnológica, e essas políticas apresentaram, ao longo de várias décadas, uma notável estabilidade. Mas essa estrutura do pós-guerra tem sido submetida à intensa pressão durante os últimos anos, e rigorosas revisões políticas científicas e tecnológicas têm sido realizadas nos Estados Unidos e em outros países industrializados, como a Grã-Bretanha, a França, a Alemanha e o Japão. (Stokes, 1997).

Nos Estados Unidos, a razão mais citada para tal mudança tem sido o fim da Guerra Fria. Embora tal razão se aplique de maneira específica àquele país, era inevitável que a liberação dos bilhões de dólares empastados em pesquisa e desenvolvimento por conta do confronto com a União Soviética fosse dar origem a questionamentos sobre os investimentos federais em ciência e tecnologia. O pacto ente a ciência e o governo, selado nos primórdios da guerra fria naufragou, e a comunidade acadêmica e políticas científicas vêm procurando ativamente os termos de um novo acordo.

Seria errado considerar que essa situação ocorreu apenas em função do desaparecimento da ameaça soviética, pois antes mesmo do final da guerra fria pode se observar um ceticismo com relação às políticas vigentes à época, que, de alguma forma, atravessaram anos sem questionamento. Este exemplo ajuda a referendar a necessidade de construir uma visão mais realista do relacionamento entre a ciência básica e a inovação tecnológica para a revisão ou re-estruturação de políticas científicas e tecnológicas mais atualizadas e apropriadas ao contexto econômico global.

2.1.2 - O paradigma do Pós-guerra

No final de 1944, um ano antes do término da Segunda Guerra Mundial, Franklin D. Roosevelt, então presidente dos Estados Unidos, encomendou ao Diretor do *Office of Scientific Research and Development (OSDR)*, Vanneshar Bush, criado durante a guerra,

que tentasse prever o papel da ciência em tempo de paz. Mas, antes que Bush apresentasse seu relatório, Roosevelt havia morrido e o país ultimando o horrível arremate com que coroaria seu sucesso científico na guerra, explodindo um artefato atômico no Novo México. Contudo, o relatório de Bush, *Science, the Endless Frontier*, realizou o que Roosevelt havia pedido, estabelecendo uma visão de como os Estados Unidos poderiam manter seu investimento em pesquisa científica quando a guerra acabasse. Meia década mais tarde, a visão da ciência básica e de sua relação com a inovação tecnológica apresentada por Bush tornou-se o alicerce da política científica nacional para as décadas posteriores à guerra. (Stokes, 1997).

As razões para a profunda influência desse relatório produziram um impacto maior principalmente no “esquema conceitual para pensar ciência e tecnologia”, muito mais do que o seu detalhado projeto de política científica, uma vez que Bush e seus colaboradores procuraram estender o apoio governamental à ciência básica até os dias de hoje e, ao mesmo tempo, reduzir drasticamente o controle do governo sobre a realização das pesquisas. Na verdade, essa estrutura conceitual veio a conferir importância maior do que Bush poderia ter previsto, pois seu plano de uma *National Research Foundation (NSF)* tão ampla quanto o *Office of Scientific Research* da época da guerra continuou forte nos anos subsequentes ao conflito com a União Soviética, levando a comunidade científica a recorrer às premissas conceituais de Bush para atingir seus objetivos.

Num estilo que lembra Francis Bacon, Bush resumiu suas premissas em duas máximas: a primeira era de que “a pesquisa básica é realizada sem se pensar em fins práticos”. Embora isso pareça uma definição, e frequentemente tenha sido assim considerada, Bush ainda acrescentava que a característica definidora da pesquisa básica reside na sua contribuição “ao conhecimento em geral e ao entendimento da natureza e de suas leis”. Seu primeiro cânone sobre a pesquisa básica ainda exprimia a crença de que a criatividade da ciência básica seria perdida se fosse constrangida por um pensamento prematuro sobre sua utilidade prática. Bush via uma tensão inerente entre o entendimento e o uso como metas da pesquisa e, por extensão, uma separação natural entre as categorias da pesquisa básica e da pesquisa aplicada, derivadas de tais metas, conceitos

que anos adiante, em 1963, seriam cunhados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE na publicação do Manual de Frascati, e, mais recentemente no Manual de Oslo, conforme o que será detalhado no capítulo seguinte. (Stokes, 1997).

Enquanto a primeira máxima de Bush fundamentou a versão estática do paradigma do pós-guerra, a segunda lançou bases para a versão dinâmica. A “pesquisa básica”, “é precursora do progresso tecnológico”. Com isso, expressou a crença de que, se a pesquisa básica for apropriadamente isolada de “curto-circuitos” decorrentes de considerações prematuras sobre sua utilidade, ela provará ser uma remota, mas poderosa, geradora de progresso tecnológico, à medida que a pesquisa aplicada e o desenvolvimento forem convertendo as descobertas da ciência básica em inovações tecnológicas capazes de satisfazer toda a gama de necessidades da sociedade: econômicas, de defesa, de saúde e outras. A imagem, igualmente unidimensional, que veio representar essa versão dinâmica da visão do pós-guerra é a do conhecido “modelo linear”, com a pesquisa básica levando à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento, e em seguida à produção ou a operações, segundo a inovação seja de produto ou de processo, conforme demonstrado abaixo.

Modelo Linear:

Pesquisa básica \Rightarrow Pesquisa aplicada \Rightarrow Desenvolvimento \Rightarrow Produção e operações

Esse tipo de pensamento em termos do modelo linear dinâmico deu origem às categorias de pesquisa e desenvolvimento do Departamento de Defesa americano, que rapidamente passou a cuidar da maior parte dos investimentos federais em pesquisa durante o pós-guerra, ainda hoje o maior orçamento dos EUA para P&D, seguido da área de saúde.

A visão de Bush do relacionamento entre a ciência fundamental e a inovação tecnológica continha um elemento adicional, estreitamente ligado ao seu segundo cânone da pesquisa básica – o de que aqueles que investirem em ciência básica obterão seu retorno em tecnologia a medida que os avanços da ciência forem convertidos em inovações tecnológicas pelos processos de transferência de tecnologia. Ele exprimiu essa crença,

dizendo que “*uma nação que depende de outras para obter seu conhecimento científico básico novo será lenta em seu progresso industrial e fraca em sua situação competitiva no comércio mundial*”.

2.1.3 - A evolução do conceito de inovação

Antes de entrarmos na análise e discussão sobre as diferentes estruturas e estágios de desenvolvimento dos sistemas de inovação, convém apresentar o conceito de inovação em sua referência histórica, tratado por diferentes autores.

Há alguns séculos que a questão da inovação tecnológica, ainda que não explicitamente, se destaca nas teorias e estudos econômicos. No século XVIII, Adam Smith apontava a relação entre acúmulo de capital e tecnologia de manufatura; David Ricardo estudou as conseqüências da mecanização na composição do capital e do nível de emprego. No século XIX, foi List que tratou de forma pioneira o conceito de investimento intangível. No entanto, foi somente a partir dos trabalhos de Schumpeter, na primeira metade do século passado, que a tecnologia é analisada com mais detalhe no contexto das teorias do desenvolvimento econômico

Dentro desta primeira abordagem, Schumpeter (1961) deu importante contribuição ao tema inovação, quando dividiu o processo de mudança tecnológica em três fases básicas para o desenvolvimento de seu processo:

1. Invenção = resultado de um processo de descoberta, de princípios técnicos novos, potencialmente abertos para exploração comercial, mas não necessariamente realizada;
2. Inovação = processo de desenvolvimento de uma invenção de forma comercial;
3. Difusão = a expansão de uma inovação em uso comercial, na forma de novos produtos e processos.

Tais conceitos e reflexões são ainda hoje a referência dos Manuais publicados pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, organização responsável pelo tema. Em 1963, durante a reunião realizada na cidade de mesmo nome

na Itália, o Manual de Frascati apresenta os conceitos de pesquisa básica, pesquisa aplicada e pesquisa e desenvolvimento (P&D) adotados por todos os países membros:

- Pesquisa básica: atividade teórica ou experimental empreendida primordialmente com o fim de adquirir novos conhecimentos sobre os fundamentos subjacentes aos fenômenos e fatos observáveis”;
- Pesquisa aplicada: volta-se para alguma necessidade ou aplicação por parte de um indivíduo, de um grupo ou sociedade.

Após várias revisões e outros estudos encomendados pela mesma organização, com destaque para o estudo contratado pela OCDE para um grupo de economistas e outros especialistas de renome internacional, coordenados por Freeman, para analisar a experiência do Japão, foi apresentado em 1992, na cidade de Oslo, Noruega um documento mais atualizado e alinhado com o “estado da arte” da indústria mundial, o estudo onde, além de configurar a trajetória de desenvolvimento do Japão, lança também o conceito de inovação tecnológica, com as suas quatro modalidades em um documento que passa a ser conhecido como Manual de Oslo.

Segundo o Manual de Oslo (OCDE, 1992) uma empresa pode realizar vários tipos de mudanças em seus métodos de trabalho, seu uso de fatores de produção e os tipos de resultados que aumentam sua produtividade e/ou seu desempenho comercial e faz uma importante diferenciação entre inovação tecnológica (introdução de um novo bem ou método de produção) e atividade inovativa. As atividades inovativas foram classificadas em sete grupos, a saber:

- Pesquisa e Desenvolvimento: entendida como o trabalho criativo desenvolvido em uma base sistemática a fim de aumentar o estoque de conhecimento existente;
- Engenharia Industrial: aquisição ou mudanças nos equipamentos, ferramentas, procedimentos de controle de qualidade, métodos e padrões visando à manufaturado novo produto ou aplicação do novo processo;
- Início da produção: compreende as modificações de produto e processo, treinamento de pessoal nas novas técnicas e lote experimental;

- Marketing de novos produtos: atividades em conexão com o lançamento do novo produto, adaptação do produto a diferentes mercados, comercialização pioneira;
- Aquisição de tecnologia intangível: aquisição de tecnologia na forma de patentes, licenças, *know-how* e serviços de conteúdo tecnológico;
- Aquisição de tecnologia tangível: aquisição de máquinas e equipamentos de cunho tecnológico conectado com as inovações de produto e processo introduzidas pela empresa;
- Design: atividades relativas à definição de procedimentos, especificações técnicas e aspectos operacionais necessários à produção de um novo produto ou implementação de um novo processo. (*design* meramente estético não é considerado atividade inovativa).

O Manual de Oslo define quatro tipos de inovações que encerram um amplo conjunto de mudanças nas atividades das empresas: inovações de produto, inovações de processo, inovações organizacionais e inovações de marketing, conforme descrito abaixo:

- **Inovações de produto**- envolvem mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços. Incluem-se bens e serviços totalmente novos e aperfeiçoamentos importantes para produtos existentes;
- **Inovações de processo** - representam mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição;
- **Inovações organizacionais** - refere-se à implementação de novos métodos organizacionais, tais como mudanças em práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas da empresa;
- **Inovações de marketing** - envolvem a implementação de novos métodos de marketing, incluindo mudanças no design (1) do produto e na embalagem, na promoção do produto e sua colocação, e em métodos de estabelecimento de preços de bens e de serviços.

Uma importante preocupação quando se expande a definição de inovação diz respeito à continuidade da definição precedente de inovação tecnológica de produto e de processo

(TPP)¹. Porém, a decisão de incluir o setor de serviços requer algumas pequenas modificações nas definições de inovações de produto e processo para refletir as atividades de inovação de forma mais adequada e para reduzir a orientação industrial; no entanto, as definições revisadas permanecem muito comparáveis às anteriores.

O Manual de Oslo contempla mudanças na proposta conceitual que envolve um grau considerável de *novidade* para a firma. Isso exclui mudanças pequenas ou com grau de novidade insuficiente. Entretanto, uma inovação não precisa ser desenvolvida pela própria empresa, mas pode ser adquirida de outras empresas ou instituições por meio do processo de difusão. Sobre o conceito de **difusão** apresenta a seguinte redação: “difusão é o meio pelo qual as inovações se disseminam, através de canais de mercado ou não, a partir da primeira introdução para diferentes consumidores, países, regiões, setores, mercados e empresas. Sem difusão, uma inovação não tem impacto econômico. A exigência mínima para que uma mudança nos produtos ou funções da empresa seja considerada uma inovação é que ela seja nova (ou significativamente melhorada) para a empresa”.

As formas de mudança permanecem como "o impulso fundamental que perpetua e mantém o sistema capitalista em movimento" (Schumpeter, 1988), embora o autor tenha considerado três fatores que posteriormente tenham contribuído na eventual “minimização” do processo de desenvolvimento desde o final do século XIX:

1. O comportamento empreendedor que é uma forma de comportamento competitivo que busca novas combinações de elementos gerando a inovação;
2. O fator humano que é um componente de atividade econômica e por consequência da inovação;
3. A visão de longo prazo que os indivíduos devem incorporar.

¹ "Inovações tecnológicas de produto e processo (TPP) compreendem a implementação de produtos e processos tecnologicamente novos e a realização de melhoramentos tecnológicos significativos em produtos e processos. Uma inovação TPP foi implementada se ela foi introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada em um processo de produção (inovação de processo)," (OCDE/Eurostat, 1997, §130)

Ainda segundo o autor, a inovação pode apresentar gradações, isto é pode ser considerada em dois níveis: as **inovações radicais**, ou seja, àquelas inovações que produzem um grande impacto econômico ou mercadológico, deixando em segundo plano as **inovações de ordem incremental** e os aprimoramentos técnicos de base contínua. A partir das definições apresentadas, o trabalho toma como base a definição de inovação schumpeteriana, já descrita, na qual a inovação é a introdução de maneira descontínua de novas combinações de "materiais" e conhecimento na sociedade, que propiciará o desenvolvimento econômico.

Mytelka e Ganiatsos (1988) definem inovação como “o processo pelo qual as empresas dominam e implementam *design* e a produção de bens e serviços que lhe são novos, independentemente do fato de serem novos ou não, para seus competidores - domésticos ou estrangeiros”.

Segundo Matesco *apud* Andreassi (1999), “não há consenso (na literatura) sobre quais variáveis devam ser incluídas para explicar o esforço inovador, a natureza da inter-relação entre as variáveis, e nem sobre a mensuração empírica mais adequada”, Como a inovação é uma novidade e criação de algo qualitativamente novo, surge o problema de mensuração e comparação, sendo a inovação não apenas a extensão de atributos técnicos ou uma combinação de características pré-existentes. É difícil, se não impossível, avaliar atributos por meio de medidas e técnicas e, portanto, o grau de inovação de um produto (Smith, 1998). Nesse mesmo sentido, Andreassi (1999) reforça a idéia da ausência de uma metodologia consolidada para se mensurar a inovação de forma mais completa.

Cabe ainda mencionar que para as pesquisas realizadas pelo IBGE, assim como para outros diversos estudos de instituições de referência internacional, o conceito de inovação é tratado principalmente a partir de duas fontes de referência:

- Manual de Oslo (OECD/EUROSTAT - 1997) que se concentra na inovação tecnológica de produtos e processos;
- Community Innovation Survey* (CIS) - aplicada nos países da Comunidade Européia.

2.1.4 - Sistemas Nacionais de Inovação - histórico e conceito

As formulações de conceitos e a discussão sobre a importância da inovação para o desenvolvimento econômico não são uma tendência recente. No século XVIII, Adam Smith apontava a relação entre acumulação de capital e tecnologia de manufatura, estudando conceitos relacionados à mudança tecnológica, divisão de trabalho, crescimento da produção e competição (Freeman e Soete, 1997).

Segundo Freeman (1995), Bengt-Ake Lundvall foi o primeiro autor a utilizar a expressão “Sistema Nacional de Inovação”, descrito no primeiro livro sobre o tema, publicado em 1992. No entanto, o conceito de “Sistema Nacional de Política Econômica”, foi proposto por Friedrich List em 1841, pioneiro também na introdução da expressão “investimento intangível”, afirmando que "a condição de um país é resultante da acumulação de todas as descobertas, invenções, melhoramentos, aperfeiçoamentos e esforços de todas as gerações que viveram antes de nós: isso forma o capital intelectual da raça humana."

A primeira publicação largamente difundida que utilizou o conceito de “sistema nacional de inovação” foi o texto preparado por Christopher Freeman a partir da análise do Japão para um grupo *ad hoc* em Ciência, Tecnologia e Competitividade Internacional da OECD, no início da década de 1980 (Freeman, 1982). O texto já enfatizava a importância das ligações entre empresas e instituições no desenvolvimento de novas tecnologias, bem como seu caráter nacional. O conceito “sistemas de inovação” foi explorado num livro resultado da colaboração entre Freeman (1988), Nelson (1988) e Lundvall (1988) sobre interações de usuários e produtores em meados da década de 1980 (Lundvall, 1985, p.55) para captar os relacionamentos e as interações de laboratórios de pesquisa e desenvolvimentos e institutos tecnológico, por um lado, e o sistema de produção, por outro. O conceito foi definitivamente estabelecido na literatura sobre inovação como trabalho coletivo sobre tecnologia e teoria econômica (Dosi et al., 1988).

A maior preocupação de List, em 1841, era avaliar como a Alemanha poderia alcançar o mesmo grau de desenvolvimento econômico da Inglaterra (a Alemanha na época era

considerada subdesenvolvida se comparada à Inglaterra, em pleno processo de Revolução Industrial, assim como outros países da Europa). Ele avocou não somente proteção para as indústrias alemãs nascentes como também propôs um conjunto de políticas bastante amplas desenhadas para acelerar ou fazer com que o processo de industrialização da Alemanha e seu crescimento econômico tivessem êxito. Mais do que isto, a maior parte destas políticas estava voltada ao processo de aprendizagem sobre novas tecnologias e suas aplicações para os setores produtivos e a sociedade. Dessa forma, a despeito de outras abordagens econômicas clássicas, List (1841) claramente antecipou muitas teorias contemporâneas; nessa época chegou inclusive a criticar passagens de discursos de Adam Smith sobre este capital, reconhecendo claramente a interdependência entre investimento em “tangível” e “intangível”, percebendo também que a indústria deveria se articular com instituições de pesquisa voltadas a geração de conhecimento e educação, o que é mencionado na seguinte citação:

“.....He forgotten that he himself includes (in his definition of capital) the intellectual and bodily abilities of producers under this term. He wrongly maintains that the revenues of the nations are dependent only on the sum of its material capital...”,

List não só antecipou estes fatores como essenciais à consolidação dos sistemas nacionais de inovação, mas, também reconheceu a interdependência entre desenvolvimento técnico doméstico (interno) e a assimilação e importação de tecnologias desenvolvidas por outros países. Graças a ele e outros economistas que o seguiram em sua teoria, a Alemanha definiu como estratégia de crescimento desenvolver um dos melhores sistemas técnicos de educação e capacitação do mundo, com reflexos percebidos até hoje na sua indústria. Comparada com a Inglaterra, que, desde o início do século XIX, apresentou expressivo desenvolvimento econômico baseado em novas tecnologias (Revolução Industrial), as políticas inglesas para educação e capacitação chegaram a ser consideradas “espasmódicas” pelo autor, atrasadas e que nunca alcançaram resultados totais se comparados aos níveis atingidos pelo sistema alemão.

Os estudos citados acima não tinham, no entanto, a pretensão de entender a dinâmica do processo de mudança tecnológica. Foi só a partir dos trabalhos de Marx, na segunda metade do século passado, e de Schumpeter, na primeira metade deste século, que a tecnologia passou a ser analisada mais profundamente nas respectivas teorias de desenvolvimento econômico (Schumpeter, 1982). A divulgação e disseminação das teorias de Schumpeter, em um período recente da economia mundial, provocaram novas leituras sobre o papel da inovação no processo de competitividade das empresas e no desenvolvimento econômico dos países.

Os processos produtivos se tornam cada vez mais complexos em uma dinâmica auto-alimentadora na qual as mudanças tecnológicas decorrentes das inovações em produtos e processos engendram necessidades as quais, por sua vez, alimentam outras soluções, produtos e processos, em uma dinâmica continuada e interativa. Segundo Rios e Pinto (2003) a ocorrência de um grande número de inovações é a responsável por grandes mudanças na dinâmica do desenvolvimento sendo a adoção de novas tecnologias a manifestação mais explícita dessa dinâmica que ocorreram por todo o mundo na última década. A habilidade para inovar rapidamente é um componente vital da competitividade das empresas e a causa principal do bem-estar econômico e social, embora seja esse um processo de alto risco e caro segundo Arundel (1998), citando pontos de vista defendidos por gerentes, economistas e políticos. O processo de inovação tecnológica é, em si, a mudança do próprio paradigma sócio-cultural associada a uma transformação do padrão de acumulação capitalista, uma das faces de um fenômeno bem mais amplo e profundo vivido pelas sociedades contemporâneas.(Rocha e Ferreira, 2001).

No Brasil também vem se impondo a idéia de que a inovação é um elemento fundamental ao desenvolvimento econômico e de que a indústria é o lugar privilegiado, mas não exclusivo, de sua materialização, sendo o papel principal da universidade formar pessoas qualificadas que vão gerar o conhecimento necessário para a inovação. (Cruz, 2003). O aspecto mais fundamental relacionado à mudança do paradigma é o significado deste fenômeno que gera um novo cenário é a constituição da chamada “Sociedade do Conhecimento” no qual a informação e o conhecimento ganham renovado destaque e

passam a se constituir em um objeto de estudo privilegiado de áreas como a das ciências. (Rocha e Ferreira, 2001).

2.2. O papel das firmas nos sistemas de inovação

Com o surgimento da Sociedade do Conhecimento, os novos modelos econômicos precisam incorporar o conhecimento como o fator essencial do processo de produção e geração de riqueza e não apenas como mais um fator de produção, pois o conhecimento tornou-se o recurso essencial da economia. O fator de produção decisivo não é mais nem o capital nem o trabalho, mas o conhecimento. Isso não significa que os fatores clássicos de produção desapareceram, apenas tornaram-se secundários. O Conhecimento é, assim, o novo fator de produção (Drucker, 1994).

O conceito de inovação proposto por Schumpeter é essencialmente centrado na firma e de certa forma negligencia o ambiente setorial e nacional no qual ela se insere. Os aspectos institucionais que afetam o comportamento econômico foram posteriormente identificados pela corrente institucionalista, que, segundo North (1990), atribui o desenvolvimento das nações à natureza de suas instituições. Segundo essa visão, as instituições de hoje guardam fortes conexões com as de ontem: daí a importância da trajetória institucional ou *path dependency*. Nenhum arranjo institucional pode ser definido como “ótimo”, pois eles são frutos de contingências culturais e políticas típicas de cada país. Em alguns países, as instituições se desenvolveram de forma a favorecer o progresso econômico, enquanto que em outros países, isso não aconteceu. O ambiente institucional determina as oportunidades de lucro, direcionando as decisões e o processo de acumulação de conhecimento das organizações, gerando trajetórias virtuosas ou viciosas. (Tigre, 2006).

A análise histórica das instituições e das características específicas da estrutura empresarial também pode contribuir para entender o papel do ambiente para a promoção de inovações. Chandler (1977), considerado um pioneiro no estudo da história de empresas, tem uma concepção concreta de instituições, argumentando que a análise do

ambiente institucional deve estar centrada nas corporações, na moderna universidade de pesquisas, no sistema financeiro e nas instituições reguladoras da atividade econômica internacional, tais como a Organização Mundial do Comércio (OMC) e o Fundo Monetário Internacional (FMI), entre outras.

Rosemberg e Birdzell (1986), analisando as condições institucionais históricas que permitiram o surgimento da revolução industrial, argumentam que o Ocidente enriqueceu porque rompeu os vínculos com as velhas instituições e deixou o mercado funcionar. As revoluções burguesas foram essenciais para construir um novo sistema regulatório e legal que estimulasse a acumulação, a concorrência e a inovação. Foram criados, ao longo do processo de mudanças institucionais, mecanismos para assegurar o cumprimento das leis e para alterá-las de forma a permitir a adaptação às transformações econômicas e sociais. Tal processo permitiu que o Ocidente superasse economicamente o Oriente a partir do século XVII, na medida em que este ficou limitado a instituições feudais e religiosas que engessavam o processo evolutivo.

A visão institucionalista vem sendo revigorada pelo conceito de Sistema Nacional de Inovações, seguindo a linha de abordagem iniciada por Freeman (1987), Nelson (1987) e Lundvall (1988) e que vem ganhando contribuições sucessivas da linha neo-schumpeteriana. O principal foco de análise é a interação entre os atores econômicos, sociais e políticos que fortalece capacitações e favorece a difusão de inovações em um determinado país; ... fatores econômicos e sócio-políticos são muito importantes na determinação de trajetórias tecnológicas em diferentes países.(Tigre, 2006).

Com base nessa pequena análise se constata a importância do papel do Estado na construção de um sistema de inovação estruturado e articulado com as políticas de educação e investimento, bem como a importância da integração dos diversos agentes que o compõem e seus instrumentos de apoio à inovação no processo de transferência de tecnologia para e entre empresas. A razão fundamental para que os pesquisadores começassem a pensar em termos de sistemas nacionais de inovação relaciona-se ao reconhecimento de que a inovação é um processo interativo.

Alguns autores da tradição de ciência e tecnologia norte-americanas tendem a considerar o conceito de “sistemas nacionais de inovação” como uma seqüência e ampliação incremental de análises precedentes de sistemas nacionais de ciência e políticas nacionais tecnológica. Para eles, a questão chave é mapear indicadores de especialização nacional e de desempenho em relação à inovação, esforços de pesquisa e desenvolvimento e organizações de ciência e tecnologia. No entanto, a abordagem desenvolvida por Freeman e Lundvall (2005) vai mais além. Essa perspectiva toma como ponto de partida o sistema de produção e o fato de que partes importantes da base do conhecimento são tácitas (Polanyi,1966) e emanam do aprendizado – fazendo e interagindo- baseado em rotinas não apenas em atividades de busca relacionadas à ciência e tecnologia. Adicionalmente, deve-se considerar o desempenho de inovação da economia como um processo sistêmico, que não depende somente das capacidades de inovação das empresas, mas também de como elas interagem entre si com o setor financeiro, as organizações de pesquisa e o governo.

Essas diferenças refletem, até certo ponto, a origem nacional dos autores. Em países de pequena dimensão geográfica, assim com em países em desenvolvimento, é bastante óbvio que a base de competência, que sustenta o desempenho econômico, não tenha origem primariamente no conhecimento científico formal. Em um país de grandes dimensões, com empresas dominantes operando na fronteira científica e tecnológica, isso é muito menos evidente. Para os países em desenvolvimento, maior atenção deve ser dada aos sistemas locais e à sua interação com os sistemas regionais e nacionais. Acresce que as relações entre globalização e os sistemas locais e nacionais precisam ser pesquisadas de forma mais aprofundada. Os sistemas nacionais diferem em relação ao grau de apoio oferecido às empresas, de forma individual, organizadas em consórcios ou redes, formais ou informais, com diferentes estratégias empresariais. Os setores diferem em relação às oportunidades oferecidas no cumprimento de estratégias distintas. Oportunidades tecnológicas diferem entre os setores, e o mesmo se aplica às oportunidades organizacionais. (Lundvall e Johnson, 2005). A maior parte dos estudos empíricos de sistemas de inovação mostra que os sistemas nacionais se diferenciam tanto em termos de

padrões de especialização como em termos de estrutura institucional. A literatura também revela que essas características têm raízes históricas profundas. A atual especialização da produção e do comércio, assim como as características institucionais, refletem padrões que foram estabelecidos há várias décadas, ou até mesmo, séculos.

2.2.1- Conceito de Sistema Nacional de Inovação

Um sistema nacional de inovação (SNI) pode ser definido ainda como um conjunto de instituições - públicas e privadas - que contribuem nos âmbitos macro e micro econômico para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias (Pelaez e Shicca, 2006). Considerar esse sistema como um conjunto de organizações e variáveis que interagem entre si permite uma análise do processo de inovação de forma mais completa, seja em relação ao surgimento e à difusão do conhecimento, seja na transformação de novos produtos e processos nos sistemas produtivos. A idéia básica da configuração de um sistema é que o seu desempenho e resultados não dependem somente da atuação de seus principais agentes econômicos – empresas, organizações de ensino e pesquisa e governo – mas, também, de como eles interagem entre si, além do grau de confluência de fatores históricos, culturais, sociais, políticos, institucionais específicos aos ambientes em que se inserem esses agentes econômicos.

Compreende, ainda, uma série de mecanismos e instrumentos voltados, especificamente, à promoção da capacidade inovadora dos atores envolvidos na produção e uso do conhecimento científico e tecnológico. Uma maior aproximação e integração entre esses atores é extremamente desejável e necessária.

As estratégias de inovação adotadas pelas empresas de um sistema são fortemente influenciadas por instituições que constituem incentivos e limites à inovação, tais como: marco legal, políticas governamentais, comportamentos culturais, regras sociais e normas técnicas. Ao mesmo tempo, o processo de inovação envolve outros agentes além da firma inovadora – principalmente aqueles relacionados ao financiamento e à regulação da tecnologia, bem como aqueles envolvidos na produção e na difusão dos conhecimentos

científicos e tecnológicos de apoio, como as universidades e os centros de pesquisa. Os dois primeiros (universidades e centros de pesquisa) têm como atividade principal a pesquisa básica – geração de conhecimento – sem buscar sua aplicação imediata no mercado, e não apresentam, portanto, objetivos econômicos; diferentemente desses agentes, as empresas têm por atividade principal alcançar resultados econômicos e utilizam tecnologias visando a produção de soluções para o setor produtivo.

No que concerne mais especificamente à análise e configuração dos sistemas de inovação, identificamos três atores fundamentais: as universidades e os centros de pesquisa, o Estado e as empresas. A complexa interação entre esses agentes gera uma dinâmica intrínseca do sistema, onde a inovação não se configura como um processo linear da pesquisa básica (universidades) para a pesquisa aplicada, e depois para o desenvolvimento e implementação na produção (setor produtivo), e sim, é formada através de mecanismos de *feedback* e relações interativas entre as instituições de pesquisa, as empresas e a sociedade.

Estudos recentes indicam que a trajetória de desenvolvimento adotada por um país acontece e se consolida a partir da ocorrência de vários fatores e eventos; dessa maneira, a transposição direta de um modelo adotado em um país para outro não se mostra apropriada, uma vez que as características de cada sistema só acontecem e são possíveis de serem identificadas ao longo de um processo histórico de formação. A análise da história de um país, região ou setor que apresenta forte dinâmica de desenvolvimento tecnológico auxilia na compreensão dos aspectos que estimulam o processo de inovação. Isto quer dizer que as características específicas de um sistema de inovação são resultados de sua história e das instituições que o influenciaram ao longo do tempo.

A história nos dá fortes evidências sobre o dinamismo tecnológico de empresas e países. Em um passado distante, a China, por exemplo, exportava tecnologia para a Europa. No século XX, países antes considerados tecnologicamente atrasados tornaram-se líderes tecnológicos mundiais, tais como, Alemanha, Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul e Finlândia em indústrias como a de semicondutores, química, farmacêutica, eletrônica de

consumo, biológica, automobilística, aço, tecnologia da informação e telefonia móvel, respectivamente. Logo, se constata que é possível começar com o mais baixo nível de capacidade tecnológica e evoluir para níveis muito avançados. Mas isso exige esforços das empresas de forma a acelerar a acumulação de capacidades inovadoras, ou seja, capacidades para gerar e gerir mudança tecnológica: das atividades de absorção, adaptação, aprimoramento de tecnologias existentes voltadas à geração de tecnologia própria com base em engenharia, pesquisa e desenvolvimento. (Façanha e Resende, 2004).

Segundo Lastres e Arroio (2004), não é uma coincidência que a abordagem de sistemas de inovação (SI) tenha atraído interesse de vários estudiosos como uma importante ferramenta analítica que permite compreender os processos de criação, uso e difusão do conhecimento, tendo em vista as principais características do atual regime de produção e de acumulação. Conforme enfatizado por Mytelka e Farinelli (2005), a abordagem de sistema de inovação rompe com alguns entendimentos usuais da inovação, que deixa de ser entendida apenas como processo de mudança radical na fronteira tecnológica, realizada por grandes empresas. Reconhece-se que a inovação compreende em que se realça o papel das atividades realizadas por pequenas e médias empresas (PME's). Estas mesmas autoras, entendem que a inovação e o desenvolvimento não estão confinados aos novos setores de tecnologia de ponta e fornecem evidência conceitual e empírica para essa perspectiva, ao mostrarem como o conhecimento e a inovação estão transformando radicalmente as indústrias tradicionais.

De fato, a crescente complexidade e o entrelaçamento das atividades produtivas têm contribuído para dificultar a demarcação das fronteiras setoriais. Apesar de as trajetórias setoriais continuarem relevantes, a inovação é cada vez mais influenciada pelo conhecimento e as capacidades de diferentes atividades produtivas e áreas científicas. Essa abordagem, conforme salientam as autoras, ajuda a evitar distorções, incentivando os *policy-makers* a adotarem uma perspectiva mais ampla sobre as oportunidades para o aprendizado e a inovação em PME's e também nas chamadas indústrias tradicionais. Este conceito de inovação – já introduzido por Mytelka (1993) – possui uma conotação

geopolítica importante. É uma abordagem mais ampla, particularmente relevante para análise da inovação em países menos desenvolvidos.

É sempre importante registrar que o processo de inovação é cumulativo, depende de capacidades endógenas e baseia-se em conhecimentos tácitos. A capacidade inovativa de um país ou região decorre das relações estabelecidas entre os atores econômicos, políticos, sociais e reflete condições culturais e institucionais, historicamente definidas.

Essa constatação reforça o argumento de que não há um único modelo a ser seguido imperativamente. Nenhuma cultura detém um monopólio dos fatores necessários para o desenvolvimento socioeconômico. Cada caso deve ser estudado de acordo com suas peculiaridades, observando-se sua posição e papel nos contextos nacional e internacional – com suas limitações e oportunidades – de forma a avaliar qual deve ser a estratégia mais apropriada para o desenvolvimento.

2.2.2 - Sistema de classificação dos sistemas nacionais de inovação.

Conforme documento da OCDE (2002) e análise proposta por Gusmão (2002), as interações entre o sistema público de pesquisa e o setor industrial assumem formas institucionais diversas. Sua natureza e intensidade divergem consideravelmente entre os países, em função das particularidades e especificidades nacionais de cada um deles. Em função das diferentes estruturas dos setores públicos de P&D e dos mecanismos de apoio à transferência de conhecimentos, que podem ser mais ou menos restritivos, os analistas da OCDE classificam os países membros em quatro grandes categorias (OCDE, 2002):

1. Países onde a parcela do financiamento e da execução públicos em P&D é bastante elevada no esforço nacional total:

- *University-based system*: Turquia
- *Broadly-based system*: Itália, Nova Zelândia, Polônia, Portugal e México
- *Institute-based system*: Hungria, Islândia

2. Países onde a parcela do financiamento e da execução públicos em P&D é relativamente elevada:

- *University-based system*: Áustria e Espanha
- *Broadly-based system*: **França**, Holanda e Noruega

3. Países com uma taxa média de financiamento e execução públicos da P&D:

- *University-based system*: Canadá e **Reino Unido**
- *Broadly-based system*: Dinamarca, Finlândia e Alemanha
- *Institute-based system*: República Tcheca

4. Países com uma taxa reduzida de financiamento e execução públicos da P&D:

- *University-based system*: **Estados Unidos**, Japão, Suécia, Suíça, Bélgica e Irlanda
- *Institute-based system*: **Coréia do Sul**.

De acordo com esses analistas, o principal desafio do primeiro grupo de países, onde a intensidade de P&D situa-se abaixo da média, seria o de melhorar as capacidades tecnológicas das firmas e aumentar o esforço global de P&D em benefício do setor privado. Os países do segundo e terceiro grupos deveriam, por sua vez, intensificar as parcerias público-privado, com o objetivo de aumentar os esforços da pesquisa pública em função das necessidades do setor industrial nacional. Ao quarto grupo seria altamente recomendável procurar manter o nível de excelência da pesquisa acadêmica e reforçar um setor público de pesquisa e desenvolvimento fragilizado pela retração dos investimentos.

As informações e práticas internacionais, sugerem que o modelo hierárquico e centralizado de condução das relações ciência-indústria, que prevalecia na maior parte dos países, tem evoluído para um modelo mais descentralizado. Nas colaborações entre o setor público de pesquisa e o setor privado, a balança do poder tende a deslocar-se para o lado das empresas e dos interesses e estratégias industriais; no âmbito das instâncias governamentais, o poder vem passando das autoridades centrais para as autoridades

regionais e locais; no interior do setor público de P&D, dos institutos de pesquisa às universidades; e no interior das instituições de pesquisa, da administração central aos laboratórios, unidades ou oficinas especializadas.

De qualquer maneira, a principal conclusão do exercício comparativo da OCDE, referenciado por Gusmão é de que as instituições públicas de pesquisa, as universidades e as empresas industriais revelam-se em ótimas condições para determinar a melhor maneira de intensificar suas interações e atividades de cooperação na prática. Na verdade, são os governos que têm a responsabilidade de estabelecer as regras básicas, os marcos institucionais e os incentivos mais adequados que devem ser concedidos às empresas e às instituições de pesquisa. A ação política é, portanto, considerada de extrema importância e, para a totalidade dos países, imprescindível ao bom desempenho das parcerias entre a academia e indústria e de seu impacto sobre o processo de inovação.

Nesse sentido, são sintetizadas abaixo, ainda por Gusmão (2002), dentre as principais implicações políticas e recomendações emanadas de vários trabalhos da OCDE sobre o assunto, amplamente discutidas nos eventos internacionais promovidas por essa organização, se destacam as seguintes orientações:

- promover e fortalecer a implicação das PME's no processo de inovação, e estimular a criação de *spin-offs*, como meio que permite às universidades estender amplamente suas licenças de tecnologia;
- assegurar um quadro adequado para a proteção dos direitos de propriedade intelectual, com a fixação de regras e orientações claras relativas aos direitos da instituição executora e, ao mesmo tempo, garantindo aos pesquisadores o recebimento de uma participação nos *royalties*;
- melhorar a gestão das parcerias nas universidades e nos institutos de pesquisa, através da adoção, dentre outros recursos, de atividades regulares de prospecção tecnológica e de novos instrumentos voltados à identificação e definição de prioridades que reflitam as necessidades da indústria;

- melhorar e fortalecer os esforços de avaliação da P&D pública, com a adoção de novos critérios que considerem os esforços de comercialização dos resultados das pesquisas realizadas nas universidades e nos institutos de pesquisa;
- reforçar as atuais estruturas cooperativas de inovação, fazendo com que o fomento às parcerias público-privado esteja articulado com uma estratégia política global de inovação baseada em *pólos* e em *redes*.
- eliminar as barreiras e a falta de incentivos ao treinamento ou alocação temporária de pesquisadores do setor público e de universitários nas empresas, por intermédio de reformas legislativas ou da flexibilização do regime de trabalho desses pesquisadores;
- responder à globalização das atividades de P&D, através da abertura dos programas nacionais à participação de empresas estrangeiras e da criação de novos estímulos para que os institutos de pesquisa e universidades fortaleçam seus vínculos com empresas estrangeiras.

3 - SISTEMAS FINANCEIROS E OS SISTEMAS DE INOVAÇÃO.

A relação entre finanças e inovação, ou seja, a institucionalidade do sistema financeiro para o financiamento da inovação, não recebeu o reconhecimento na concepção neoschumpeteriana que outros temas tiveram. É importante assinalar que este fato não deixou de ser percebido por alguns dos mais conceituados atores dessa corrente. Freeman (1994) realizando um diagnóstico sobre a essa situação, afirma que esse tópico não ocupava um lugar central na agenda de pesquisa dos países. Em seu trabalho sobre o sistema de inovação do Japão (Freeman, 1987), que inaugura a pesquisa sobre o tema, não considera a relação entre o sistema financeiro e a tecnologia como uma característica fundamental do sistema daquele país.

Mais tarde, em artigo com Perez (Freeman e Perez, 1988) eles vão firmar que a co-evolução entre as instituições financeiras e tecnológicas formou uma das características-chaves das chamadas “ondas” dos sistemas de inovação (OECD, 2006), pressionando para que as mudanças nas estruturas de capital das firmas se realizassem, e pressionadas por estas para realizar as inovações financeiras que pudessem atender as suas necessidades de capital que variavam conjuntamente com as mudanças tecnológicas. Dosi (1990) discute a idéia do financiamento e da seleção de inovações pelo mercado tentando compatibilizar os critérios de concessão de financiamentos, a aceleração da taxa de inovação e a seleção destas pelo mercado com os diferentes tipos de sistemas financeiros. Rosemberg (1999) aponta que o financiamento para a pesquisa básica é uma forma de investimento de longo prazo e o seu financiamento deve ser estruturado para atender a esse requisito e a elevada incerteza. No entanto, a pesquisa básica é a que fornece o mais elevado retorno social e, quando dá resultado, este é apropriado pelas empresas, com elevado retorno privado/econômico. (Melo, 2007).

No sistema com base no mercado de capitais, a emissão de ações e debêntures de longo prazo é a importante fonte de financiamento da formação de capital. Os instrumentos nos mercados monetários e de capitais são bastante diversificados e há um relacionamento

próximo entre as instituições financeiras e as empresas. Nos sistemas baseados no crédito, o mercado de capitais normalmente é fraco e as firmas dependem fortemente do crédito para obter recursos além dos lucros retidos; os bancos comerciais por sua vez, dependem das autoridades monetárias, de maneira que o governo influencia os níveis e a direção do investimento privado, e há uma tendência ao rápido aumento do endividamento das firmas investidoras nos períodos de *boom*. Nesse sentido, como coloca Studart, cada tipo de arranjo institucional possui condições de estabilidade financeira que lhe são características.

Como destaca o autor, em sistemas baseados no crédito, a estabilidade das taxas de juros nominais de curto prazo é essencial pois, não raramente, as empresas inversoras são obrigadas a rolar continuamente sua dívida sob taxas de juros flutuantes. Por outro lado, o sistema de mercado de capitais é mais sensível a surtos especulativos nos mercados de estoques de ativos (Studart, 1999).

Em artigo publicado e apresentado por Melo (2007), várias dessas questões são abordadas. Segundo o autor, Christensen (1992) analisa a diversidade das formas de atuação das instituições financeiras nos sistemas nacionais de inovação, realçando em especial o conhecimento mútuo pelas repetidas operações de crédito entre empresas e instituições financeiras, o que facilita a concessão do financiamento. Nelson (1993), em sua análise comparativa dos sistemas de inovação, aponta os diferentes arranjos institucionais de cada país como base para fornecer o financiamento de longo prazo para o investimento em inovação. Patel e Pavitt (1994) assinalam a diferença entre os sistemas nacionais de inovação “mópes”, que privilegiam o retorno dos investimentos no curto prazo, e os dinâmicos que valorizam os investimentos de longo prazo. Mais recentemente, Chesnais (2005) avançou na análise da indústria do *venture capital*, como uma inovação notadamente americana e adaptada ao sistema financeiro baseado no mercado de capitais na etapa da globalização financeira.

No caso do Brasil a situação não é muito diferente - poucos são os estudos que abordaram diretamente o tema em todas as suas dimensões sistêmicas, o que seria

desejável e mais indicado. De um modo geral, os textos brasileiros não ficam restritos à abordagem neo-schumpeteriana e a complementam com elementos da abordagem keynesiana e pós-keynesiana mais rica para um estudo dos sistemas financeiros e dos mecanismos de financiamento. Em período mais recente houve um aumento do interesse por esse tema através de estudos publicados por Erber (1999), e Paula, *et alli* (2001), Bastos (2003) e Corder e Filho (2006). (In Melo, 2007). Neste último, Corder e Filho (2006) analisam o referencial keynesiano e pós-keynesiano com mais profundidade, utilizado para promover a discussão, em uma primeira abordagem, da questão do financiamento e do fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico e à inovação.

O desafio da inovação é grande e torna-se ainda maior considerando-se a necessidade crescente de recursos e a importância da coordenação no processo alocativo, visando o uso adequado e eficiente do capital, principalmente no caso dos países menos desenvolvidos, nos quais a escala de acumulação para o investimento produtivo é, em geral, menor do que nos países mais desenvolvidos. Isto limitaria, em tese, ações “perdulárias” para o investimento em ciência, tecnologia e inovação (C,T&I).

Como a própria lógica da promoção da inovação, devido aos níveis de incerteza envolvidos, os países em desenvolvimento, com menor capacidade de mobilização de capital, têm maiores dificuldades para promover e fomentar a inovação. Pior ainda se, além da baixa capacidade de mobilização de capital para o investimento em C, T&I, o país tiver restrições financeiras que estrangulem o próprio investimento produtivo tradicional. Restrições de capital e financeiras reduzem drasticamente a capacidade de um país em criar círculos virtuosos de crescimento e desenvolvimento. (Melo, 2007).

A importância do sistema financeiro para a alavancagem de investimentos e para a sustentabilidade das empresas é indiscutível, porém, as dificuldades em se coordenar os interesses distintos que envolvem o capital financeiro e produtivo se configura como uma questão ainda mais complexa em se tratando de investimentos destinados à inovação tecnológica. Adicionalmente, as mudanças recentes decorrentes do processo de internacionalização do capital financeiro e sua maior volatilidade têm colocado desafios

não menos importantes para os países, principalmente para aqueles que não contam com um mercado financeiro e de capitais expressivo, e para os quais o investimento direto externo e um volume de reservas para saldar compromissos financeiros se fazem cruciais. (Salles Filho, 2006)

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

Em diversas áreas do conhecimento, a forma de se fazer P&D e de se realizar inovações, sejam tecnológicas, em serviços, organizacionais ou nos mercados, é muito distinta do passado recente. Parte desta mudança deve-se às alterações no ambiente científico e tecnológico e no ambiente concorrencial, muito mais complexos e marcados pela entrada de novos atores. Por outro lado, a crise financeira dos Estados Nacionais gerou uma forte pressão social frente ao uso dos recursos públicos, forçando a sua reorientação para atividades com fins econômicos e sociais mais prontamente perceptíveis. São diversas as modalidades de financiamento necessárias a uma economia para incentivar o investimento, a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação. Do ponto de vista desta última, espera-se, com as ações de financiamento, que haja o incremento do conhecimento e de novas possibilidades tecnológicas e que estes, por sua vez, sejam refletidos em novos produtos, novos métodos de produção e novas estruturas financeiras.

Numa concepção dinâmica pode-se dizer que as inovações na esfera tecnológica e financeira devem modificar também as preferências dos consumidores e dos usuários em relação aos próprios instrumentos financeiros, forçando mudanças sistêmicas de forma a se reiniciar o ciclo de inovações. Dotada de conhecimentos cada vez mais complexos e tácitos, a inovação, principalmente a inovação tecnológica, tem se tornado uma atividade ainda mais cara e mais arriscada do que era no passado recente. Por conta disto e das

instabilidades dos resultados e de sua apropriação, investir em inovações exige um novo conceito de financiamento. O *funding* e o *finance* assumem importância crítica no financiamento produtivo em geral e, no financiamento da inovação, em particular. Tanto um quanto outro, assumem no financiamento à inovação, características diferentes do investimento produtivo tradicional.

(Melo, 2007).

3.1. Os principais instrumentos financeiros de um sistema de inovação

Os principais instrumentos financeiros existentes nos sistemas de inovação dos diversos países podem ser classificados em cinco categorias:

- a- Financiamento não-reembolsável: os chamados “recursos a fundo perdido”, ou seja, são recursos cujo retorno é avaliado em função dos resultados da atividade de pesquisa sem necessidade de devolução do recurso aplicado. É o instrumento financeiro de apoio às instituições públicas ou privadas sem fins lucrativos para projetos de pesquisa ou inovação e estudos.
- b- Financiamento reembolsável: crédito ou empréstimo; para esta modalidade são estabelecidos prazos e encargos que variam de acordo com o tipo, natureza e porte do projeto; uma condição importante é a apresentação de garantias reais.
- c- Subvenção econômica: concessão de recursos financeiros, não-reembolsáveis para atividades de P&D nas empresas, geralmente restritas a despesas de custeio;
- d- Incentivos fiscais: conjunto de instrumentos de apoio às atividades de P, D&I para empresas com dedução de IR, IPI, depreciação e amortização, contratação de pesquisadores;
- e- Capital de Risco: ou capital empreendedor, é um tipo de investimento temporário, que associa apoio financeiro ao apoio na gestão empresarial, mediante remuneração de capital em função do risco tecnológico e empresarial, porte da empresa, dinâmica do setor.

Dentre os diversos instrumentos descritos acima, o capital de risco e a subvenção econômica são os mais acessados pelas empresas de tecnologia em todos os países,

principalmente pelas empresas de pequeno e médio porte em processo de consolidação e expansão.

O capital de risco, por exemplo, é um mecanismo que se propõe a financiar inovação e, nesse sentido, diferencia-se dos tradicionais beneficiando empresas emergentes e de base tecnológica (EBT's). Porém, devido às incertezas e grandes riscos envolvidos, boa parte dos recursos destinados aos investimentos iniciais dessas empresas ainda têm sido obtidos junto a fontes governamentais, o que revela a importância do setor público e das políticas para fazer frente e incentivar investimentos desta natureza.

3.2- A problemática do financiamento à inovação

Segundo Corder e Salles-Filho (2006), desde sua origem, ainda que de forma implícita, o conceito de sistema de inovação também engloba a dimensão financeira. Como apontam diferentes autores, esta dimensão é crucial para que se possa compreender a capacidade real de inovação, assim como os limites e as possibilidades de promovê-la em qualquer país. Não há dúvidas de que qualquer discussão sobre sistemas de inovação deve necessariamente incluir e privilegiar a análise desta dimensão. Não obstante, ainda persiste a crítica de que a maior parte dos trabalhos desenvolvidos deixa de tratar a dimensão financeira de forma significativa.

A falha em considerar a dimensão financeira pode constituir um problema geral, mas este talvez assuma proporção ainda maior nos países menos desenvolvidos. Na maior parte deles, a inadequação tanto da infra-estrutura financeira quanto dos mecanismos de financiamento da inovação (e até do desenvolvimento industrial) é tida como característica freqüente. De fato, grande parte desses países não possui “estruturas financeiras funcionais”, isto é, os bancos privados geralmente não financiam investimentos de longo prazo.

Desde a publicação de dois livros sobre sistemas nacionais de inovação, no início da década de 1990 organizados por Lundvall (1992) e Nelson (1993), muitos pesquisadores

têm contribuído para acumular, de forma crescente e acelerada, conhecimento nesse campo. A maior parte dessa dissertação, assim como os estudos e artigos citados, seguiram a tradição estabelecida por Nelson, que analisou sistemas nacionais específicos em países distintos ou fez comparações entre diversos países – como a comparação entre os sistemas nacionais da Coreia, Taiwan e Cingapura, feita por Poh-Kam Wong (1999). Outra linha de pesquisa seguiu na direção pioneira de Lundvall e seus colegas, investigando o conceito e o desenvolvimento da teoria de sistemas nacionais. Esse é principalmente o caso do trabalho de Esben Andresen (1999). Finalmente deve-se registrar o importante crescimento do número de pesquisas sobre sistemas de inovação local, regional e setorial tratados por diversos autores.

De um modo geral, todas as linhas de pesquisa se sobrepõem e se misturam, refletindo a aceitação global da tese central do livro de Lundvall: os sistemas de inovação não devem ser considerados apenas no sentido estreito de instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D), mas no contexto de sistemas nacionais inseridos em sistemas sociais e econômicos mais amplos (Edquist e MCKelvey, 2000). A análise keynesiana pressupõe a existência de uma estrutura financeira implícita baseada em um sistema bancário desenvolvido capaz de prover *finance* para as empresas e em um mercado organizado de ações nos quais são gerados *funding*, garantindo a consolidação financeira aos investimentos de longo prazo. (Corder e Salles-Filho, 2006).

Segundo esses autores, em *Teoria Geral do Emprego do Juro da Moeda*, Keynes fez uma proposta seminal sobre a relação de determinação entre investimento produtivo e poupança e revela que o crédito bancário não apresenta relação direta com a capacidade de poupança existente, desmistificando assim a idéia de que os investimentos dependem do nível de poupança agregada pré-existente. Estes sim são diretamente incentivados pela disponibilidade de crédito do sistema financeiro, ou seja, pela disponibilidade de *finance*. No entanto, ao assumir crédito, ou melhor, dívidas iniciais, em geral de curto prazo, de forma a não encarecer muito os custos financeiros do investimento, a empresa necessita de outras fontes que lhe permitam consolidar sua dívida financeira no período que antecede seu fluxo de receitas.

As características de um projeto inovador variam dependendo do tamanho da firma, da infra-estrutura e dos recursos humanos necessários. Também influenciam este projeto o mercado e o segmento de mercado (padrões de concorrência) nos quais a firma está inserida. Outro aspecto é o grau de inovatividade envolvida, ou seja, se é uma inovação mais ou menos radical e se é de produto ou de processo. Importa, ainda, se a empresa atua junto a outras firmas e instituições de P&D, estabelecendo redes de relacionamento e o grau de atualização do marco regulatório.

A inovação também traz consigo um conjunto de questões relativas à apropriação (que nem sempre é completa) e à efetividade dos mecanismos de proteção (que tende a ser cada vez menor). Independentemente da complexidade envolvida, o processo de inovação não deve ser entendido como um subsistema especializado, mas sim como uma das forças que formam a atividade econômica como um todo e por isso a discussão a respeito do financiamento à atividade inovativa não pode prescindir do sistema financeiro – e de suas limitações – e do Estado. O sistema financeiro e o investimento à inovação são dois mundos que não podem ser dissociados (OCDE, 1995).

No entanto, o sistema financeiro é, em geral, conservador e opera num horizonte de curto prazo. Nesse sentido, é antiinovador. Conforme aponta Gorgulho,

“o sistema financeiro está sempre disposto a emprestar para quem não precisa porque estas firmas atendem a todos os critérios de análise econômico-financeira e ainda oferecem garantias reais para o caso de inadimplência. Esta forma de análise deixa explícito que o desempenho passado é o melhor indicador para a tomada de decisão. Sob esta forma de análise, as empresas estabelecidas em setores industriais estáveis e maduros são as mais propensas a receberem financiamento” (Gorgulho, 1996:35).

O financiamento externo tende a se concentrar naquelas etapas mais avançadas do processo inovador, quando a incerteza reduziu-se para níveis aceitáveis. Isso significa que os mecanismos de mercado, em geral, não são suficientes para prover financiamento à

inovação tecnológica. Quando estes mecanismos são predominantes, há risco de sub-investimento geral e de uma inadequada seleção Na fase inicial do desenvolvimento de um projeto inovador, em que a incerteza é elevada (risco alto), o investimento é, em geral, financiado com fontes internas de recursos (gastos correntes, investimento empresarial ou autofinanciamento) e deve contar com apoio do governo na forma de subsídios e/ou de redução de impostos. O incentivo fiscal, porém, tende a favorecer o alto risco, os projetos de larga escala às custas daqueles promovidos pelas menores empresas. (Corder e Salles-Filho,2006).

3.3- O Capital de Risco

Para as empresas de pequeno porte, sem recursos próprios para investimentos de alto risco, é fundamental que haja crédito a um custo acessível, isto é, *finance* oferecido por fontes públicas. Uma terceira alternativa para as etapas iniciais de um projeto inovador, principalmente para aquelas empresas de menor porte, *start-ups*, é o capital de risco. Esta é uma modalidade que cada vez mais vem contando com a participação dos grandes capitais financeiros, através dos fundos de investimento, e com o auxílio de gestores de projetos através de contratos. Ainda assim, a maior fonte de recursos provém mesmo do setor público, pois, os investidores de maior porte preferem as fases posteriores, mais seguras. É por isso que os governos têm buscado criar diversos instrumentos de financiamento e programas específicos de suporte às PME's , visando garantir recursos de curto e de longo prazo e, com isso, atender às diferentes necessidades das empresas e instituições de pesquisa, em distintos estágios inovativos. No sistema americano e mesmo nos países europeus e asiáticos, o capital de risco constitui a principal fonte de recursos para empresas inovadoras de pequeno e médio porte.

Nos EUA, por exemplo, é substancial o investimento privado, mas também é grande a participação do Estado no direcionamento dos investimentos de risco. Neste país foram investidos 43,7% dos US\$ 645,4 bilhões gastos com P&D por todos os países da OCDE, o equivalente a 2,5% do PIB total destes países, no ano de 2001. A União Européia foi responsável por 28,1% deste valor e o Japão por 16,7% (OCDE, 2002). A maior parte dos

gastos com P&D (63%) realizados naquele ano foi destinada ao financiamento da P&D nas empresas. Na média dos países da OCDE, a iniciativa privada respondeu por 69,6% da P&D realizada e as organizações do governo e instituições de ensino superior por 27,7%, no mesmo período.

Também foi nos Estados Unidos que a modalidade de risco mais cresceu. Ali, os investidores institucionais (fundos de pensão, seguros, fundações e seguros-saúde), fontes dos recursos de longo prazo, têm papel relevante. Em 2000, o montante de recursos desses investidores alocado em capital de risco foi de projetos de investimento particulares (OCDE, 1995). Em 2000, o montante de recursos desses investidores alocado em capital de risco foi de US\$ 78,96 bilhões num total de US\$ 93,4 bilhões, uma participação de 84,5% no total investido. Cabe notar que estes valores sofreram violenta redução por causa do “estouro da bolha das empresas ponto-com”, mas, mesmo no mercado pós-crise, em 2002 o valor investido por este grupo de investidores foi de US\$ 1,65 bilhão, num total de US\$ 2,54 bilhões investidos em risco, ou seja, uma participação de 63,4%, pouco menor que aquela referente ao ano de 1990 (NSF, 2004).

A participação dos recursos governamentais no financiamento aos empreendimentos de risco também se verifica de forma sistemática a partir das *Small Business Investment Companies* (SBIC), criadas com base no *Small Business Administration Act* nos EUA em 1958. As SBIC já tiveram papel de maior destaque no mercado de risco, dada sua condição privilegiada de receber recursos governamentais através de créditos de longo prazo, por meio da *Small Business Administration* (SBA), conformando uma estrutura de *funding* bastante confortável, que lhe permitia uma alavancagem de até cinco vezes o capital próprio de cada companhia. Atualmente, a participação do governo norte-americano no seu mercado de risco é um pouco menor, mas de certa forma, as SBIC cumpriram seu papel de difundir as práticas de capital de risco no país e de formar a primeira geração de profissionais e desenvolver diversos fundos de capital de risco, alguns dos quais figuram até hoje entre os maiores deste mercado (Gorgulho, 1996).

Embora na maioria dos países europeus o mercado de risco tenha uma dimensão menor, houve um significativo crescimento em anos recentes. Na França, a partir de 1999, por exemplo, foram criados mecanismos de risco, como os fundos de capital semente (*capital-amorçage* ou *seed money*) para financiar projetos de criação de EBT's nas incubadoras das organizações de pesquisa e das universidades. Pelo lado dos investidores, estes são beneficiados pelos incentivos fiscais para aquisição de quotas dos Fundos Mútuos de Investimento em Inovação (FCPI), instrumento criado em 1997, desde que tenham sido qualificadas como inovadoras pela metodologia da OSEO. O compromisso é manter as quotas por um período de cinco anos. (Corder e Salles-Filho, 2006).

Ressalta-se que o apoio governamental, o uso de instrumentos fiscais e de crédito subsidiado é permitido pela Organização Mundial do Comércio (OMC) para incentivar a atividade de inovação. Por isso, mesmo com a crise fiscal que afetou a grande maioria dos Estados Nacionais, tem havido uma elevação substancial da participação do setor público no incentivo financeiro e não financeiro, dependendo da nação, a atividades destinadas à geração de conhecimento (P&D, educação superior e *software*) e no estímulo à produção de bens intensivos em conhecimento, sendo este um dos caminhos para a elaboração de políticas setoriais.

No entanto, a participação do setor privado também tem se feito presente nos casos mais bem sucedidos. Pode-se dizer que o melhor funcionamento do mercado de risco está relacionado ao bom desempenho do mercado de capitais, cujo papel é de grande importância no momento do “desinvestimento”, quando os investidores vão se desfazer do compromisso e esperam obter elevada rentabilidade. Há outras formas de saída, que não por meio da oferta pública de ações, mas esta tende, nos países com mercados financeiros desenvolvidos, a ser uma das mais importantes do ponto de vista da alocação de *funding* ao investimento, além de estimular a expansão do mercado de risco ao aumentar as expectativas com relação à liquidez.

Em síntese, para a inovação, apesar das significativas mudanças nas ações dos agentes e da emergência dos investidores institucionais, o papel destes no financiamento aos

investimentos inovativos continua tímido, tanto em relação à oferta de recursos como também no acesso a esses recursos, em função, talvez, do maior grau incerteza nos projetos. Por esse motivo, mesmo países que dispõem de sistemas financeiros apoiados em mercados de capitais bem estruturados, e com os quais as empresas podem contar para seus investimentos em inovação, as empresas não se limitam a esta fonte e contam com uma forte estrutura de *funding* público para apoiar os investimentos em projetos inovativos.

3.4 - A situação de financiamento no Brasil

No caso do Brasil, o mercado de capitais ainda não tem participação expressiva na estrutura financeira nacional, o que se explica, segundo alguns autores, pelo fato do sistema ter se apoiado no mercado de crédito e pelas características dos bancos aqui instalados – universais ou múltiplos – que teriam ocupado lugar privilegiado no sistema, dado o conjunto de produtos que podem operar. Por outro lado, a cultura empresarial, restritiva no que diz respeito a expor seus balanços ao conhecimento de terceiros, também teria afetado seu desempenho.

Outro aspecto que caracterizou o mercado de capitais brasileiro (e ainda o caracteriza), é o chamado efeito *crowding out*, no qual os títulos do governo acabam por deslocar os recursos destinados ao setor produtivo. Isso porque, para a rolagem da dívida pública, o governo lança títulos remunerados por elevadas taxas de juros, atraindo para si os recursos e, inclusive, contribuindo para que haja uma redução dos meios de pagamento em poder do público, com impactos sobre o consumo e a renda. Se por um lado há um efeito em cadeia, pois menores investimentos implicam menor volume de arrecadação fiscal e também menos renda para a aquisição de títulos públicos, por outro este continua sendo um importante instrumento utilizado pelo governo para a estabilização econômica no Brasil.

Assim, o alto grau de incerteza e risco que envolve o financiamento à inovação requer algum tipo de arranjo estatal e inclusive de mecanismos de *funding* compulsório,

principalmente quando não se dispõe de mercados de capitais desenvolvidos ou consolidados. Mesmo países que dispõem de sistemas financeiros apoiados em mercados de capitais bem estruturados, e com os quais as empresas podem contar para seus investimentos em inovação, não se limitam a este sistema, contando com um pesado *funding* público em setores específicos como o aeroespacial, eletrônico, automotivo e defesa (Bastos, 2003), situação que se verifica na economia norte-americana e também nas demais economias desenvolvidas da OCDE.

Ainda na esfera do apoio público podem ser mencionados outros mecanismos, tais como os incentivos fiscais, o fomento e as diversas formas de subvenção. Estes mecanismos contribuem para a redução dos custos do investimento inovativo e não prevêm retorno financeiro por parte do beneficiário. No caso dos incentivos fiscais, por exemplo, há o favorecimento das empresas de maior porte, de forma que este tipo de recurso é menos abrangente do que os demais, porém não menos importante. É por esse motivo que deve haver uma gama de instrumentos disponíveis para o financiamento à inovação, pois cada um tem sua especificidade e alcance mais ou menos restrito. Tal como apontado no estudo da OCDE:

“Num mundo ideal, para o financiamento de um número máximo de projetos factíveis, o sistema de financiamento do investimento relacionado à inovação seria suficientemente elaborado para tornar os vários métodos de financiamento combinados de todas as formas; seria possível a cada estágio do ciclo do projeto encontrar o ‘coquetel’ que melhor satisfizesse a estruturado investimento correspondente e ao grau de incerteza. Informação seria tão completa que cada investidor possuiria todo o conhecimento necessário para julgar o projeto inteiro a partir de seus próprios métodos” (OCDE, 1995:58).

Como mencionado anteriormente, o mercado de capitais, assim como o capital de risco, os incentivos fiscais e outras fontes de recursos públicos acessíveis ao setor privado, e o auto-financiamento por parte das grandes empresas, são os principais mecanismos de financiamento capazes de canalizar recursos para a atividade de inovação, mas tendem a

atuar em momentos distintos dos investimentos. Se fatores de natureza macro e microeconômica como taxas de juros, quadro inflacionário, dívida do Estado, incertezas e retorno esperado afetam um possível ajuste entre a oferta e demanda por recursos financeiros, quando se trata de inovações tecnológicas, compatibilizar a oferta e a demanda financeira é algo ainda mais complexo pelos motivos acima mencionados, principalmente na ausência de apoio do setor público. Essas dificuldades, em economias com cenário macroeconômico marcado por desajustes em todas ou quase todas as variáveis destacadas, são ainda mais acentuadas.

A literatura sobre SNI tem trabalhado principalmente como o papel positivo e central que a inovação desempenha no crescimento e no desenvolvimento econômico. Mytelka e Farinelli (2004) argumentam que o financiamento é um componente crítico da inovação, e enfatizam que, já no início do século passado (1912), em sua *Teoria do desenvolvimento econômico*, reconhecia que para os empreendedores se tornarem forças motrizes em um processo de inovação, precisavam convencer os bancos a fornecerem crédito para financiar as atividades inovativas e discutem os fatores que explicam a relutância de conceder empréstimos às pequenas e médias empresas, apontando que “modalidades inapropriadas de avaliação e de empréstimo, assim como o limitado conhecimento das atividades das PME’s, que são comuns aos bancos em todo o mundo”. Após examinarem estes e outros entraves ao financiamento a pequenas empresas, as autoras ressaltam a necessidade de desenvolver formas e instrumentos capazes de superá-los. Assim, discutem e propõem a criação de bancos locais para aglomerações produtivas (*cluster banks*) que visem a promover o aprendizado, a especialização e a inovação. Defendem ainda que esse passo é particularmente importante na reestruturação e no desenvolvimento daqueles aglomerados produtivos nos quais as pequenas e médias empresas são atores-chave. Acrescentam que países como o Brasil oferecem um ambiente rico em aglomerados, no qual uma iniciativa desse tipo poderia ser rapidamente implementada.

Do ponto de vista específico dos países menos desenvolvidos, a utilidade dessa abordagem reside precisamente no fato de que seus principais blocos constituintes – a

diversidade de atores sociais, econômicos e políticos, a especificidade dos contextos, a abordagem sistêmica, a observância de relacionamentos micro, meso e macro permitem que as especificidades locais sejam consideradas, enfatizando a importância da contextualização na análise do processo de aprendizagem e capacitação. As mesmas autoras reiteram que, na discussão sobre geração e uso de conhecimento relevante para a economia, o contexto importa e a geopolítica, mais ainda. Outro aspecto essencial – para todos os países, mas especialmente para os menos desenvolvidos – é o papel central concedido à inovação para competitividade dinâmica e sustentável. Esta contrasta com a usual prioridade dada à exploração das vantagens competitivas tradicionais (como baixos custos da mão-de-obra e da exploração de recursos naturais sem uma perspectiva de longo prazo e a manipulação da taxa de câmbio), que Fajnzylber (1988) chamou de “espúrias”.

Políticas baseadas na abordagem de sistemas de inovação podem contribuir para superar as restrições, além da própria falta de sustentabilidade das duas principais estratégias seguidas pela maior parte dos países menos desenvolvidos. A primeira se refere à exploração intensiva das vantagens competitivas espúrias. A segunda relaciona-se à suposição de que a importação de tecnologia pode substituir o desenvolvimento local de conhecimentos e a criação de capacitações.

Entre as conseqüências da abertura de mercado, Katz (2005) nota que diminui a agregação local de valor e a produção tornou-se menos intensiva no uso de insumos domésticos de engenharia e nos esforços locais de P&D. Ele propõe que seja implementada uma extensa agenda de políticas públicas e privadas para apoiar a transição em direção a estruturas produtivas mais eficientes e equitativas. Esta agenda deve incluir ações dirigidas ao financiamento de longo prazo; destinadas a aprofundar os esforços locais de P&D e de difusão tecnológica; capazes de promover cooperação e apoiar o desenvolvimento produtivo local, induzindo a criação de novas competências e capacidades tecnológicas.

4. A INSERÇÃO DAS PME'S NO CENÁRIO MUNDIAL

4.1- O apoio às pequenas e médias empresas

Os países desenvolvidos e os mais avançados países em desenvolvimento reservam um papel importante para as pequenas e médias empresas (PME's) nos seus respectivos sistemas de inovação. Esses países têm pleno conhecimento dos problemas enfrentados pelas PME's para inovar e adaptar novas tecnologias e de outros, que acabam prejudicando a própria inovação, como o acesso a financiamento, mercados e trabalho qualificado. Não obstante, freqüentemente suas políticas não conseguem contemplar adequadamente as PME's, sem mencionar que em alguns segmentos a prioridade é para as grandes empresas. Segundo a OCDE, as políticas governamentais favorecem, de um modo geral, as grandes empresas em detrimento das pequenas e médias, sobretudo em países que destinam grande parte do seu orçamento à defesa.

O papel das pequenas e grandes empresas varia entre indústrias e países. Na OCDE, a participação das pequenas e médias empresas (empresas com menos de 250 funcionários) no total dos investimentos realizados pelas empresas em P&D tende a ser maior em economias menores. Por exemplo, as PME's representam grande parcela dos investimentos em P&D na Nova Zelândia (72%), na Noruega (70%), na Irlanda, na Grécia (49%) e na Eslováquia (46%). Nos maiores países da União Européia essa participação é menor que 20% e, nos Estados Unidos, menor que 15%. O Japão apresenta uma das menores participações entre os países da OCDE: apenas 9%. Empresas com menos de 50 funcionários têm uma participação importante no investimento em P&D realizado pelo setor privado: aproximadamente 20% na Noruega, Nova Zelândia, Irlanda, Dinamarca e Austrália.

4.2- Definição de PME

Antes de dar continuidade à análise de políticas públicas e ações de fomento e suporte à inovação nas pequenas e micro empresas dos países indicados, é importante registrar os critérios de enquadramento e definições de PME's nos diferentes países e sistemas analisados.

Kuglianskas (1996) classifica como pequenas empresas as que possuem menos de 100 funcionários, incluindo as micro-empresas. Nas médias empresas, o número de funcionários é de 100 a 500. Para facilitar a comparação entre empresas de países diferentes, com características intrínsecas mais intensas, algumas organizações internacionais como a OCDE e o BIT delimitaram um total de até 100 funcionários por negócio (Gonçalves, 1994). Para o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), a classificação também tem por referência o número de funcionários, conforme descrito a seguir:

Tabela 1 Classificação por número de funcionários

de 1 a 19 funcionários	Micro empresa
de 20 a 99 funcionários	Pequena empresa
de 100 a 499 funcionários	Média empresa
mais de 500 funcionários	Grande empresa

Fonte: Sebrae, 2004.

Obs: Para setores mais dinâmicos, muitos pesquisadores adotam o critério de valor do faturamento anual para classificar o porte das empresas. A maioria das pesquisas em APL's ou *clusters* utiliza essa classificação.

No Brasil, a sigla PME é uma abreviação reconhecida para definir pequena e média empresa, ou empresas de pequeno e médio porte. A sigla original em inglês – *SME (small and medium enterprise)* contempla um grande número de empresas, que em vários países são responsáveis por empregar milhões de trabalhadores. Estatísticas de 2006 publicadas pelo *DTI Small Business Service (SBS) Statistic Unit* mostra que mais de 4,5 bilhões de negócios no Reino Unido: 99,3% são empresas de pequeno porte com menos de 50

empregados; 0,6% são empresas de médio porte e empregam de 50 a 249 empregados. (*Small and Medium Sized Enterprise Statistics*, UK, 2006, publicada em agosto de 2007). Apesar dos governos e várias organizações internacionais terem como foco de atuação programas e suporte a esse segmento de empresas, não existe uma única definição para PME que possa ser aplicado de maneira uniforme em todos os países e segmentos de negócio.

Tabela 2 **XX**

Categoria	Tamanho por número de empregados	Faturamento	Vendas Anuais
Pequena e média empresa (PME)	Mais de 250 empregados	Superior a US\$ 25 milhões	Superior a US\$ 250 milhões.

Fonte: Small and Medium Enterprise Development Authority (2007), in <http://www.smepolicy.pk>

Encontra-se também na literatura diferentes definições para o conceito de PME em países e blocos econômicos, conforme registrado abaixo.

União Européia

A Comissão Européia adota a definição que consta de *Recommendation 2003/361/EC*, datada de 06 de maio de 2003, com validade a partir de janeiro de 2005 (publicada em OJ L 124 de 20.05.2003, p.36). A comissão tem uma terceira categoria chamada de micro-empresa, classificada com menos de 10 funcionários/empregados e faturamento inferior a E\$ 2 milhões. A pequena empresa emprega menos de 50 funcionários e fatura até E\$ 10 milhões. A empresa de médio porte emprega menos de 250 funcionários e apresenta faturamento de até E\$ 50 milhões. A Comissão Européia considera a aplicação dessas definições que devem ser adotados por todos os países membros, além do Banco de Investimento Europeu (EIB) e pelo Fundo de Investimento Europeu (EIF) como apoio ao processo de tomada de decisão e melhorar a consistência e efetividade

das políticas com foco em PME's. No documento *Recommendation 2003/361/EC* existe, no Artigo 9, uma permissão para aplicação das definições serem revistas a partir de março de 2006. Dependendo dos resultados, a Comissão pode adaptar esses padrões, particularmente no que se refere aos tetos de faturamento.

Reino Unido

As seções 382 e 465 do *Companies Act* (2006) definem pequena e média empresa com o propósito de atender requisitos contábeis. De acordo com essa fonte, uma empresa é classificada como de pequeno porte se tem menos de 50 empregados e fatura menos ou até 2.8 milhões de libras. Uma empresa de médio emprega até 250 funcionários e apresenta faturamento em valores de até 11.4 milhões de libras.

EUA

Nos EUA, a definição de PME é feita pelo Departamento de Governo chamado *Small Business Administration (SBA) Size Standards Office*. O SBA utiliza o termo “padrões de porte” para indicar uma grande importância para pequena empresa, inclusive a condição que a permite acessar recursos dos programas e ações voltadas ao apoio de PME's. Essa preocupação ou referência não pode ser dominante nesse contexto, com uma base nacional. Também deve ser independentemente aplicado e operacionalizado. Ainda que o Reino Unido e a União Européia estabeleçam definições simples para ser aplicadas em todos os setores da indústria, os EUA escolheram estabelecer padrões de porte para as empresas levando em consideração cada situação específica. Esta variação tem por objetivo refletir melhor as diferenças

entre os segmentos da indústria. Os padrões mais comuns são: 500 empregados para indústria de manufatura.e indústria de mineração; US\$ 6 milhões de receitas anuais para a maior parte da indústria de serviços e varejo; US\$ 28,5 milhões de receitas anuais para indústria pesada de construção civil; US\$ 12 milhões de receitas anuais para negócios de contratos especiais; US\$ 0,75 milhões de receitas anuais para o setor de agricultura.

OBS: Aproximadamente, um quarto das indústrias americanas apresenta um padrão de porte que pode ser diferente dos listados acima.

Países do bloco asiático

As definições de porte de empresas e respectivos setores da indústria para os países asiáticos e do Pacífico são estabelecidas pela *Asia Pacific Economic Cooperation (APEC)*. Na tabela abaixo são apresentados os dados por país e segmento industrial, considerando a classificação de empresas pelo número de empregados.

Tabela 3 - Definições de pequenas e médias empresas estabelecidas por *Asia Pacific Economic Cooperation (APEC)*

País	Setor da Indústria	Nº de empregados	Outras medidas
Australia	Manufatura	Menos de 100	
	Serviços	Menos de 20	
Canada	Manufatura	Menos de 500	
	Serviços	Menos de 50	
China	Varia de acordo com a indústria	Usualmente menos de 100	
Indonésia		Menos de 100	
Japão (*)	Manufatura	Menos de 300	\$ 100 milhões de ativos
	Venda por atacado	Menos de 100	\$ 30 milhões de ativos
	Comércio varejista	Menos de 50	\$ 10 milhões de ativos
Coréia do Sul	Manufatura	Menos de 300	
	Serviços	Menos de 20	
Malásia	Varia (para SMI)	Menos de 75 (**)	Menos de RM 2.5 milhões
Filipinas		Menos de 200	P 40 milhões de ativos
Cingapura	Manufatura		Menos de \$ 12 milhões de ativos fixos
	Serviços		Menos de 100 empregados
EUA		Menos de 500	

Fonte: Hall (1995); para Japão (*), Witton (1999), SME Policy in Thailand: Vision and Challenges – Ramon C. Sevilla and Kusol Soonthornthada in <http://www.smeda.org.pk>

No caso do Brasil, a classificação adotada também tem por referência o número de empregados e faturamento anual. Para o primeiro caso, as empresas são consideradas de pequeno porte se empregam de 10 a 99 funcionários; as médias empresas são aquelas que empregam entre 100 e 499 funcionários e as grandes empresas são as que empregam mais de 500 funcionários (IBGE, PINTEC 2005). No que se refere à atividade industrial a classificação de atividades considerada válida é estabelecida pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0. Para a realização da Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC (edições 2001, 2003 e 2005) foram consideradas as seguintes seções: Indústrias Extrativas e Indústrias de Transformação, Telecomunicações e divisões de Informática e Serviços Relacionados e Pesquisa e Desenvolvimento.

Para o mercado de capitais e investidores da indústria de capital de risco (*venture capital*), o conceito de empresa emergente, estabelecido pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), por meio da Instrução Normativa nº 209, de 25 de março que cria os Fundos Mútuos de Investimento em Empresas Emergentes (FMIEE), alterada pela Instrução CVM nº 153, de 14 de agosto de 1994), é extremamente importante:

Artigo 1. parágrafo 1º - “Entende-se por **empresa emergente** a companhia que apresente faturamento líquido anual consolidado, inferior a R\$ 60.000.000,00 (sessenta milhões de reais), apurados no balanço de encerramento do exercício anterior à aquisição dos valores mobiliários de sua emissão.”

Os países da OCDE também diferem bastante em termos de financiamento governamental para P&D, por tamanho de empresas. Na Irlanda, Nova Zelândia e Austrália, as PME's respondem por $\frac{3}{4}$ ou mais do financiamento governamental para P&D. Nesses países, mais da metade da P&D financiada pelo governo destina-se a empresas com menos de 50 funcionários. Entretanto, na Inglaterra, na França e nos Estados Unidos, assim como em alguns países menores como a Turquia, os financiamentos do governo para investimentos em P&D são direcionados, principalmente, às grandes empresas.

As principais fontes financeiras para pequenas e médias empresas são: investimento público (principalmente nos países de economia emergente), financiamento próprio, capital de risco, subvenção e incentivos fiscais. Nos sistemas mais desenvolvidos uma parte significativa do financiamento nas PME's é realizada por fundos de *venture-capital*. Relativamente ao PIB, os investimentos desses fundos são pequenos, mas constituem a maior fonte de recursos para as empresas de base tecnológica, responsáveis por atrair 60% dos investimentos da indústria de *venture-capital*.

Os investimentos desses fundos em setores de alta tecnologia são elevados na Irlanda (93%), no Canadá (85%) e nos Estados Unidos (75%), e são pequenos em países como Espanha e Portugal. Isto tem a ver com o tipo de negócio que, em cada país, as pequenas empresas mais exploram. As diferenças na distribuição dos investimentos entre os setores de alta tecnologia também são grandes. Nos Estados Unidos, que detêm 60% da indústria de *venture-capital* no mundo, o setor que recebe mais recursos é o de tecnologia da informação (35%); o mesmo acontece na Irlanda (72%) e no Canadá (44%). As empresas dos setores de saúde e de biotecnologia obtiveram mais de 28% do total dos investimentos na forma de *venture-capital* na Dinamarca e 20% na Suécia e na Bélgica.

A análise a seguir se concentrará no exame de algumas regiões e países em relação às PME's, com a proposta de identificar as principais políticas públicas que adotam. Poderá se observar que, de alguma maneira, muitas delas se repetem. Para a maioria dos sistemas de inovação existentes hoje, os EUA funcionam como o principal “espelho” ou referencial de políticas e programas voltados aos setores acadêmico e empresarial, com ênfase no empenho em promover as cooperações público-privado e promover programas e instrumentos financeiros para as PME's, ainda que com ajustes e adaptações de seus programas e características específicas do mercado de capitais e configuração de seus sistemas de inovação.

4.3 - Interação entre os sistemas de inovação e as demandas econômicas dos países.

Os países têm usado uma variedade de abordagens e caminhos para associar os sistemas de inovação com suas necessidades econômicas mais amplas (não somente relacionada a indústria, mas também aos setores considerados primários como a agricultura, entre outros). Essas abordagens envolvem tanto o entendimento de promoção mútua entre ciência e indústria por meio do envolvimento da indústria no processo de elaboração de políticas, como também, pelo estabelecimento de mecanismos de transferência de tecnologia.

Este último aspecto se configura como parte importante da política do Reino Unido para que os potenciais usuários dos resultados da pesquisa possam se envolver fortemente em cada um dos níveis de formulação de políticas. O envolvimento da indústria por meio dos Conselhos permite ao governo receber aconselhamento e orientação sobre as tendências de mercado e questões econômicas com impacto nas políticas públicas, tanto quanto alguns programas que tem aumentado substancialmente quando comparados à participação formal na formação de políticas para pesquisa. As organizações envolvidas na alocação de fundos públicos têm representantes da indústria ou usuários atuando como *Chairman*, e membros da indústria e outros usuários de tecnologia nos diversos conselhos e comitês. Pode-se aqui tentar estabelecer uma analogia com a estrutura dos Comitês Gestores dos Fundos Setoriais no Brasil, onde a participação do setor privado ajuda a alinhar as expectativas e fluxos de informação e tecnologias que são úteis ou serão utilizados pela indústria. Essas tendências são reforçadas por programas de pesquisa colaborativa entre universidade-indústria, a criação de incentivos para academia para demonstrar interesses na utilização de determinados ramos da pesquisa e a disseminação dos resultados alcançados entre potenciais usuários.

Este processo envolveu o estabelecimento e expansão das universidades e todo o sistema de geração de conhecimento e pesquisa, o sistema de financiamento para pesquisa e inovação, estruturação de políticas públicas e a especialização do papel das agências especializadas e arranjos institucionais específicos.

Na França, Alemanha, Itália, Noruega, Suécia e Reino Unido, por exemplo, um volume significativo de recursos foi alocado nas instituições responsáveis por pesquisas de energia nuclear durante todo o período do pós-guerra. Paralelamente a esse fator, os sistemas nacionais de inovação de vários países têm sido grandemente influenciados por sua história política. Na Espanha e Portugal, por exemplo, isto foi feito em um nível muito baixo durante os períodos de regimes fascistas e não havia estratégia para construção de uma política científica e tecnológica até a transição para a democracia nos anos 70.

A influência da OCDE foi decisiva na aceleração de investimentos públicos no setor de pesquisa durante os anos 60, especialmente nos países com pouco desenvolvimento nas ciências de base. Este debate sobre “*gaps*” tecnológicos e estudos de políticas para ciências foram particularmente importantes. Na Irlanda, por exemplo, a OECD promoveu a conscientização dos *links* e interfaces entre tecnologia e expansão econômica, conduzindo ao estabelecimento do Conselho Científico Nacional em 1967. Um levantamento realizado em 1963, com base nos dados do Manual de Frascati, apresentado em conferência internacional na Itália, mostrou que esse país apresentava resultados econômicos muito abaixo dos outros países europeus. A partir de então, os programas de educação formal nos países membros foram ampliados, apoiados por uma maior oferta de recursos financeiros, viabilizados para aplicação em pesquisa industrial, além de esforços feitos para melhorar o planejamento das pesquisas e áreas prioritárias.

A Comunidade Européia também tem um importante papel na modernização dos países com sistemas de inovação menos desenvolvidos, especialmente por meio da ênfase no papel fundamental que o desenvolvimento tecnológico tem apresentado no desenvolvimento econômico dos países. O efeito desse processo pode ser percebido no momento de adesão dos países europeus à própria comunidade européia, com impactos para a Itália na década de 60, mas não na Espanha e Portugal antes dos anos 80. Mais recentemente, em função não só das reuniões e estudos publicados pela OCDE, mas também por vários outros órgãos multilaterais e pela análise de novas tendências econômicas, é possível se perceber uma busca crescente de articulação entre apostas

setoriais, reforma dos sistemas de educação e alinhamento das políticas industriais e de inovação nos diferentes países.

Dados do relatório da OCDE, publicado em 2005, indicam que os gastos com P&D atingiram US\$ 771,5 bilhões em paridade de compra ou o equivalente a 2,3% do PIB. Tais gastos nos países-membros vêm continuamente crescendo na década atual, mas em ritmo menos intenso que na segunda metade dos anos 1990. Os gastos domésticos brutos totais com P&D (*GERD*, na sigla em inglês) cresceram em termos reais 2,2% ao ano em média entre 2001 e 2005, contra 4,6% no período de 1995- 2001.

Desde meados dos anos 1990, os gastos em P&D têm se expandido em ritmo semelhante nos EUA, Japão e União Européia (em torno de 2,9% ao ano em termos reais). Assim, a participação dessas três principais regiões da OCDE nos gastos totais permaneceu estável em 2005: 42% para os Estados Unidos, 30% para União Européia e 17% para o Japão. A intensidade do P&D, medida que expressa os gastos em pesquisa e desenvolvimento em proporção do PIB, aumentou tanto no Japão como na União Européia em 2005, após queda em 2004, alcançando, respectivamente, 3,3% e 1,7%. Já nos Estados Unidos, a intensidade do P&D declinou do recorde de 2,8% em 2001 para 2,6% em 2006. Além do Japão, apenas Suécia (3,9%) e Finlândia (3,5%) apresentaram gastos em P&D superiores a 3% do PIB.

4.4- A nova inserção das PME's no cenário mundial

Segundo dados da ANPEI (2006), na União Européia, fração equivalente a 65% do PIB decorre de atividades desenvolvidas pelas pequenas e médias empresas. Para alguns especialistas, as PME's européias estão perdendo a batalha da concorrência global para a indústria da Ásia-Pacífico, com seus produtos baratos, e para a indústria de ponta norte-americana, mais avançada tecnologicamente.

Dados recentes da OCDE, indicam que as pequenas empresas representam mais de 95% do universo de empresas nos países, responsáveis por 60% dos postos de trabalho e contribuem com 30 a 40% das inovações e melhorias tecnológicas em produtos e

processos. No que se refere à participação das PME's na economia dos países alguns dados são bastante expressivos: no Reino Unido dos 3,7 milhões de negócios, 99% empregam menos de 50 pessoas; na França, as empresas classificadas como "muito pequenas" (até 10 funcionários) representam 89% do total de estabelecimentos; na Coreia, 99% dos negócios representam 74% do emprego; nos EUA, empresas com até 500 funcionários são responsáveis por mais de 90% do total de empresas existentes. As atividades de P&D realizadas por empresas e institutos de pesquisa privados, independentemente da fonte de financiamento, têm crescido continuamente em termos reais ao longo das últimas duas décadas. Em 2005, as atividades realizadas pelo setor privado alcançaram US\$ 524 bilhões em paridade de poder de compra corrente, equivalente a 68% do total do P&D.

Dentre os fatores críticos para a criação e consolidação de empresas nas economias dos diversos países destacam-se: a estrutura regulatória e administrativa, financiamento com ênfase nas ações de capital de risco, subvenção e crédito, tributação e incentivo às exportações. Assim, percebe-se que para atender as diferentes demandas das empresas considerando seus diferentes portes, dinâmica de setores e necessidades de recursos, em modalidade e montante para cada situação específica, foi constituído, ao longo de vários anos, uma gama de programas e ações, conforme detalhado a seguir.

O projeto *EFT Start-up Facility*, lançado em 1998, no continente europeu, é mais antigo dos programas e projetos existentes. Seu objetivo é apoiar o estabelecimento e o financiamento de pequenas e médias empresas nos estágios iniciais de suas atividades, investindo em fundos de *venture capital* e incubadoras. O Fundo de Investimento Europeu (FIE) investe em fundos especializados de *venture capital* - principalmente em fundos menores, regionais, focados em setores ou tecnologias específicas, ou em fundos de *venture capital* que financiam a exploração de resultados de P&D - como, por exemplo, fundos associados a centros de pesquisa e parques tecnológicos que fornecem capital para as PME's locais. Cabe mencionar que uma importante iniciativa no âmbito da União Européia é a promoção de incubadoras de empresas.

Lançada em 2000, a Carta Européia para as Pequenas Empresas, foi enriquecida, em 2001, com o documento "Estratégia de Lisboa para a União Européia", e reforçada em 2003, em Barcelona. Nela se estabeleceu como prioridade estimular ações nacionais e regionais direcionadas ao desenvolvimento de *clusters* e redes que, entre outros benefícios, facilitam o compartilhamento de informações tecnológicas entre as pequenas e médias empresas. Para que os objetivos dessa Carta fossem postos em prática, criou-se o Programa Plurianual da União Européia (2001-2005).

Com o intuito de estimular a participação de PME's da União Européia em atividades de P&D, a Comissão Européia lançou, em 2004, o *DETECT-IT*, programa de financiamento de pesquisas que conta com € 2,2 bilhões. Segundo a Comissão Européia, este é o mais elevado orçamento destinado às PME's, o que faz dele o mais importante instrumento de apoio à pesquisa e inovação desse grupo de empresas. O objetivo é fazer com que os investimentos das PME's em P&D ajudem a União Européia a alcançar gastos totais da ordem de 3% do PIB, em 2010. Este programa é parte do *Sixth Framework Programme* (FP6), e conta com 42 parceiros em 16 países e milhares de PME's associadas na Europa. Existem outros projetos da União Européia que também beneficiam as pequenas e médias empresas. O *Best Procedure* é um deles. O projeto está centrado no estímulo à transferência de tecnologia por institutos públicos de pesquisa e universidades. A rede de escritórios de tecnologia *ProTon Europe*, associada aos institutos e universidades, promove a comercialização da pesquisa realizada por essas instituições.

Criar novas empresas inovadoras, assim como redes e *clusters*, constitui outro projeto para o desenvolvimento tecnológico das PME's. O projeto *Enterprise*, lançado em 2002, tem o objetivo de aproveitar o conhecimento existente em *clusters* e redes na Europa, promovendo a análise de iniciativas realizadas dentro da União Européia, para identificar práticas ideais e ações futuras nesta área. O projeto *Intellectual Property Rights Helpdesk* apóia um número relevante de PME's que participam dos projetos de pesquisa, tecnologia e desenvolvimento financiados pela Comunidade Européia, por meio de um portal na internet que dá acesso a um vasto material relacionado aos direitos de propriedade intelectual.

O *Innovation Relay Centre Network* apóia a inovação e a cooperação tecnológica internacional, principalmente de PME's, por meio de um conjunto de serviços especializados. O projeto conta com 68 centros de inovação regionais entre 31 países.

Muitas PME's europeias consideram difícil adotar TIC's, principalmente o *e-business*. Os obstáculos identificados por essas empresas são: a ausência de conhecimento técnico e gerencial sobre soluções de *e-business* apropriadas; os elevados custos dos equipamentos de TIC; a segurança e a privacidade; e a regulação complexa para o *e-commerce*. Muitas dessas empresas, além disso, ainda não estão convencidas de que o *e-business* é adequado às suas necessidades. Para estimulá-las foram criados programas como o *e-Europe Action Plan*, o qual tem como propósito um conjunto específico de ações em relação a normas legais, e-conhecimento, operacionalidade e confiança. Também há o *Go Digital*, iniciativa para identificar as necessidades de PME com relação à adoção de TIC e *e-business*.

Em 2002, foi concluído um projeto cujo objetivo era identificar os indicadores de desempenho delas. Concluiu-se, que 90% das empresas que surgiram nas incubadoras ainda estavam ativas depois de três anos e que os gastos públicos para criar empregos nas incubadoras eram pequenos quando comparados com os gastos de outros instrumentos e programas. O estudo concluiu também que 850 incubadoras de empresas europeias geraram 29.000 novos postos de trabalho e, ainda, que esses empregos tinham mais sustentabilidade que os das empresas que não foram criadas em incubadoras. Além disso, o estudo observou que o número de incubadoras varia entre os países-membro da União Europeia e que há diferenças também na forma de apoio entre elas.

Antes de concluir esta rápida análise sobre a União Europeia, vale acrescentar que:

- aproximadamente, 1/3 das PME's europeias desenvolveram alguma inovação *in house* (incluindo a colaboração com outras empresas) e não incorporaram inovações desenvolvidas fora da empresa. As inovações realizadas internamente foram em maior número na Suíça, na Islândia, em Luxemburgo, na Bélgica e na Alemanha;

- a cooperação das PME's com outras empresas ou com entidades governamentais ainda é relativamente baixa na Europa (em média, somente 7% delas participam de projetos cooperativos); na Finlândia, ao contrário, 20% dessas empresas desenvolvem projetos cooperativos. No leste e no sul da Europa a cooperação é menos freqüente.

4.5 - Convergências de práticas de gestão e projetos cooperativos nos países

Tendências similares são identificadas nas práticas de gestão entre os países tais como: processos de avaliação, mecanismos de transferência de tecnologia e planos estratégicos de governo nas suas diferentes formas. A avaliação sistemática dos programas da União Européia tem sido um fator significativo na disseminação de práticas de avaliação, onde os processos de aprendizado ("*learning processes*") poderiam ser considerados na implementação de novos mecanismos. Países com sistemas menos consolidados (*late-comer countries*), em particular, poderiam ser alavancados (*catching-up*) adotando esses mecanismos, e poderiam ser mais confiáveis em práticas com os processos de "*peer review*" (avaliação entre os pares).

Mesmo que os países menos desenvolvidos tenham se esforçado no aprendizado e *emparelhamento* pela imitação dos modelos dos países mais desenvolvidos, existem "janelas de tempo" e relativa falta de experiência na aplicação desses mecanismos e práticas específicas que impactam seu sucesso integral. Nesse contexto, é necessário avaliar os resultados específicos das diferentes iniciativas nos diferentes países. Resultados podem representar, por um lado, uma indicação se os sistemas estudados são rígidos ou flexíveis, e, por outro, se são reflexo das diferenças culturais ou do contexto intrínseco a cada sistema de inovação.

Nos EUA, o processo de avaliação dos projetos apoiados nos diversos programas de apoio à pesquisa pública, ganha um peso bem maior nos processos de análise e decisão de investimentos e aporte de recursos financeiros para as PME's. No caso do SBIR, entre outros programas de apoio a pequenas empresas de tecnologia, maior parte do processo de decisão final tem por base a análise dos resultados alcançados nas etapas anteriores.

Na maioria dos países observa-se um crescimento contínuo nas atividades de pesquisa colaborativa de todos os tipos. Esse processo inclui colaboração entre os diversos setores dos sistemas nacionais de inovação dentro dos países, bem como colaboração entre países. O crescimento nas colaborações se configura com uma importante tendência. Paralelamente às agendas de colaboração internacional, muito esforço tem sido dedicado ao debate sobre o papel das universidades e instituições de pesquisa, com preocupação central em aumentar o grau de cooperação com as empresas e na mobilização das empresas na construção de economias mais inovadoras. Ainda nesse tópico também estão sendo estimuladas diversas formas e modelos de cooperação entre empresas, com ênfase no apoio às PME's, incluindo a expansão dos incentivos fiscais para as ações direta e indiretamente relacionadas ao esforço de inovar.

Nos últimos anos, o financiamento público representou cerca de 18% do total de investimentos no Japão, 25% na Coreia do Sul e 27% nos EUA, ficando em torno de 1/3 do financiamento total na Alemanha, Canadá e Reino Unido. Por outro lado, chega a 37% na França, 40% na Espanha e cerca de 45% na Itália. Uma constatação é que nos anos 90, o financiamento privado a atividades de P&D cresceu a taxas superiores ao financiamento público.

Assim como no Brasil, os países da União Européia oferecem incentivos fiscais à inovação, com características individuais que dependem da legislação nacional específica, mas de forma mais ágil e atrativa do que conhecemos no país. A esse respeito, parece haver uma clara divisão entre os membros da União Européia. Os países onde o mercado de capitais é mais desenvolvido, como Alemanha e Reino Unido, privilegiam o capital de risco, enquanto que outros, como Portugal e Espanha, tendem a privilegiar o crédito tradicional ou empréstimo reembolsável como a forma de apoiar o esforço de P&D nas empresas. Tal constatação, porém, deve ser mais bem contextualizada uma vez que, em geral, os países possuem tamanha diversidade de programas que impede uma linha de raciocínio tão objetiva e automática.

Certo é que, na maior parte dos casos, o foco maior das políticas públicas de inovação é dirigido às PME's, em especial dos programas de financiamento. Para esse fim, contam não só com recursos orçamentários de cada país-membro, mas também com a ajuda de fundos estruturais da União Européia. Três diretrizes importantes são enfatizadas nos documentos de políticas públicas dos países- membro da OCDE: a necessidade de incentivar as PME's de base tecnológica, por seu papel na ampliação do esforço e oferta de empregos qualificados; a relevância da expansão das modalidades de investimento de risco pelos fundos de venture capital e incentivos fiscais (diretos e indiretos); e a pertinência de focos regionais para as políticas de C,T&I.

No âmbito da União Européia, o Banco Europeu de Investimento - BEI, fundado em 1958, financia investimentos que promovam o desenvolvimento balanceado da Europa. Obtém recursos por meio de lançamentos de títulos no mercado de capitais. Em resposta às metas para a inovação, definidas na Agenda de Lisboa, o BEI lançou a *Innovation Initiative 2010*, que estabelece uma série de incentivos à P&D,I e qualificação de pessoal que inclui a mobilização de € 50 bilhões até 2010. Até Novembro de 2005, foram contabilizados €32 bilhões em empréstimos e €3 bilhões em capital de risco, sendo que esta última modalidade é realizada por meio de sua subsidiária: *Fundo Europeu de Investimento* - FEI.

O Programa EUREKA, tem como objetivo impulsionar a competitividade das empresas européias mediante o fomento da realização de projetos tecnológicos com claro interesse comercial no mercado internacional e baseado em tecnologia inovadoras, e se constitui como uma iniciativa de apoio ao P&D,I cooperativo no âmbito europeu contando com a participação de 27 países da União Européias e se configura como importante iniciativa regional com impacto mais abrangente. Os projetos contemplados têm que envolver empresas pertencentes a mais de um país, cada qual assumindo o financiamento de seus pares. A empresa, com projeto aprovado pelo programa recebe um “selo de qualidade” que, além de ser um elemento promocional e de reconhecimento do nível tecnológico do empreendimento, a torna habilitada para o financiamento público em seu país de origem.

De um modo geral, percebe-se, através da diversidade de programas e instrumentos financeiros existentes, a importância dada às pequenas e médias empresas de tecnologia. No Brasil, pode-se dizer que só muito recentemente, completamos o “conjunto básico de instrumentos financeiros” para as empresas, ressaltando que o acesso a recursos, informações sobre os diversos instrumentos operados pelos principais agentes institucionais ainda se encontra num patamar muito aquém do esperado. É necessário um grande esforço de sensibilização dos empresários de forma a se conseguir mobilizar o setor privado para a importância da inovação, base da competitividade global.

4.5.1. Novos mecanismos de promoção das relações ciência-indústria

De uma maneira geral, as políticas de C&T têm evoluído na direção de quatro orientações centrais: a implementação de sistemas de avaliação dos esforços de P&D; a coordenação das atividades; a busca de ferramentas e novas metodologias para a definição de prioridades (planejamento estratégico); e o gerenciamento dos esforços de transferência de tecnologia. Nos parágrafos seguintes esses aspectos serão comentados.

a) Mecanismos de avaliação da pesquisa

A expansão das atividades de comercialização dos resultados das pesquisas, de um lado, e as decisões de orientação dos esforços de P&D para aplicações industriais, de outro, estimularam o desenvolvimento e a adoção generalizada de novos sistemas de avaliação da P&D, que trazem consigo mudanças importantes nos critérios de avaliação de pesquisadores e instituições de pesquisa.

O Reino Unido e a França pertencem ao grupo de países onde a avaliação passou a fazer parte integral do sistema público de pesquisa. No Reino Unido, a avaliação se realiza no interior do sistema de C&T e seus resultados influenciam diretamente a alocação de fundos para a pesquisa universitária e para os institutos de pesquisa. Na França, a avaliação está também ancorada no sistema nacional de C&T, mas envolvendo

mecanismos distintos para a avaliação das universidades, dos institutos de pesquisa e das agências especializadas.

Finalmente, no que se refere à avaliação dos impactos das relações ciência-indústria, considera-se que os exercícios realizados até o momento são dificilmente comparáveis, sobretudo a nível internacional. Isso reflete a ausência de um quadro metodológico comum e ao mesmo tempo eficaz para medir os *inputs* e *outputs* das iniciativas de colaboração. Os estudos disponíveis parecem interessar-se mais pela caracterização e pelas estratégias das partes envolvidas, do que pelos fatores que constituem o elemento motor dessas colaborações, ou pelos resultados concretos que são passíveis de mensuração. É consenso entre os analistas que as avaliações sobre os efeitos das RCI no processo de inovação são ainda limitados em número e em alcance.

b) Novos esforços de coordenação do sistema

O rápido avanço das parcerias público-privado passa a demandar uma coordenação reforçada dos diferentes atores envolvidos. Nos países em que as instâncias regionais desempenham um papel cada vez mais importante no financiamento de atividades de P&D, como na Alemanha e na França, a coordenação torna-se tanto mais necessária quanto mais complexa.

Mas é no Reino Unido que certas experiências pioneiras de coordenação têm se revelado mais eficazes. Ao longo da última década, o país tem procurado fortalecer o processo de coordenação através de um conjunto de mecanismos específicos, como, por exemplo, a publicação anual de um *Forward Look*, contendo a descrição das atividades de pesquisa de cada departamento governamental, assim como uma avaliação da carteira de ativos financiados com fundos públicos. Por outro lado, os exercícios de prospecção tecnológica, que no início tinham um caráter predominantemente acadêmico, ganharam um novo e definitivo impulso com a implementação do *Technology Foresight Programme*, que se tornou um importante instrumento oficial de orientação e coordenação do sistema. Os *Research Councils*, por exemplo, são levados a considerar as prioridades identificadas pelo programa nas suas decisões sobre financiamento.

Atualmente, esse processo é realizado periodicamente por intermédio de uma cooperação entre diferentes departamentos ministeriais e consultores externos.

Em suma, a restrição orçamentária em matéria de C&T e a necessidade de recondução dos financiamentos públicos para novos setores de atividade, têm demandado a adoção de novas ferramentas e novas metodologias para a definição de prioridades de financiamento. À imagem da experiência inglesa, boa parte dos países da UE tem conduzido sistematicamente, com menor ou maior intensidade, exercícios prospectivos de tipo *forecasting* ou *foresight*, como instrumentos de apoio ao processo de tomada de decisão e de formulação de políticas para o setor.

c) Mecanismos formais de interação com o setor industrial

Inúmeras experiências revelam que boa parte dos processos de parceria universidade-indústria têm origem em “diferenças culturais” entre o mundo industrial e o mundo da pesquisa pública. Para tentar minimizar essas dificuldades e favorecer a cooperação, os poderes públicos vêm criando mecanismos para suprimir os obstáculos institucionais e regulamentares passíveis de bloquear essa cooperação e garantindo um ambiente favorável para o trabalho em parceria. O programa *Higher Education Winning with Business (HEWB)* foi lançado no Reino Unido, com esse intuito, ou seja, favorecer a compreensão do mundo industrial pelo mundo acadêmico, através de programas específicos de treinamento e de desenvolvimento de projetos conjuntos (OCDE, 2002).

Por outro lado, a promoção do diálogo entre os setores público e privado também tem se valido da implicação dos industriais em instâncias de decisão das instituições públicas de pesquisa. Alguns países, como o Reino Unido, têm adotado medidas visando engajar os potenciais usuários dos resultados das pesquisas realizadas com fundos públicos em todas as etapas do processo de formulação de políticas para o setor. A implicação de industriais nos comitês e conselhos consultivos de instâncias governamentais, assim como na condução de programas de prospecção tecnológica, muito se fortaleceu na Europa nos últimos anos. Algumas agências gestoras de fundos de fomento à P&D chegam a garantir

a participação de representantes da indústria em instâncias deliberativas. Evoluções dessa natureza têm sido observadas no sistema alemão, onde representantes do setor industrial participam em instâncias de conselho e nas comissões setoriais da maior parte das instituições de pesquisa, tanto ao nível dos *Länders*, como no nível federal.

4.5.2- Avanço da colaboração no contexto da União Européia (UE)

Nas últimas duas décadas, os governos dos países europeus passaram a fomentar diretamente colaborações internacionais em matéria de C&T, baseadas em consórcios de pesquisa constituídos por instituições públicas e privadas e por indústrias de diferentes países. Inúmeros programas multilaterais de pesquisa foram lançados nas esferas mundial e regional. De forma bastante sintética, essas parcerias internacionais visam, fundamentalmente: atacar problemas planetários (mudança climática, exploração de fontes alternativas de energias, exploração do espaço, controle demográfico, etc.); promover a cooperação regional em matéria de P&D; favorecer a transferência de conhecimentos dos países centrais para os países periféricos.

O lançamento dos programas plurianuais de pesquisa e desenvolvimento tecnológico da União Européia, em meados dos anos 1980, inaugura uma nova fase e um novo padrão de cooperação de C&T na região. Baseados em projetos desenvolvidos por consórcios de pesquisa envolvendo no mínimo três equipes, provenientes de no mínimo dois países distintos, os programas da UE passam a ter um papel decisivo para o fortalecimento das parcerias público-privadas no continente (EC, 2000). Vários estudos sobre os impactos desses programas nos sistemas nacionais de pesquisa e de inovação revelam que, apesar da modesta parcela que esses financiamentos representam nos gastos globais de P&D dos países membros, os programas da UE, pelo seu caráter cooperativo, têm influenciado direta ou indiretamente as políticas nacionais no setor. A tendência geral é de um substancial aumento das colaborações realizadas entre os países da zona UE, em detrimento das colaborações destes com países de outros continentes (Gusmão, 1997).

Por fim, os grandes organismos europeus de pesquisa, como o *CERN – Centre Européen pour la Recherche Nucléaire* (em Genebra, Suíça), o *ESFR – European Synchrotron Radiation Facilities* (em Grenoble, França), a *ESA – European Space Agency* (com sede em Paris), ou a *EMBO – European Molecular Biology Organization* (em Heidelberg, Alemanha), permitem que determinados países mantenham suas competências em setores particulares da chamada *big science* e, ao mesmo tempo, ofereçam um ambiente favorável para o fortalecimento das parcerias público-privado nesses setores e para a expansão de “redes de cooperação”, congregando os principais esforços públicos e privados de pesquisa do continente.

5- O SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL

- Histórico

Do ponto de vista histórico, a base do sistema nacional de pesquisa teve início no século XIX, quando diversas iniciativas foram realizadas - a criação da Escola de Medicina da Bahia, da Escola de Medicina do Rio de Janeiro, da Biblioteca Nacional, do Museu Nacional, da Escola de Minas de Ouro Preto, da rede de Institutos Imperiais de Pesquisa Agrícola das Províncias (entre os quais se destaca, ainda hoje, o Instituto Agrônomo na cidade de Campinas/SP – IAC), da Fábrica de Armas e de Pólvora e Fundação de Ferro, a Escola Politécnica de São Paulo. (Salles Filho, 2006).

Na passagem do século XIX para o XX, foi criado o embrião do que viria a se tornar o Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT): em 1899 foi montado um laboratório ou Gabinete de Resistência de Materiais (GRM) ligado à Escola Politécnica (SP). Em 1900 foi criado o Instituto Soroterápico Municipal no então Distrito Federal (RJ), que em 1908 ganharia a denominação de Instituto Oswaldo Cruz (Salles Filho et *al.*, 2000; Carvalho, 1996).

A partir de 1930, o Brasil intensificou seu processo de industrialização com forte participação do governo, com grande ênfase na estatização dos serviços de infra-estrutura o que desencadeou principalmente o desenvolvimento dos sistemas de transporte, de geração de energia elétrica e saneamento. A segunda metade do século XX seria marcada pela criação do Conselho Nacional de Pesquisa, (CNPq) em 1951, reflexo do processo no qual ganhava relevância o projeto de autonomia na área de energia, em especial a atômica, no contexto de afirmação do prestígio nacional, especialmente na disputa regional com a Argentina (Dahlman & Frischtak, 1993; MCT, 2001).

Na segunda metade da década de 50, alguns eventos importantes aconteceram. Tendo como marco o Plano de Metas do Governo de JK, o país entrou em franco processo de industrialização em função do aprofundamento do processo de substituição de importação

de tecnologia, via investimento direto estrangeiro para compra de tecnologias desenvolvidas no exterior, o que influenciou vários programas durante as décadas seguintes. Nessa época, foram criadas pelo Governo Federal, além do CNPq, instituições públicas de financiamento, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico - BNDE em 1952 e a Financiadora de Estudos e Projetos – Finep, em 1967, inicialmente como braço operacional do então BNDE, a partir da implementação do FUNTEC, hoje, a principal agência de inovação do país.

O Programa Estratégico de Desenvolvimento, anunciado em 1968, apoiou a política científica e deu ênfase à capacitação do país para adaptação e criação de tecnologias próprias de forma a reduzir a dependência em relação a fontes externas de tecnologia. Ao longo desse período, no entanto, não se observou a existência de incentivos fiscais ao desenvolvimento tecnológico, fosse relacionado à realização de pesquisa e desenvolvimento (P&D) propriamente dita, ou à compra de tecnologia. O desenvolvimento científico e tecnológico ficou basicamente restrito ao investimento estatal em instituições de pesquisa e ensino universitário, praticamente sem vínculos com o setor produtivo (Furtado, 2006).

Um dos fatos marcantes do sistema brasileiro de Ciência, Tecnologia e Inovação foi a constituição, em 1969, do FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, instituído pelo Decreto-Lei 719, de 31.07.1969, tendo a FINEP a função de exercer o papel de sua Secretaria Executiva. Naquela época o BNDE operava um fundo de financiamento ao desenvolvimento científico e tecnológico; no entanto, além do fundo não ter institucionalidade própria, era gerido por uma instituição financeira, no caso um Banco, com uma cultura institucional predominantemente focado no apoio a atividades voltadas ao aumento da capacidade produtiva das empresas brasileiras, com ênfase no apoio à aquisição de máquinas, equipamentos e infra-estrutura. Além disso, era necessário construir um outro modelo institucional de apoio à inovação, com características especiais que pudessem dar suporte financeiro para atividades voltadas à capacitação de pesquisadores, a estruturação do sistema acadêmico de pós-graduação com todo o aparato laboratorial e de pesquisa. Nesse contexto, foram definidos os

recursos que comporiam a fonte financeira do FNDCT, provenientes de incentivos fiscais, empréstimos e doações, que de uma certa maneira reflete o modelo de receita dos fundos setoriais .(Melo,2006).

Um grande lapso de tempo ocorreu entre a criação da principal fonte de financiamento do sistema de inovação no Brasil e a criação do Ministério de Ciência e Tecnologia, em 1985, até então com status de Secretaria ligado ao Ministério do Planejamento, incorporando a FINEP e o CNPq como suas principais agências.

Na linha do tempo, podemos considerar que a década de 50 foi marcada pelo apoio individual aos pesquisadores por meio de concessão de bolsas de pesquisa de graduação e pós-graduação. Nas décadas de 60 e 70, os eventos mais marcantes estavam relacionados ao processo de institucionalização da pesquisa e à implantação dos cursos de pós-graduação no Brasil, com forte apoio do governo nas atividades de infra-estrutura laboratorial e de pesquisa em todo o país.

A década de 80 foi marcada por uma grande crise financeira do sistema de C, T, & I brasileiro, em função de crise econômica do petróleo (o primeiro choque do petróleo em 1973 abalou a economia mundial com fortes impactos na economia brasileira) e a conseqüente disponibilidade de recursos financeiros para investimento do setor, sendo conhecida como a “década perdida” em termos de crescimento econômico. Inflação alta, crescimento da dívida externa, inexistência de poupança do setor público para atingir objetivos de crescimento, altas taxas de juros e estagnação *per capita*. A situação internacional não era muito diferente - altas taxas dos juros internacionais e queda dos preços dos produtos primários. Assim, as empresas brasileiras adotaram uma postura defensiva ao invés de avançar no desenvolvimento tecnológico. Até mesmo a infra-estrutura de pesquisa, consolidada nos anos 70 nas universidades e institutos de pesquisa, estagnou em virtude da crise fiscal brasileira. Na verdade, a política científica e tecnológica dos anos 80 se caracterizou mais como uma proposta de natureza setorial em torno de novas tecnologias, principalmente na área de informática. Isto se deu em parte pelo esgotamento da política de substituições de importação adotada na década anterior, o

que provocou uma estagnação na política industrial, tecnológica e de comércio exterior, além das crises fiscais e crescimento da dívida externa.

Essa conjugação de fatores econômicos, fiscais, que também afetava a economia mundial, levou a uma redução dos investimentos das estatais que atingiu os centros de pesquisa e desenvolvimento, as universidades e o próprio setor produtivo. Por outro lado, a maior inserção no mercado internacional, colocou mais dois elementos de desafio ao padrão histórico de desenvolvimento industrial brasileiro: a redefinição da pauta de exportação e abertura da economia nacional, levando à necessidade de incorporação de tecnologia para fazer frente aos produtos que passaram a ser disponibilizados no mercado interno (Salles Filho *et al*, 2000).

Como consequência de tal consciência, a adoção de políticas ativas para promover a inovação assume crescente importância no debate sobre as políticas econômicas, industriais e de C&T. A abordagem associada ao modelo sistêmico passa a ser absorvida por analistas e formuladores ou executores de política. Na Lei de Inovação, entre outras medidas, é autorizada a participação minoritária do governo federal no capital de empresas privadas de propósito específico que visem o desenvolvimento de inovações; assim como a concessão de recursos financeiros, sob a forma de subvenção econômica, financiamento ou participação acionária, visando o desenvolvimento de produtos e processos inovadores. A chamada “Lei do Bem” autoriza, por exemplo, a concessão de subvenções econômicas a empresas que contratarem pesquisadores, titulados como mestres ou doutores, para a realização de atividades de P&D e inovação tecnológica., medidas que rompem com o paradigma do “modelo linear”.

Segundo Gryspan (2007), até o início da década dos 90, o Brasil promovia uma política baseada no modelo de substituição de importações, por meio do qual o país produzia bens industrializados até então importados, para atender, quase que exclusivamente, ao mercado doméstico. Com isto, economizavam-se divisas para responder aos problemas do balanço de pagamentos, ao nosso endividamento internacional e ao estrangulamento no comércio internacional que dificultava o nosso desenvolvimento. Para viabilizar o

crescimento econômico, o governo oferecia alguns tipos de incentivos fiscais e proteção de mercado contra as importações, e, em alguns setores, até uma reserva de mercado para as empresas de capital nacional. Os empresários vivam então com a proteção do Estado, em um ambiente pouco competitivo e acabaram por criar uma excessiva dependência do mercado interno. Poucas foram as empresas cuja estratégia incluía o acesso e a competição nos mercados internacionais. Nesse cenário de proteção do mercado, a empresa conseguia alta rentabilidade, mesmo sem apresentar uma correspondente eficiência macroeconômica. Com um amplo mercado doméstico, os empresários brasileiros se acomodaram com as vantagens do modelo, não procuraram a competição internacional e não foram obrigados a arcar com os custos e correr os riscos inerentes às atividades inovadoras.

Quando o ambiente macroeconômico se deteriorou, tornando inviável a manutenção do modelo anterior, encontramos um quadro de uma indústria com falta de competitividade. Na ocasião, isso foi atribuído aos fatores macroeconômicos, como a alta inflação, os juros excessivos, o endividamento externo que dificultava o acesso ao crédito, ao chamado “custo Brasil” e ainda, às crises na economia mundial. Poucos foram os que alertaram para os aspectos microeconômicos, em nível da empresa, que influenciavam negativamente a competitividade da nossa indústria, cujos impactos percebemos até hoje.

Com a abertura de mercado e o processo de globalização econômica, o cenário mudou. Era necessário promover a revisão do processo de competitividade da indústria nacional, tanto do ponto de vista econômico, como de políticas públicas. A inserção das empresas brasileiras no mercado mundial apresentou um quadro de pressões competitivas mais fortes, o leva as empresas a melhorar a qualidade dos seus produtos e introduzir inovações organizacionais de forma mais ágil, para enfrentar a concorrência. Nos setores intensivos em mão-de-obra e recursos naturais, a pressão se dá via competição por custo, enquanto que nos setores de tecnologia mais avançada, a competição ocorre principalmente pela diferenciação de produto. Esta pressão da concorrência faz com que as empresas se tornem mais competitivas, graças a um contínuo esforço de inovação.

Considerando o grupo de empresas intensivas em P&D, que incluem as indústrias dos setores de alta tecnologia e de média e alta tecnologia (de acordo com a classificação por intensidade tecnológica da OCDE), é necessário se fazer a distinção entre as grandes, médias e micro e pequenas empresas, uma vez que cada grupo tem capacidade de resposta diferenciada às políticas de Governo, exigindo, então, esforços adequados e adaptados ao seu porte e, por vezes, até por setor.

A seguir apresentaremos de forma resumida as principais ações e instrumentos financeiros existentes no sistema nacional de inovação brasileiro, com ênfase na descrição das fontes de recursos e mecanismos de apoio às atividades de P&D nas empresas, bem como as modalidades e mecanismos operacionais.

5.1- Os Fundos Setoriais

No Brasil, até bem recentemente, as políticas nacionais de financiamento à ciência e tecnologia eram focadas principalmente na pesquisa pública, e favoreceram particularmente o apoio individual a pesquisadores lotados em universidades e organizações públicas de pesquisa, sendo que o financiamento dessas atividades era, freqüentemente, afetado pela descontinuidade de recursos financeiros em função de limitações e eventos econômicos que ocorriam no Brasil e no mundo.

Do ponto de vista da estabilidade de fonte de recursos para o sistema de C,T&I, um dos eventos mais importantes do final da década de 90, foi a criação dos Fundos Setoriais de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, a partir de um decreto da Presidência da República, o que permitiu uma retomada dos níveis de investimento em C&T equivalentes aos níveis observados na década de 70, mantidas as diferenças cambiais e de moeda corrente no país.

Desde 1999, um novo modelo financeiro tem envolvido o estabelecimento de uma fonte extra-orçamentária para a pesquisa e inovação por meio dos Fundos Setoriais, cada um deles com mecanismos específicos de receita. Os recursos são originados, na verdade, do

redirecionamento de percentuais de novas taxas e tributos dos setor produtivo e de serviços. Esta nova estrutura financeira permitiu uma maior estabilidade e continuidade do fluxo de recursos financeiros para o sistema de C,T&I, levando a pesquisas e as atividades de desenvolvimento tecnológico a um novo e crescente patamar (ainda que existam diferenças significativas entre os 16 fundos setoriais em operação), estabelecendo em conjunto com o novo marco legal brasileiro um novo arranjo imperativo entre a academia, com novas perspectivas de criação de soluções tecnológicas e melhoria da qualidade de vida.

Até recentemente, os recursos provenientes de cada um dos fundos devia ser aplicado em atividades de pesquisa nas áreas correspondente de interesse do setor de origem; no entanto, com a regulamentação do FNDCT realizada em dezembro de 2007, e a oficialização das chamadas Ações Transversais, a tendência é que pelo menos 40 % do total arrecadado pelo mecanismo de receita dos fundos setoriais possa ser aplicado em ações e programas prioritários no âmbito da agenda de C, T&I, independentemente, de sua origem de arrecadação, ou seja, não precisará ser aplicada em ações e atividades diretamente ligada ao fundo setorial de origem.

Além da questão financeira, um outro componente dos fundos setoriais está sendo alterado: é o que diz respeito ao modelo de governança. Até 2007, a decisão de aplicação de recursos era, principalmente, feita no âmbito dos Comitês Gestores dos Fundos setoriais. Os custos administrativos referente à operação dos fundos setoriais são administrados de forma centralizada, sob responsabilidade da FINEP - Secretaria Executiva do FNDCT e agência do MCT, à exceção do Fundo de Telecomunicações – FUNTTEL, gerenciado pelo Ministério das Telecomunicações, em parceria com o CNPq que fica responsável pela implementação das bolsas de pesquisa e ações de recursos humanos.

A Finep - agência do MCT - é a responsável pela sua gestão executiva de todas as ações que envolvem a implementação e contratação de projetos financiados pelos fundos setoriais, sob a orientação dos Comitês Gestores de cada Fundo, que definem diretrizes e

planos anuais para a aplicação dos recursos financeiros arrecadados. No entanto, a criação desses fundos não estabeleceu políticas específicas para empresas de tecnologia, principalmente para as micro e pequenas empresas (PME's). Existem, entretanto, outras ações em implementação no país que prevêm o financiamento da inovação em PME's, incluindo as atividades de Incubação, Tecnologia Industrial Básica (TIB), P&D e Propriedade Intelectual. Os níveis de recursos advindos dos fundos setoriais têm aumentado consideravelmente os recursos para bolsas de pesquisa, incorporadas a uma continuidade para a oferta crescente de recursos dos fundos setoriais para essas atividades e os diversos instrumentos financeiros disponíveis no sistema (incentivos fiscais; novos mecanismos financiamento a inovação na empresa, equalização juros, subvenção econômica e capital de risco). Uma série de programas e ações horizontais foram possíveis a partir da arrecadação dos recursos de 13 (treze) dos fundos setoriais existentes, tratadas para apoiar ações estratégicas eleitas na Política industrial e de Comércio Exterior. Um dos fundos constituídos, o Verde-Amarelo, financiado por parte dos tributos aplicados ao setor produtivo, é voltado à constituição de mecanismos de suporte ao financiamento da inovação, privilegiando as parcerias universidade-indústria de forma a estender o apoio à pesquisa cooperativa na busca de maior grau de inovação.

A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), implementada em 2004 pelo Governo Federal, considera o papel da inovação de forma bem distinta das políticas anteriores; diferentemente do que se apresentava à época do II PND (Plano Nacional do Desenvolvimento): o País detém, hoje, parque industrial muito mais complexo e diversificado e está cada vez mais integrado ao sistema internacional de comércio. Seu objetivo central não é a construção de setores, mas sim, o aumento da competitividade da indústria brasileira no mercado global por meio do desenvolvimento de capacitações (não apenas fabris) e do incentivo à inovação.

No contexto da PITCE quatro setores foram eleitos como de interesse particular: bens de capital, eletrônicos, software e fármacos, além dos setores tratados como portadores do futuro: nanotecnologia, aeroespacial, biotecnologia, biomassa e energias renováveis. A economia brasileira está hoje aberta ao comércio internacional com uma tendência de

crescente participação no mercado globalizado, considerando o Brasil como signatário de acordos que limitam a possibilidade de engenharias reversas, ao mesmo tempo, que detém um parque científico desenvolvido.

No escopo da PITCE, a Lei de Inovação trouxe para o sistema brasileiro um novo marco legal que, entre outras questões, busca facilitar o licenciamento de patentes das universidades e institutos públicos para empresas privadas. A importância da existência de uma rede de organizações dedicada ao apoio de atividades de pesquisa e desenvolvimento e, a chegada ao mercado dos seus resultados encontra espaço nas políticas públicas de muitos países, há muitos anos (Nelson, 1993; Porter, 1989). Essas organizações assumem múltiplas formas, indo desde a criação de núcleos de transferência de tecnologia ligados a instituições de pesquisa até a constituição de mecanismos multi-institucionais de ligação entre universidades e empresas e de apoio à cooperação tecnológica empresa-empresa. A articulação de instrumentos financeiros e não-financeiros é outro fator de grande importância na promoção de projetos de cooperação entre instituições de pesquisa e o setor privado, além dos modelos conceituais de operação como o caso da implantação de projetos em rede, a partir da coordenação de atores governamentais.

5.2. O Sistema atual de C,T &I no Brasil

No plano governamental, a coordenação da política de inovação - projetos e prioridades de pesquisa, programas de bolsas, atividades e políticas para as instituições de pesquisa e apoio a atividades de inovação em empresas - se encontra sobre a responsabilidade do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. O Ministério de Ciência e Tecnologia –MCT, o órgão central do Sistema Federal de C,T&I, (*criado em 15 de março de 1985, pelo Decreto nº 91.146*), é responsável pela formulação e implementação do Programa Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (*Capítulo IV da Constituição Federal de 1988*) e se configura como o principal agente institucional do sistema para as ações de

pesquisa e inovação, por meio de sua agência de inovação a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e seu braço operacional de apoio à pesquisa e pós-graduação, através do Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, e suas redes de instituições federais e institutos de pesquisa. O MCT também tem duas outras agências que atuam com foco setorial: a CNEN em energia nuclear e a Agência Brasileira Aeroespacial – AEB. Finalmente, existem outras várias organizações de pesquisa executivas sob a chancela do Ministério.

O sistema de educação para as ações específicas de graduação e pós-graduação é conduzido pela Capes, agência do Ministério da Educação. Finalmente, o Ministério do Desenvolvimento Industrial e Comércio Exterior - MIDC, por meio de sua Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI, criada em 2005, e o Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, completam o quadro institucional mais diretamente envolvido com as políticas de inovação no Brasil.

Do ponto de vista da dimensão geográfica e do modelo operacional, podemos dizer que o sistema nacional de C, T&I é conduzido de forma centralizada, com esforços recentes na consolidação dos sistemas regionais e estaduais de C&T, onde as Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais – FAP’s desempenham um papel de importância crescente e são responsáveis pela operacionalização de várias ações e programas do MCT.

Em termos de definição e execução do orçamento para pesquisa (anual e plurianual) existe o envolvimento de outros ministérios, particularmente o Ministério do Desenvolvimento da Indústria Comércio – MDIC e suas agências, o Ministério da Educação, de Minas e Energia, Telecomunicação, Planejamento e Fazenda. Os orçamentos para pesquisa e inovação são estruturados em bases anuais, mas fazem parte de uma proposta plurianual (Plano Plurianual- PPA), a partir de orientação e coordenação dos Ministérios da Fazenda e Planejamento.

As seções orçamentárias para cada ministério são elaboradas e apresentadas ao Ministério do Planejamento, onde são identificadas e planejadas as despesas para atividades de C&T, em linha com os objetivos do PPA e *guidelines* para a área.

De certa maneira, podemos dizer que o mandato de atuação do MCT compreende a herança científica e tecnológica e seu desenvolvimento, ainda que possa se perceber um esforço crescente na busca de ações de cooperação e implementação de políticas de interação entre os setores, a partir da definição do Plano Nacional de Ciência e Tecnologia; com a coordenação das políticas setoriais, paralelamente ao desenvolvimento nacional de pesquisa, produção e aplicação de novos materiais e política de serviços em setores de alta tecnologia .

No se refere à agenda de inovação e sua interface com Política Industrial, o MCT, em conjunto com o MDIC define as prioridades da política industrial e tecnológica, baseada na orientação da PITCE e, em parceria com o Ministério da Fazenda estabelece o percentual (%) do FNDCT que será aplicado para subvenção econômica, bem como o percentual de recursos que serão aplicados em micro e pequenas empresas. (artigo lei de Inovação e lei do bem).

No Brasil, as políticas nacionais de financiamento à ciência e tecnologia tradicionalmente favoreceram mais os investimentos acadêmicos que os empresariais. Somente ao final da década de 1990 e início dos anos 2000 foram estabelecidos instrumentos de financiamento e de incentivo à P&D e à inovação, caracterizando um novo cenário desta política no atendimento às reais necessidades do sistema nacional de inovação.

Do ponto de vista macro-econômico a criação dos fundos setoriais aconteceu depois da implementação do novo plano econômico – Plano Real – que permitiu maior estabilidade financeira e econômica no país, permitindo, entre outros fatores, a estabilização das taxas de inflação, apesar das taxas de juros ainda altas, que permitiu a recondução da indústria de capital de risco no Brasil. Nesse contexto, além do Programa Inovar, agenda de capital de risco da agência do MCT, a Finep, lançado em maio de 2000, e que tem por objetivo

promover o capital de risco para empresas baseadas em tecnologia a partir de assistência técnica e co-financeira (indireta) aos fundos de capital de risco orientados para tecnologia, acompanhamos a retomada, pelo BNDES, de investimentos mais expressivos nessa indústria. Mais recentemente, uma ação para apoio a fundos de capital semente foi implantada e está em fase de operacionalização pelas duas organizações.

Iniciativas políticas como essa e outras recentes do sistema, vem promovendo uma maior aproximação entre as instituições de pesquisa e governo dos atores de mercado, incluindo aí as instituições financeiras e outros tipos de organização. Paralelamente, vários outros grupos de investidores têm sido atraídos para o processo de capitalização das empresas, com especial referência aos fundos de pensão.

5.3 O novo marco legal

No que se refere ao marco legal, os dois eventos mais importantes foram a implementação da Lei de Inovação, aprovada em dezembro de 2004 que, entre outros pontos, permite aos pesquisadores a autorização de licença por tempo determinado (três anos), renováveis por mais três, com a manutenção de todos os benefícios trabalhistas para a criação de *start-ups* e determina o estabelecimento de Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT-s, estruturas responsáveis pela condução das políticas para proteção intelectual das instituições federais de pesquisa entre outras atividades.

A partir da regulamentação da Lei de Inovação (nº 10.973 de 02.12.2004.) e da Lei do Bem (nº 11.196 de 21.11.2005, Decreto 5.798 de 07.06.2006), no final do ano de 2006, foi aprovada a criação da subvenção econômica para apoiar atividades de P&D nas empresas (despesas de custeio), completando o conjunto básico de instrumentos financeiros que compõem os sistemas de inovação em outros países. Pela primeira vez no Brasil, as empresas podem receber recursos não-reembolsáveis para atividades de P&D.

5.4 A subvenção econômica

Do ponto de vista das empresas de pequeno e médio porte, a subvenção econômica e o capital de risco são os instrumentos financeiros mais apropriados para as etapas de constituição e consolidação. No Brasil somente recentemente tivemos a implantação do mecanismo da subvenção econômica, criado no âmbito da Lei 10.332/01 e ampliado pela Lei de Inovação e Lei do Bem.

A subvenção é um mecanismo essencial, em particular para as empresas de pequeno e médio porte, para induzir determinadas respostas empresariais fazendo com que os empresários invistam mais em inovação tecnológica. É um instrumento versátil, e funciona como um redutor do custo associado às atividades inovativas, minimizando o risco da empresa em investir em P&D. De acordo com o previsto no Decreto nº 4.195, de 11/4/2002, que regulamenta a Lei 10.332/01, a subvenção deve ser utilizada para cobrir parcialmente despesas com pesquisa, desenvolvimento, e inovação realizadas no exercício anterior.

De forma indireta, também poderá ser acionada para subsidiar despesas com contratação de pesquisadores com cobertura que varia de 40% (demais regiões: sudeste, sul e centro-oeste) a 60% dependendo da região do país (ADA e ADENE), com valores diferenciados para mestres (até R\$ 5 mil) e doutores (até R\$ 7 mil), por um período de até três anos.

Até o momento, o acesso a esses recursos tem sido feito através de chamadas públicas, com definição de percentual de recursos para as PME's, a partir de decisão conjunta entre o MDIC e MCT, sobre os setores e modalidades (atividades de P&D, apoio a despesas com pesquisadores, ou mesmo de forma descentralizada, através do Pape Subvenção, operacionalizada pelas Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais – FAP's). Nos últimos dois anos (2006-2007) cerca de R\$ 1,5 bilhão foi disponibilizado para as empresas.

Ainda em relação aos instrumentos financeiros, a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, continua operacionalizando crédito para os projetos de P&D das empresas. O valor destinado a essa modalidade de financiamento girou em torno de R\$ 700 milhões nos últimos anos, montante ainda insuficiente para as demandas apresentadas pelas empresas que investem em inovação. Apesar de dispor de várias modalidades de crédito: (encargos financeiros baseados na taxa de juros de longo prazo (TJLP) acrescidos de margem (*spread*), e entendido como crédito tradicional; operações de crédito com cláusula de equalização de taxas de juros: crédito a empresas, com encargos financeiros inferiores à TJLP (com base na Lei nº 10.332/01 e decreto 4.195, de 11/04/02) na modalidade de retorno variável, isto é, com pagamento vinculado a resultados, tem prevalecido na Finep a modalidade tradicional, o que significa que poucos empreendimentos estão sendo favorecidos pelo financiamento com juros equalizados.

Além da FINEP, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), outra importante agência de financiamento público, em maio de 2004, voltou a disponibilizar o Fundo Tecnológico (Funtec), que concede financiamento a projetos e programas de natureza tecnológica, seja de empresas, seja de instituições tecnológicas, para atividades de inovação e em 2006, anunciou uma política institucional para apoio a atividades de inovação, não mais restrita à produção industrial. Nesse contexto, lançou em 2007 o Programa Criatec – ação de investimento de capital semente (*seed money*) com a meta de investir R\$ 80 milhões de reais em pelo menos 50 empresas *start-ups* nos próximos quatro anos. O BNDES também é o responsável pelos programas com foco setorial para empresas de tecnologia como Prosoft para o setor de software, o Profarma para o setor de fármacos, além de linhas complementares de apoio à indústria.

5.5 - Incentivos fiscais

Um outro conjunto de instrumentos financeiros, reforçado recentemente, são os incentivos fiscais destinados à inovação tecnológica e regulamentados pela Lei nº 8.661/93 modificados pela Lei nº 9.532/97, dentre os quais destacamos: destinado ao estímulo à p&D do setor industrial e agropecuário (PDTI/PDTA), pela Lei nº 10.176/02,

que modificou a Lei 8.248/91 e destina ao setor de Informática e automação; pela Lei nº 8.010/90, que isenta ou reduz o imposto sobre importações (II) e o imposto sobre produtos industrializados (IPI) referente aos produtos importados pelas agências de fomento destinados à pesquisa científica e tecnológica; pela Lei 8.032/90, que amplia o escopo da Lei nº 8.010/90 para a importação de livros, jornais, periódicos e material de consumo em geral destinados à atividade de pesquisa e pela Lei nº 10.673/02, conhecida como mini-reforma fiscal, por apresentar aperfeiçoamentos nos incentivos ao depósito de patentes. Apesar de terem sido ampliados nos últimos anos, os mecanismos fiscais existentes continuam sendo pouco utilizados pelas empresas, dentre outras razões, por desconhecimento; porque, do ponto de vista financeiro, ainda são pouco compensadores e, principalmente, pela burocracia que envolve. Sua utilização depende de prévia autorização aprovação dos programas correspondentes pelos órgãos competentes e esta característica distingue o país das experiências internacionais, em que operações fiscais ocorrem de forma automática, menos burocráticas, burocratizada e mais ágil, com fiscalização posterior à execução dos programas de P&D das empresas contempladas.

5.6 Parcerias público-privadas

No país, são poucas as unidades de produção que fazem efetivamente P & D e que são capazes ou consideram estratégico estabelecer parcerias com os setores acadêmicos. Foi inclusive por conta dessa tendência que uma boa parte dos instrumentos financeiros mais recentes foram criados. É necessário se incrementar o esforço de disseminação dos instrumentos existentes junto às empresas de forma a tornar o acesso a eles mais fácil e transparente, bem como aperfeiçoar os mecanismos operacionais do sistema e agências de fomento com o objetivo de praticar respostas institucionais mais ágeis e atender de fato às demandas de investimento das empresas.

5.7 Sistemas de Acompanhamento e Avaliação

Muito pouco esforço tem sido dedicado aos processos de avaliação, de forma sistemática, que permitem aprimorar as políticas existentes e corrigir rumos. Este componente do sistema de C, T&I é tão importante quanto os baixos volumes de P&D investidos pelas empresas no país. As ações mais significativas têm sido desenvolvidas pelas equipes do Centro de Estudos Estratégicos – CGEE e a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI. O aumento expressivo do montante de recursos disponível no sistema, as novas formas de cooperação e modelos conceituais de projetos, além de um novo arcabouço legal, faz com seja necessário a revisão ou mesmo ampliação dos mecanismos e parâmetros de avaliação, incluindo a necessidade premente de alinhamento com as práticas internacionais e revisão de indicadores.

Um outro aspecto relevante para um país de dimensão continental como o Brasil é a constituição de uma rede de pesquisa nacional considerando as ações iniciadas nos períodos anteriores referente às ações regionais. Programas federais foram criados e desenvolvidos, novas agências federais como a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial foram criadas, reforçando e ampliando o escopo de suas políticas de pesquisa .

Mesmo com todos os eventos políticos e regulatórios recentes descritos acima, não pode-se dizer que o sistema brasileiro de P, D&I encontra-se suficientemente estruturado, apesar de uma série de arranjos institucionais recentes definidos entre os principais agentes do sistema, há a necessidade de aperfeiçoar os mecanismos e políticas de acompanhamento e avaliação, ampliar os programas e ações de capacitação de recursos humanos para inovação e atuação no setor produtivo.

5.8 - O novo contexto de C, T& I no Brasil

O novo cenário que se apresenta para o país, encontra alguns fatores positivos como: maior alinhamento entre a política industrial e de inovação, maior sensibilização dos agentes privados sobre a importância de articulação com o setor acadêmico, a existência de um conjunto de instrumentos financeiros mais apropriados para atender as demandas das empresas de base tecnológica, principalmente a partir da criação da subvenção

econômica para P&D e a estabilidade de recursos financeiros para o sistema de inovação com ênfase no apoio a atividades de P,D&I.

No entanto, no que se refere à definição de prioridades, além de maior articulação entre as políticas de inovação e industrial, é importante registrar a publicação do Plano Estratégico para Ciência, Tecnologia e Inovação do Ministério da Ciência e Tecnologia (PAC do MCT) para o período de 2007-2010, com meta de investimento em P,D&I, de cerca de 1,5 % PIB até 2010, por meio do sistema integrado de financiamento a investimentos em inovação tecnológica e de forte ampliação de recursos para financiamento e para capital de risco. o uso articulado de diferentes instrumentos financeiros, incentivos fiscais, regulação, e poder de compra do estado. O Plano para C,T&I representa um marco para o sistema, na medida que: prioriza a ampliação da inovação nas empresas, no contexto da consolidação do sistema nacional de inovação; propõe quatro prioridades estratégicas, distribuídas em 21 linhas de ação e integra a PITCE – Fase II e articula-se com os Planos de Desenvolvimento da Educação, da Saúde e da Agropecuária.

Dos quatro eixos prioritários do PAC do MCT, dois são dirigidos a empresas:

- 1- Expansão e Consolidação Do Sistema Nacional de C,T&I
- 2- Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas

No detalhamento por programas as ações previstas são: Apoio financeiro às atividades de P,D&I e à inserção de pesquisadores nas empresas (Crédito e subvenção); Apoio à cooperação entre empresas e ICTs; Capacitação de recursos humanos para a inovação; Apoio para implantação de centros de P&D empresariais e Apoio tecnológico para o desenvolvimento industrial.

Ainda no que se refere às empresas, o Plano propõe a estruturação do **Sistema Brasileiro de Tecnologia** (SIBRATEC), com a criação de redes de institutos federais, estaduais e privados, para apoiar o desenvolvimento de empresas, nos seguintes componentes:

atividades de P&D e inovação; prestação de serviços tecnológicos (metrologia, TIB) e extensionismo, assistência tecnológica e transferência de tecnologia.

Como Áreas Estratégicas, define os seguintes setores: Áreas portadoras de futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia; Tecnologias da Informação e Comunicação; Insumos para a Saúde; Biocombustíveis; Energia elétrica, hidrogênio e energias renováveis; Petróleo, gás e carvão mineral; Agronegócio; Biodiversidade e recursos naturais; Amazônia e Semi-Árido; Meteorologia e mudanças climáticas; Programa Espacial; Programa Nuclear e Defesa Nacional e Segurança Pública. Estas prioridades são expressas em 21 Linhas de Ação e 88 programas ou iniciativas.

O quadro abaixo apresenta um resumo das principais características do Sistema de C, T&I do Brasil disponíveis hoje.

Quadro 1 **XX**

Marco Legal	Agentes Institucionais	Instrumentos Financeiros
Lei de Informática, Lei de Inovação	ICT, Incubadoras	Não reembolsável
Lei de Informática Lei de Inovação Lei do Bem	PME (incubadas), APL's, mercado e grandes empresas	Não reembolsável, <i>angel, seed, vc</i> , incentivos fiscais, subvenção, investimentos privado (P & D)
CVM (IN 209 e 391), Novo Mercado da Bovespa (SP).	FMIEE, Fundos de Pensão	Capital de risco, Investimento Privado, Abertura de Capital (IPO).

5.9 A Pesquisa de Inovação Tecnológica-PINTEC

Recentemente estivemos analisando pesquisas sobre o esforço de inovação das empresas realizadas nos últimos anos. No Brasil, a base de informação mais importante é a Pesquisa de Inovação Tecnológica realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que vem sendo atualizada desde 2001. No que se refere às pequenas

empresas também foram considerados os dados e resultados de pesquisas realizadas pela Anpei em parceria com a Finep e uma outra desenvolvida pela empresa de consultoria Delloite encomendada pela Revista PME-Exame, ambas divulgadas em 2007.

No contexto dessa dissertação decidimos avaliar com mais detalhe os dados da PINTEC, edição 2005, uma vez que esta é a referência de análise e fonte oficial de avaliação da atividade inovativa das empresas brasileiras, assumindo que outros estudiosos possam se dedicar a analisar as outras pesquisas em trabalhos futuros.

Vários estudos e publicações têm sido realizados no Brasil, nos últimos anos, que tratam de inovação na indústria. Nesse contexto, no entanto, decidimos analisar os dados e resultados da Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em três períodos consecutivos: 2001, 2003 e 2005, o que permite uma comparação do ponto de vista evolutivo.

Uma das mais citadas é a Pesquisa sobre Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira realizada pelo IBGE (PINTEC, 2003). Trata-se, na verdade, da terceira pesquisa sobre inovação tecnológica na indústria brasileira efetuada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).

- Referências conceituais e classificação de setores

A referência conceitual e metodológica da PINTEC é o Manual de Oslo (OECD/EUROSTAT - 1997) que se concentra na inovação tecnológica de produtos e processos e, mais especificamente, o modelo proposto pela Oficina Estatística de Comunidade Europeia – EUROSTAT, a terceira versão da *Community Innovation Survey*- CIS III 1998-2000, da qual participaram os 15 países membros da comunidade europeia.

No que se refere aos setores, esses são classificados por intensidade tecnológica e divididos em: alta tecnologia: aeronaves e aeroespacial, farmacêutica, equipamentos de escritório, equipamentos de televisão e comunicação e instrumentos médicos. Os setores considerados de média-alta tecnologia são: máquinas e equipamentos elétricos, motores de veículos e química. Os de baixa intensidade são: manufatura e reciclagem de madeira, celulose e papel, têxteis, produtos têxteis, couro e calçados.

- A realização da pesquisa

A primeira PINTEC (2000) contemplou o período 1998-2000. Seus resultados para Brasil foram divulgados em outubro de 2002, e os dados regionalizados em abril de 2004. O segundo estudo, PINTEC (2003) focou o período 2001-2003. Em junho de 2004 foram divulgados os resultados para Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas; em setembro seguinte foram disponibilizados os dados regionalizados por atividade econômica. Em 2006 foram publicados os dados referentes a 2005, com uma modificação em relação às outras duas pesquisas, na medida que analisou também o setor de serviços além dos segmentos industriais já considerados. Para a realização deste segundo estudo foram mensurados os gastos com as atividades inovativas, as fontes de financiamento destes gastos e o resultado do esforço inovador nas estruturas setorial e regional da indústria brasileira; o impacto das inovações sobre o valor das vendas; e o número, nível de qualificação e tempo de dedicação das pessoas ocupadas nas atividades de P&D internas às empresas.

- Análise dos dados da PINTEC 2005.

A PINTEC 2005 traz as primeiras evidências estatísticas sobre a inovação tecnológica nos serviços de telecomunicações, informática e pesquisa e desenvolvimento e atualiza as informações levantadas nas PINTEC's 2000 e 2003, sobre as atividades inovativas realizadas pelas empresas industriais entre os anos de 2003 e 2005.

A exploração das potencialidades de análise dos seus resultados, tanto aqueles constantes desta publicação, como os que compõem a base de dados da pesquisa, demandará estudos especializados e aprofundados dos temas abordados. Assim, os dados a seguir visam, tão-somente, destacar as maiores similaridades e diferenças entre o processo de inovação tecnológica dos serviços e da indústria brasileira e, concomitantemente, apresentar, de forma geral e sucinta, como evoluíram os seus principais indicadores.

Um aspecto relevante para a compreensão dos resultados da PINTEC 2005 diz respeito à conjuntura econômica do período analisado. Segundo os dados da nova série do Sistema de Contas Nacionais do IBGE, devido à adoção de políticas fiscal e monetária restritivas, o ano de 2003 caracterizou-se por modestas taxas anuais de crescimento da economia (1,1%) e da indústria (1,3%), pela redução do ritmo de crescimento dos serviços de informação²⁰ (4,4%), e por variações positivas em apenas dois componentes da demanda agregada: o consumo do governo (1,2%) e as exportações de bens e serviços (10,4%).

Em 2005, uma soma de fatores, como taxa básica de juros relativamente mais baixa face à vigente em 2003, inflação declinante, expansão do crédito e permanência de condições externas favoráveis, contribuiu para que a economia brasileira apresentasse um desempenho melhor do que o obtido em 2003. Na comparação com o ano anterior, o Produto Interno Bruto - PIB cresceu 2,9%, a indústria 2,2% e os serviços de informação 4,3%. Pela ótica da demanda, todos os seus componentes registraram crescimento. Na balança de bens e serviços, houve a segunda variação positiva das importações (9,3%, em 2005, após alcançar 13,3%, em 2004) e a conservação da trajetória de expansão das exportações em elevados patamares - 10,1%, em 2005, e 15,3%, em 2004 - mesmo com a apreciação da taxa de câmbio desde o final de 2004.

- Resultados PINTEC 2005

Os resultados da PINTEC 2005 vêm confirmar a influência do ambiente macroeconômico na decisão empresarial de investir em inovação. A coexistência de condições favoráveis provenientes tanto da economia mundial quanto do mercado interno deram suporte para

as estratégias inovativas das empresas de serviços, bem como para as tomadas de decisão menos defensivas sobre os investimentos industriais em inovação *vis-à-vis* os implementados em 2003. O cenário de 2005 impulsionou um maior número de empresas industriais a inovar, gastando mais com as atividades inovativas e desenvolvendo mais inovações em parceria com outras empresas e institutos, como será visto com mais detalhes a seguir.

. Inovação tecnológica

Durante o período de 2003 a 2005, as empresas dos serviços de alta intensidade tecnológica apresentaram taxas de inovação superiores à da indústria. Em meio a uma rápida evolução tecnológica e com universos de empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas menores e mais homogêneos que o da indústria, implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado 45,9% das 393 empresas de telecomunicações e 57,6% das 3,8 mil empresas de informática. No serviço de pesquisa e desenvolvimento, 97,6% das 42 empresas com 10 ou mais pessoas inovaram em produto ou processo. Se a este conjunto forem adicionadas aquelas que só desenvolveram projetos no período, a taxa de inovação deste setor atinge 100%.

A maior propensão a inovar - ditada nas telecomunicações e na informática pelas necessidades de mercados muito dinâmicos e pelas investidas da concorrência - não é o único diferencial no padrão de inovação vigente nos serviços de alta intensidade tecnológica quando comparado com o da indústria como um todo. Uma outra característica distintiva é o tipo de inovação. Aspectos tecnológicos destes segmentos dos serviços fazem prevalecer a estratégia de inovar em produto e processo.

Em 2004, o Produto Interno Bruto se expandiu 5,7%, a indústria 7,9%, os serviços de informação 5,5%, e todos os componentes da demanda também registraram crescimento. Para maiores detalhamentos sobre o desempenho no período de 2003-2005, ver a publicação *Sistema de contas nacionais: Brasil 2000-2005*, divulgada em 2007, seção "Panorama da economia brasileira". As características peculiares do setor de P&D podem ser assim resumidas: no Brasil, ele é composto por instituições da administração pública

e, sobretudo, por entidades sem fins lucrativos e empresariais, com função primordial de realizar pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental. Grande parte destas instituições produzem serviços especializados em conhecimento intensivo, direcionados, principalmente, para as áreas de energia, agricultura, medicamentos e tecnologias da informação e comunicação, e atuam para o governo e para o setor privado, através de contratos com cláusula de confidencialidade. A metodologia empregada para o levantamento do setor está descrita no item “Notas Técnicas” do texto original da pesquisa.

Na indústria, o universo de empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas somava 84,3 mil, em 2003, e passou a abranger cerca de 91 mil empresas, em 2005. Praticamente na mesma proporção, elevou-se o número de empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado - de 28 mil para 30,4 mil - o que fez a taxa de inovação de 33,4%, do triênio 2003-2005, manter-se em patamar igual (33,3%) ao da registrada nos anos de 2001-2003, mas com leve mudança na sua composição. Entre 2001-2003, as empresas industriais adotaram, principalmente, a estratégia de inovar em produto e processo (14,0%). Nos anos de 2003-2005, a orientação de inovar só em processo obteve uma leve predominância (13,8%).

Somando os resultados das 11,9 mil empresas industriais que inovaram produto e processo, com os das que inovaram apenas em produto ou processo, alcança-se uma taxa de inovação para produto de 19,5% e para processo de 26,9%. Este último tipo de inovação permaneceu sendo o mais desenvolvido e apenas a taxa de inovação de produto registrou uma ligeira queda frente ao ano de 2003 (20,3%), devido ao comportamento das empresas ocupando de 10 a 49 pessoas.

Aliás, a influência do movimento empreendido por esta faixa de tamanho de empresas também é percebida nos outros indicadores da taxa de inovação da indústria nacional. Por representarem 79,4% do universo das empresas industriais pesquisadas na PINTEC 2005, seus movimentos são os que mais afetam os resultados da média nacional. Como pode ser observado, à exceção das empresas de 10 a 49 empregados, houve crescimento das taxas

de inovação geral, de produto e de processo, em todas as outras faixas de tamanho, e uma elevação generalizada das taxas de inovação de produtos e de processos novos para o mercado nacional. Tais fatos evidenciam a influência do ambiente macroeconômico nas escolhas “menos defensivas” de desenvolvimento tecnológico feitas no período de 2003-2005.

As empresas industriais de médio porte (de 100 a 499 empregados) registram os aumentos mais significativos nos indicadores da taxa de inovação entre os dois períodos analisados, e estes continuam crescentes com o porte das empresas, variando, no caso da taxa de inovação geral, de 28,9%, para as que ocupam entre 10 e 49 pessoas, a 79,2%, para as empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas. Estudos comparativos do desempenho inovativo de indústrias de diferentes países apontam o perfil por tamanho das firmas e a estrutura setorial industrial como os principais fatores a condicionarem a taxa de inovação e, mais precisamente, o padrão de inovação vigente na indústria de cada país. O caso brasileiro comprova tal assertiva.

- Relação entre porte e taxa de inovação das empresa

A correlação positiva entre tamanho e taxa de inovação, tão elevada nas empresas industriais, mostra-se ligeiramente inferior nas empresas de telecomunicações e de informática, e não é observada nas empresas de P&D, em razão de suas características. A particularidade deste setor intensivo em conhecimento também se manifesta no nível das taxas de inovação de produto e processo novo para o mercado nacional, bem superior aos alcançados pelas empresas industriais, de telecomunicações e de informática.

Portanto, a larga predominância das inovações para a própria empresa sobre aquelas novas para o mercado nacional - com um conteúdo maior de novidade, mas que tratam-se, basicamente, de mudanças incrementais - não é uma especificidade da indústria, embora apresente-se mais intensa neste setor entre os anos de 2003-2005.

Outro condicionante do processo de inovação e difusão é o setor de atividade em que a empresa atua. Os de maior conteúdo tecnológico permitem o surgimento de mais

oportunidades de inovações individuais e coletivas, enquanto nos setores de baixo conteúdo tecnológico essas oportunidades se mostram mais limitadas, mas existem. Os resultados dos esforços inovativos setoriais confirmam essa análise.

Dentre os setores com as mais elevadas taxas de inovação, destacam-se o de pesquisa e desenvolvimento (97,6%), pelos motivos já comentados; o setor de consultoria em *software* (77,9%), cujos produtos têm ciclos de vida muito curtos; e de vários setores industriais, como poderá ser visto a seguir. As outras atividades de informática e serviços relacionados (49,6%), bem como as telecomunicações (45,9%), têm patamares similares a alguns setores industriais de média-alta intensidade tecnológica.

Considerando a taxonomia da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico - OCDE, que identifica o grau de intensidade tecnológica dos setores da indústria de transformação e os categoriza em alta, média-alta, média-baixa e baixa intensidade tecnológica, pode-se afirmar que as nove atividades industriais com as maiores taxas de inovação no período de 2003-2005 são predominantemente de alta e média-alta intensidade tecnológica: automóveis, camionetas, utilitários, caminhões e ônibus (71,1%); máquinas para escritório e equipamentos de informática (69,2%); equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios (68,0%); refino de petróleo (62,4%); material eletrônico básico (58,7%); aparelhos e equipamentos de comunicação (55,2%); produtos farmacêuticos (52,4%); celulose e outras pastas (51,7%); e metalurgia de metais não-ferrosos e fundição (50,2%).

O segundo grupo é constituído por cinco atividades industriais com taxas de inovação entre 50,0% e 40,0%. Dentre estas, três são de média-alta intensidade tecnológica - produtos químicos, exclusive produtos farmacêuticos (49,5%); máquinas, aparelhos e materiais elétricos (45,7%); e peças e acessórios para veículos (45,4%) - e duas de baixa intensidade tecnológica, a saber: coque, álcool e combustíveis nucleares (43,0%) e bebidas (42,1%). Com a prevalência de setores de menor conteúdo tecnológico, o terceiro grupo apresenta taxas de inovação inferiores a 40%, mas acima da média da indústria

(33,4%). Como comentado anteriormente, promover inovações é função precípua destas empresas. Das 32 atividades levantadas pela PINTEC 2005 pertencentes à indústria de transformação, quatro são de alta intensidade, sete de média-alta intensidade, 11 de média-baixa intensidade, e outras dez de baixa intensidade tecnológica. As exceções são: refino de petróleo, celulose e outras pastas e metalurgia de metais não-ferrosos e fundição, setores de média-baixa intensidade tecnológica.

Enquadram-se neste conjunto dois setores de média-alta intensidade tecnológica - como máquinas e equipamentos (39,3%) e outros equipamentos de transporte (34,8%) - e quatro setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica: edição, impressão e reprodução de gravações (36,5%); produtos siderúrgicos (34,1%); artigos de borracha e plástico (34,0%); e artigos do mobiliário (33,5%). Abaixo da média da indústria, predominam atividades de baixa intensidade tecnológica, intensivas em mão-de-obra ou em recursos naturais, dentre as quais despontam com as menores taxas as indústrias extrativas (23,1%) e a reciclagem (22,6%).

Por fim, entre os anos de 2001-2003 e 2003-2005, houve aumento nas taxas de inovação em 21 das 33 atividades industriais pesquisadas. Entretanto, o movimento setorial que determinou a estabilidade na taxa média nacional encontra-se no conjunto das atividades que retraíram: a maioria constituída por atividades que concentram forte presença de empresas de menor porte.

- Atividades Inovativas

No que diz respeito à percepção qualitativa da importância das atividades desenvolvidas para inovar, os dados da PINTEC revelam que, entre os setores pesquisados, as empresas atribuíram importância alta ou média para essas atividades de forma diferenciada, o que resultou em distintas ordens de importância relativa, que refletem especificidades de suas dinâmicas inovativas.

Como se esperava, 100% das empresas de P&D creditaram relevância às atividades internas de P&D e, em segundo lugar, ao treinamento (68,3%), o que demonstra a

importância de fatores imateriais, da expertise científica e técnica, no esforço inovativo do setor. Na informática, embora as suas inovações tenham forte componente imaterial, principalmente no desenvolvimento e edição de *software*, a maior concentração de respostas apontou a aquisição de máquinas e equipamentos (69,3%), depois o treinamento (66,4%) e, em terceiro, as atividades internas de P&D (47,7%). Na percepção das empresas, além de ferramenta básica, a tecnologia incorporada nos equipamentos joga papel fundamental na evolução do setor, destacadamente nas outras atividades de informática.

A aquisição de máquinas e equipamentos também consta como a mais assinalada nas telecomunicações e na indústria. Nas telecomunicações, porque modernizações nas redes e equipamentos e/ou nos *softwares* constituem os principais vetores de inovações tecnológicas de produto e processo. Deste modo, 92,4% das empresas indicaram a aquisição de máquinas e equipamentos e 82,7% a aquisição de *softwares*.

Já na indústria brasileira, o desenvolvimento e absorção de tecnologia através da aquisição de máquinas e equipamentos continua sendo a atividade de maior relevância no esforço inovativo do setor (81,3%) e as atividades complementares à compra de bens de capital, como treinamento (59,2%) e projeto industrial (39,4%), permanecem na segunda e terceira posições. Com relação à PINTEC 2003, houve um aumento no número de empresas atribuindo importância alta ou média para quase todas as atividades, destacadamente para a aquisição de outros conhecimentos externos.

Cabe aqui esclarecer que a PINTEC 2005 desmembrou este item em dois, para permitir comparabilidade com as PINTEC's passadas e também com as pesquisas dos outros países. Assim, parte do crescimento desta atividade pode estar relacionada ao seu desmembramento e, portanto, ao efeito causado pela maior visibilidade da aquisição de *software* junto aos informantes. Constata-se ainda que, dentre as poucas semelhanças observadas entre os setores, a mais clara encontra-se na atividade de aquisição externa de P&D, que foi considerada a de menor relevância no processo inovativo das empresas dos quatro setores pesquisados.

- A relação entre setor e o esforço de inovação

As especificidades setoriais também se manifestam nas informações sobre a intensidade do esforço inovativo, medido pelos dispêndios nas atividades inovativas como percentual da receita líquida de venda das empresas.

Focando inicialmente os dispêndios totais com atividades inovativas sobre a receita líquida de vendas, depreende-se que os serviços de pesquisa e desenvolvimento, com excepcional nível de 68,9%, de informática (5,9%) e de telecomunicações (3,3%) realizaram esforços inovativos mais intensos do que a indústria (2,8%), em 2005.

Abrindo o ângulo para os esforços inovativos empreendidos em cada atividade, percebe-se que o setor de pesquisa e desenvolvimento é o que mais gasta com atividades internas de P&D - 63,07% do total de recursos efetivamente disponíveis em 2005 - numa proporção elevadíssima face aos outros setores e também às suas outras atividades inovativas (5,80%).

Na informática, as atividades internas de P&D (2,33%), a aquisição de máquinas e equipamentos (1,27%) e o treinamento (0,69%) respondem pelas três maiores parcelas dos gastos no total da receita líquida de vendas, resultado semelhante ao obtido na avaliação qualitativa. No entanto, na estrutura dos gastos com inovação do setor, a atividade interna de P&D toma a primeira posição, e o treinamento, ainda que caindo para a terceira, mantém sua relevância, o que diferencia este setor dos demais. As exceções foram projeto industrial e atividade interna de P&D.

Na indústria e nos serviços de telecomunicações e de P&D, a própria diferença do custo unitário e a dificuldade de mensuração dos gastos em treinamento explicam essa mudança no posicionamento. A dificuldade de mensuração se deve a uma série de fatores como, por exemplo, a incorporação dos custos do treinamento no preço da máquina (com o fornecedor da máquina promovendo o treinamento necessário ao comprador) ou o treinamento *on the job*, sem parâmetro total da produção ou separação entre fases de treinamento e produção. Por estas razões, a estimativa dos gastos em treinamento é extremamente complexa, sendo em alguns casos inviável.

- Dispêndios nas atividades inovativas como percentual da receita líquida de vendas, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços

Como pode ser observado na pesquisa, a atividade de treinamento é apontada como a terceira em grau de importância nas telecomunicações, e como a segunda na indústria e nos serviços de pesquisa e desenvolvimento e informática. Contudo, apenas neste último setor o treinamento não figura com os menores percentuais de gasto no total da receita líquida de vendas das empresas. Isto provavelmente se deve à relevância das atividades de implantação, suporte e manutenção na oferta de novos ou aprimorados serviços de informática e, conseqüentemente, na formação dos preços dessas inovações.

No setor de telecomunicações, as atividades de aquisição de *software* e de máquinas e equipamentos, indicadas como as mais importantes na avaliação qualitativa, permanecem com os dois maiores percentuais de gasto no total da receita líquida de vendas das empresas. Após a aquisição de *software* (0,90%), seguem, apresentando pesos bem próximos no total dos gastos do setor, a aquisição de máquinas e equipamentos (0,76%) e a introdução das inovações no mercado (0,72%), completando assim a tríade central de sua dinâmica inovativa. Destaca-se, por fim, que este é o setor com os mais elevados percentuais de gastos na aquisição de *software* e na introdução das inovações no mercado no total da receita líquida de vendas.

O traço marcante da indústria brasileira é a alta participação da aquisição de máquinas e equipamentos na estrutura dos gastos realizados com inovações. Neste setor, a comparação das informações mostra que as inversões de posição das atividades de treinamento e internas de P&D, captadas nas pesquisas anteriores, também são observadas nesta pesquisa. Como comentado anteriormente, a atividade de treinamento é a segunda em grau de importância para as inovações implementadas, e figura com a menor fração do gasto no faturamento (0,5%), junto com a aquisição de *software* (0,5%). Por outro lado, na avaliação qualitativa, o projeto industrial e a introdução das inovações no mercado ocupam posições anteriores à das atividades internas de P&D, mas na estrutura dos gastos com inovações realizados em 2005; esta atividade assinala a segunda

maior relação gasto sobre receita (0,57%), à frente, portanto, do projeto industrial (0,36%), que mantém a terceira posição.

A análise anterior pode ser complementada com algumas observações sobre as diferenças entre os esforços inovativos realizados pela indústria brasileira, em 2003 e 2005.

Como inovação sempre envolve riscos, expectativas mais favoráveis sobre o crescimento da economia doméstica e internacional influenciam positivamente as estratégias inovativas e, portanto, os investimentos em atividades desenvolvidas para inovar. Os resultados evidenciam que houve crescimento generalizado da participação dos gastos com atividades inovativas no total da receita líquida de vendas das empresas. Em 2003, o gasto total representava 2,5% desta receita; em 2005, essa fração subiu para 2,8%. Dentre as atividades inovativas, os aumentos mais acentuados ocorreram em aquisições de outros conhecimentos externos (de 0,08% para 0,19%) e na introdução das inovações no mercado (de 0,15% para 0,19%), ficando estável a atividade de treinamento (0,05%).

Seja nas atividades de consultoria em *software*, seja nas outras atividades de informática, equipes são treinadas para conhecer, saber instalar e dar suporte ao uso dos novos aplicativos junto aos clientes; recursos financeiros são dispendidos na realização de cursos de atualização dos *softwares* já implantados nas empresas, no treinamento de funcionários para programarem em novas linguagens ou para prestarem serviços de manutenção e reparação de novos equipamentos de informática, etc., contabilizando estes gastos para incluí-los no preço final dos produtos. Estes são os motivos que tornam a estimativa dos gastos em treinamento na informática menos difícil que nos outros setores.

Na comparação com 2003, 24 das 33 atividades industriais pesquisadas ampliaram a intensidade do esforço inovativo. No conjunto das sete atividades com relação aos gastos totais sobre receita acima de 4,0%, apenas “outros equipamentos de transporte” (6,1%) registrou queda. Com crescimento, constam: automóveis, camionetas e utilitários, caminhões e ônibus (5,6%); aparelhos e equipamentos de comunicações (5,5%); equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios (5,3%); celulose e outras pastas (5,1%); produtos farmacêuticos (4,2%); e máquinas e equipamentos (4,1%).

Quanto aos gastos nas atividades internas de P&D sobre a receita, no confronto com 2003 observa-se crescimento dessa proporção em 17 atividades industriais. Mas dentre as seis ostentando as frações mais elevadas, acima de 1,0%, somente equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios (2,26%) e máquinas, aparelhos e materiais elétricos (1,29%) aumentaram seus esforços em P&D. As outras quatro atividades são: outros equipamentos de transporte (3,22%), mantendo a primeira posição; automóveis, camionetas e utilitários, caminhões e ônibus (1,84%); máquinas para escritório e equipamentos de informática (1,48%); e aparelhos e equipamentos de comunicações (1,12%) - todas com intensidade tecnológica alta ou média-alta, confirmando a importância de P&D na dinâmica competitiva desses setores.

Outras características relativas às atividades internas de P&D serão exploradas a seguir. No universo de empresas inovadoras, realizaram dispêndio nas atividades internas de P&D, em 2005, cerca de 66 empresas de telecomunicações; 1,0 mil empresas de informática; 41 instituições de pesquisa e desenvolvimento; e 5,0 mil empresas industriais, o que significa um leve avanço com relação ao observado (4,9 mil), em 2003, neste setor.

. Recursos humanos x esforço de P&D nas empresas

Com relação aos recursos humanos envolvidos com atividades internas de P&D, a PINTEC contabilizou cerca de 3,7 mil pessoas nas empresas de telecomunicações; 14,7 mil nas empresas de informática; 23,5 mil nas instituições de pesquisa e desenvolvimento; e 58,4 mil pessoas nas empresas industriais, montante 12,5% superior ao apurado em 2003. Uma parcela deste contingente de pessoas se ocupava integralmente com a atividade de P&D e outra parcela se dedicava parcialmente. Cabe notar que apenas no setor de telecomunicações há o predomínio de pessoas com dedicação parcial desenvolvendo esta atividade.

No recorte por nível de qualificação, os dados mostram que os setores de informática (77,8%) e de telecomunicações (74,7%) empregaram as maiores cotas de pessoas de nível superior, especialmente graduados, no total das pessoas ocupadas em P&D, em equivalência à dedicação plena; enquanto no setor de pesquisa e desenvolvimento esta proporção foi a mais baixa (48,5%), mesmo contando com o mais elevado percentual de pós-graduados. Isto decorre do seguinte fato: se nos outros setores a atividade interna de P&D constitui uma atividade auxiliar à atividade principal da empresa, cujo desenvolvimento se dá em departamentos formais ou junto a outros departamentos da empresa, no setor de pesquisa e desenvolvimento, além de ser a principal, em muitos casos ela corresponde à empresa como um todo. Nestes casos, as pessoas ocupadas em P&D dizem respeito ao total de pessoas ocupadas na empresa, contingente bem mais heterogêneo, em termos de nível de qualificação, do que o investigado nos outros setores. Na indústria, vale ressaltar que, em 2003, os pós-graduados e graduados somavam 21,8 mil, num total de 38,5 mil pessoas em equivalência à dedicação plena.

Em 2005, das 47,6 mil pessoas ocupadas em P&D, cerca de 27,6 mil eram de nível superior. Além de representar crescimento no período, esse contingente de pessoas ocupadas na indústria supera o do conjunto dos três serviços – cerca de 21,8 mil com nível superior, num total de 36,3 mil pessoas em equivalência à dedicação plena.

Outro aspecto que acrescenta informações relevantes sobre as características do processo de inovação tecnológica nos setores pesquisados refere-se ao principal responsável pelo desenvolvimento da inovação.

As PINTEC's anteriores tinham revelado existir uma grande diferença entre o principal responsável pelo desenvolvimento da principal inovação de produto e o da inovação de processo, na indústria brasileira. Na última pesquisa, em 90,4% dos casos no total da indústria, a própria empresa era a principal responsável pela inovação de produto, enquanto na inovação de processo outras empresas ou institutos (91,6%) despontavam como os principais responsáveis. Ainda que mantendo esse padrão, a melhora no cenário econômico entre 2003 e 2005 produziu algumas suaves alterações nas decisões das

empresas industriais para inovar, e estas foram principalmente no sentido de ampliar o desenvolvimento de produto e de processo em cooperação com outras empresas ou institutos.

Nos serviços de telecomunicações e de pesquisa e desenvolvimento, a própria empresa é a principal responsável pelo desenvolvimento tanto da inovação de produto como da inovação de processo; e ambos os setores ostentam os mais elevados percentuais nos arranjos de cooperação com outras empresas ou institutos.

Assim, apenas a informática mostra-se semelhante à indústria no que diz respeito ao principal responsável pelo desenvolvimento da principal inovação de produto e de processo. Com participação de 84,4% no total da informática, a própria empresa é a principal responsável pela inovação de produto; e na inovação de processo, outras empresas ou institutos (58,9%) aparecem como os principais responsáveis.

- Fontes de informação e relações de cooperação

As fontes de informação são consideradas um indicador útil para o entendimento do comportamento inovativo, uma vez que na origem de um projeto de inovação existe uma idéia que pode ser proveniente da própria empresa ou de uma fonte externa.

Ao longo do seu desenvolvimento e implementação, outras idéias se somam à idéia original e são requeridas informações técnicas para a sua realização. As fontes de informação que a empresa pode utilizar são variadas e a escolha destas fontes irá depender da estratégia de inovação implementada e da capacidade das empresas de absorver e combinar tais informações. Consolidando os resultados dos quatro setores pesquisados, a atenção maior recai no setor de P&D, cujas fontes mais valorizadas se distinguem bastante daquelas assinaladas pelos demais setores. Nele, aparece em primeiro lugar a própria pesquisa desenvolvida internamente (92,7%), seguida pelas realizadas em universidades e institutos de pesquisa (90,2%) e através de redes de informações informatizadas ou publicações especializadas, conferências e encontros (ambos com 85,4%).

Também chama a atenção a semelhança na ordem de importância entre as sete fontes de idéias mais utilizadas pelas empresas de telecomunicações e de informática.

Sem pretender a extensão, com base, portanto, nas quatro frequências mais elevadas, pode-se dizer que as inovações geradas nestes setores resultam, sobretudo, do uso de informações absorvidas através da Internet, do conhecimento obtido a partir de suas relações comerciais com clientes e fornecedores, e da própria experiência das empresas.

Na indústria, um ponto a destacar é que as sete fontes mais importantes repetem as da pesquisa passada, com inversão apenas na terceira e quarta posições. Assim, elas permanecem sendo as áreas internas à empresa (64,6%), fornecedores (63,8%), clientes ou consumidores (60,9%) e feiras e exposições (58,3%); enquanto aquisições de licenças, patentes e *know-how* (5,9%) e outra empresa do grupo (4,5%) continuam como as fontes menos utilizadas.

Outro ponto se refere ao crescimento dos percentuais obtidos em dez das 14 fontes de informação, frente àqueles alcançados no período anterior. Em termos relativos, os mais expressivos aconteceram em aquisições de licenças, patentes e *know-how* (de 2,9% para 5,9%); universidades e institutos de pesquisa (de 8,4% para 12,0%); instituições de testes, ensaios e certificações (de 11,8% para 16,0%); Internet (de 46,0% para 56,8%); e centros de capacitação profissional (de 12,6% para 15,5%).

Estes dados sugerem que, para desenvolverem e implementarem inovações, as empresas industriais combinaram informações de uma variedade maior de fontes e as ampliaram principalmente no sentido dos centros educacionais e de pesquisa, bem como da aquisição de licenças, patentes e *know-how*.

Uma maior interação entre as empresas e os demais atores do sistema nacional de inovação pode ser percebida também nos resultados sobre as relações de cooperação estabelecidas nos projetos de inovação com outras empresas ou instituições.

Entre os anos de 2001-2003, cerca de 1,0 mil empresas industriais estiveram envolvidas em arranjos cooperativos para inovar em produto e/ou processo. Confirmando a direção

apontada na questão que trata do principal responsável pelo desenvolvimento da inovação, nos anos de 2003-2005, o número de empresas com práticas cooperativas em parceria com outras organizações subiu para cerca de 2,2 mil.

Nos serviços, os percentuais apurados foram bem mais elevados que o da indústria. Agentes da infra-estrutura tecnológica do sistema nacional de inovação, a totalidade das empresas do setor de P&D interagiu com outras empresas ou instituições, disseminando conhecimento e produzindo serviços especializados intensivos em conhecimento. Em telecomunicações, 64,2% das empresas inovadoras estabeleceram relações de cooperação para desenvolverem os seus projetos de inovação, já que são fortes usuárias de novas tecnologias geradas no setor industrial e nos serviços de informática.

Nestes últimos, o percentual foi de 19,3% do total das empresas inovadoras. Salienta-se que uma característica das empresas de informática, destacadamente de consultoria em *software*, é a de ajudar outras empresas no aprimoramento de suas competências para se tornarem inovativas.

Como o fortalecimento das interações entre os diferentes agentes do sistema nacional de inovação tem papel fundamental no desenvolvimento tecnológico – na medida em que facilita o fluxo de informações, promove o aprendizado e a difusão de novas tecnologias – além do número de empresas em redes cooperativas, a PINTEC busca conhecer a importância e o objeto de cooperação estabelecido com cada um dos parceiros com os quais a empresa manteve arranjos cooperativos. Nesta faixa, o crescimento das empresas com relações de cooperação foi menor do que o registrado nas empresas inovadoras, por isso o leve recuo na taxa. Em relação ao conjunto de empresas inovadoras, o percentual, que era de 3,8%, veio para o nível de 7,2%, com este movimento refletindo os aumentos que ocorreram em todas as faixas de tamanho – exceto nas empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas. Na atribuição de alta e média importância às empresas ou instituições com as quais constituíram redes de cooperação, as empresas de P&D identificaram como seus parceiros privilegiados as universidades e institutos de pesquisa (85,4%) e os clientes ou consumidores (73,2%). Nas telecomunicações, destaca-se a parceria com fornecedores (76,2%), demonstrando a relevância deste relacionamento para as inovações

no setor. As empresas de informática, por seu turno, mencionaram com maior frequência os clientes ou consumidores (52,8%), os fornecedores (46,8%) e empresas de consultoria (39,0%).

A exemplo do que foi observado nas pesquisas anteriores, as empresas industriais apontaram fornecedores (61,5%) e clientes ou consumidores (59,2%) como seus principais parceiros, o que confirma a importância dos seus relacionamentos interindustriais, já vista nas fontes de informação. Em seguida, assinalaram universidades e institutos de pesquisa (31,4%) e centros de capacitação profissional e assistência técnica que, em comparação com os dados da pesquisa passada, apresentou um dos maiores crescimentos relativos (de 15,1% para 23,1%). Neste mesmo tipo de confronto, apenas outra empresa do grupo (de 22,8% para 15,8%) perdeu importância alta e média como parceiro em arranjos cooperativos estabelecidos pelas empresas industriais inovadoras.

. Impactos da inovação

As decisões de implementar produtos e processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados são motivadas por expectativas de ganhos futuros de competitividade e, conseqüentemente, de lucro que possam gerar. Os resultados que essas inovações produzem na *performance* competitiva das empresas podem ser diversos e de intensidades variadas. Os impactos da inovação, investigados na PINTEC, foram apontados pelas empresas como tendo sido de importância alta e média, e apresenta estes resultados para os quatro setores pesquisados.

Tais dados ensejam algumas observações sobre a hierarquia de importância atribuída pelas empresas aos impactos investigados.

A primeira refere-se à especificidade do serviço de P&D. Porque muitas de suas instituições não inovam com a perspectiva de obterem um diferencial competitivo frente aos concorrentes, este setor foi o único a não apontar, entre os quatro principais impactos da inovação, qualquer fator associado à posição da empresa no mercado.

Em primeiro lugar, com 92,7%, identificaram a melhoria da qualidade dos produtos; e, com 80,5%, apontaram a ampliação da gama de produtos ofertados e o aumento da flexibilidade e da capacidade de produção.

A segunda observação trata dos quatro maiores impactos nos setores de telecomunicações, informática e industrial. Se em telecomunicações todos são associados aos produtos e à posição da empresa no mercado; na informática e no industrial, cujas hierarquias se igualam, àqueles fatores se soma um associado ao processo.

Para as empresas de telecomunicações, manter a participação no mercado ocupa a primeira posição (82,9%), vindo a seguir a melhoria da qualidade dos produtos (80,0%), as ampliações da gama de produtos ofertados (72,7%) e da participação no mercado (70,6%).

Já nos setores de informática e industrial, melhoria da qualidade dos produtos é a de maior frequência: 74,7% e 68,4%, nesta ordem. Em seguida, destacam manter ou ampliar a participação no mercado (com 72,4% e 61,2%, na informática, e com 68,3% e 60,3%, na indústria) e aumentar a capacidade de produção (58,4% e 58,0%, respectivamente).

Na indústria, as mudanças com relação à pesquisa anterior são pequenas, exceto no caso da redução do impacto ambiental/saúde e segurança, que passou da sexta para a oitava posição. Deste modo, a hierarquia de importância das cinco mais elevadas frequências permaneceu a mesma. Outra medida do impacto das inovações é a proporção das vendas, no total do faturamento das empresas, atribuída aos produtos novos ou significativamente aprimorados.

. Apoio do Governo

Com o duplo objetivo de informar sobre a existência dos programas governamentais e, ao mesmo tempo, ampliar o conhecimento sobre o perfil das empresas que usam tais programas de apoio às atividades inovativas, notadamente os oferecidos por instituições federais, a PINTEC faz perguntas referentes à utilização de financiamentos, incentivos fiscais, subvenções, bolsas, aporte de capital de risco, etc. As informações obtidas,

importantes para a avaliação da adequação e dos impactos produzidos por estes instrumentos de política de incentivo à inovação, podem ser exploradas de muitas formas.

Da análise das informações relativas aos totais, depreende-se, em primeiro lugar, que os serviços de P&D ostentam a mais elevada proporção (90,2%) entre os setores pesquisados. Outra evidência, também geral, é que as empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas – com 40,9%, na indústria; 16,7%, nas telecomunicações; 25,1%, na informática; e 100%, na P&D – são as maiores beneficiárias dos programas governamentais. Por último, os financiamentos à compra de máquinas e equipamentos destacam-se como o tipo de programa mais utilizado pelas empresas inovadoras, e a Lei de P&D como o de menor uso.

Além de 90,2% das 41 instituições inovadoras dos serviços de P&D terem recebido suporte do governo para desenvolverem suas atividades, ele registra proporção bem superior aos demais setores, em todos os tipos de programas investigados pela PINTEC. A maior (73,2%) é observada nos financiamentos a projetos de pesquisa que estimulam a aproximação entre o setor empresarial e os centros de pesquisa e universidades, efetuados através dos fundos setoriais. Por faixa de tamanho, este é o programa mais usado pelas instituições de médio (85,0%) e grande porte (100%); enquanto as de pequeno porte (40,0%) fazem maior uso dos recursos provenientes da Lei de Informática.

Em posição oposta, encontra-se o setor de telecomunicações. Entre as cerca de 180 empresas que inovaram, apenas 9,5% mencionaram terem utilizado algum programa governamental. Dentre eles, os mais citados pelas empresas de todas as faixas de tamanho foram os financiamentos a projetos de inovação, inclusive à compra de máquinas e equipamentos, concedidos por bancos oficiais como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, o Banco do Brasil e a Caixa Econômica, ou por instituições financeiras credenciadas junto a estes bancos.

No setor de informática, receberam apoio do governo 13,5% das cerca de 2,2 mil empresas inovadoras, e em todas as faixas de pessoal ocupado despontam os outros programas de apoio, que agregam as bolsas oferecidas pelas Fundações de Amparo à Pesquisa e pelos Recursos Humanos em Áreas Estratégicas – RHAE do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, os programas de aporte de capital de risco do BNDES e da FINEP, e outros, como compra governamental, incentivos fiscais concedidos pelos estados especificamente para o desenvolvimento de P&D, etc.

Na indústria, constata-se que entre os anos de 2001-2003 e 2003-2005 houve aumento no percentual das empresas que receberam suporte do governo, de 18,7% para 19,2%. Na PINTEC 2005, este percentual corresponde a 5,8 mil no total das 30,4 mil empresas inovadoras. Por faixas de tamanho, verifica-se que esta proporção cresce com o tamanho da empresa: 17,3% das que empregam entre 10 e 99 pessoas; 24,0% das que empregam entre 100 e 499 pessoas; e 40,9% das que empregam 500 ou mais pessoas.

No que diz respeito aos programas, o mais usado pelas empresas industriais é o financiamento a projetos de inovação, inclusive à compra de máquinas e equipamentos. Recorreram a este tipo de financiamento 11,0% das empresas inovadoras de pequeno porte, 15,9% das de médio porte, e 29,3% das de grande porte. Por outro lado, apenas 0,7% das empresas inovadoras da indústria utilizaram incentivos fiscais à P&D.

. Métodos de proteção

São vários os métodos usados pelas empresas para tentar garantir a apropriação dos resultados de suas inovações e proteger seus mercados. Alguns são dispositivos jurídicos, estabelecidos por lei, enquanto outros são mecanismos de proteção estratégicos, que buscam formas de garantir exclusividade sobre as inovações implementadas.

A PINTEC investiga os principais mecanismos formais e estratégicos utilizados pelas empresas para protegerem suas inovações de produto e/ou processo.

Em linhas gerais, os resultados revelam que a arma competitiva mais usada na disputa e proteção de mercados é a marca. Fator de diferenciação e também de qualidade, a marca distingue os produtos e certifica a conformidade dos mesmos a determinadas normas e

especificações. Seu percentual de uso nas empresas industriais é de 23,5%, nas de informática, 25,6%, chegando a 33,3%, nas empresas de telecomunicações.

Todavia, nos serviços de P&D, em que a marca alcança seu maior percentual (46,3%), ela é apenas o terceiro tipo de método de proteção empregado pelas instituições do setor. Em primeiro lugar surgem, em conjunto, as patentes de invenção, de modelo de utilidade e registro de desenho industrial, seja porque as inovações geradas no setor contêm maior grau de novidade, seja devido a exigências contratuais.

Em segundo lugar, em todos os setores, aparece o segredo industrial, mecanismo estratégico que pode tomar múltiplas formas – desde acordos de sigilo entre fornecedores e clientes até o controle do “como fazer” nas mãos do proprietário. Merece menção também que, em comparação ao período de 2001-2003, não se observa mudança entre os métodos mais usados pelas empresas industriais para protegerem suas inovações.

. Problemas e obstáculos

Os motivos pelos quais as empresas não inovam e os obstáculos que encontram no desenvolvimento de suas atividades inovativas constituem informações valiosas para a formulação e avaliação de políticas visando o aumento do desempenho tecnológico e competitivo das empresas.

Focando, primeiramente, as empresas que implementaram inovações de produto e/ou processo, as informações da PINTEC 2005 mostram que a proporção das que declararam ter encontrado dificuldades no desenvolvimento de seus projetos foi maior nos serviços.

Dentre as 180 empresas inovadoras do setor de telecomunicações, 67,8% reportaram a existência de problemas e obstáculos à inovação. No setor de informática, esse percentual foi mais reduzido (43,9% de 2,2 mil empresas), ao passo que entre as 41 instituições de P&D ele alcançou 75,6%.

Na indústria, 34,3% das 30,4 mil empresas que realizaram inovações no período de 2003-2005 afirmaram terem enfrentado problemas que tornaram mais lento ou inviabilizaram o desenvolvimento de determinados projetos. Considerando que no período de 2001-2003 esse percentual chegou aos 45,4%, é razoável supor que as condições mais favoráveis do ambiente econômico tenham contribuído para a redução nas dificuldades enfrentadas pelas empresas industriais.

Analisando a proporção de empresas que indicaram importância alta e média em cada categoria de problemas, percebe-se que entre os mais significativos - ou seja, com frequência acima de 50,0% - apenas elevados custos da inovação está presente nos quatro setores pesquisados

No setor industrial, é possível identificar pouca variação com relação à PINTEC 2003. Os seis obstáculos mais apontados pelas empresas permaneceram os mesmos e, exceto falta de informação sobre mercado, que deixou a sétima e passou para a décima primeira posição na ordenação de frequência de problemas, todas as outras alterações foram pequenas. Assim, os elevados custos da inovação (76,8%) continuam sendo os mais significativos, vindo a seguir riscos econômicos excessivos (74,7%) e escassez de fontes de financiamento (58,6%), todos eles problemas de natureza econômica.

No setor de telecomunicações, o padrão é distinto do da indústria. Dois entre os três obstáculos mais importantes são de natureza interna à empresa – tais como a falta de pessoal qualificado (60,3%) e a dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações (51,2%) – mas que podem traduzir também problemas de oferta de especializações e em regulamentações vigentes, por exemplo. Os elevados custos da inovação (52,1%) completam o conjunto de fatores mais importantes, neste setor.

Nos serviços de informática e de P&D, predominam obstáculos de natureza econômica, no grupo de fatores com frequência acima de 50,0%, a exemplo do verificado na indústria.

Na ordenação de frequência de problemas apontados pelas empresas de informática, os elevados custos da inovação (72,5%) constam como o mais relevante, seguido por falta de pessoal qualificado (67,6%), riscos econômicos excessivos (63,4%) e escassez de fontes de financiamento (50,7%). Já no setor de P&D, entre as instituições que declararam ter enfrentado dificuldades, 80,6% indicaram elevados custos da inovação, e 77,4% a escassez de fontes de financiamento.

Por fim, alguns comentários sobre as empresas que não implementaram inovações de produto e processos e não desenvolveram projetos. Entre as 1,5 mil empresas de informática que não inovaram, 59,9% justificaram que não o fizeram por condições de mercado, ao passo que também a maioria (50,3%) das 200 empresas de telecomunicações apontou outros problemas para não inovar, notadamente, os custos, os riscos e a escassez de fontes adequadas de financiamento.

Na indústria, a análise comparativa com os dados da pesquisa anterior evidencia, em primeiro lugar, que houve leve crescimento na proporção das empresas industriais que não inovaram em produto e/ou processo e não desenvolveram projetos. Em 2003, elas somavam 64,0% do universo de 84,3 mil empresas. Em 2005, passaram a representar 64,4% de 91 mil empresas, em razão, basicamente, do aumento de não inovadoras entre as empresas de 10 a 49 pessoas ocupadas. Esta análise evidencia também que se manteve praticamente estável (11,1% e 11,3%) a participação das empresas que justificaram não terem inovado em decorrência de terem feito inovações prévias ao período de 2003-2005, e que houve queda (de 23,5% para 18,6%) nas que assinalaram outros fatores impeditivos para inovar, dentre os quais destacam os mesmos indicados pelas empresas de telecomunicações.

Portanto, as condições de mercado continuam sendo a principal razão apontada pelas empresas industriais para a não realização de inovações tecnológicas (de 65,4% para 70,1%); houve uma maior concentração de empresas de 10 a 49 pessoas ocupadas declarando este motivo, o que constitui mais um indicador de que empresas de menor porte se beneficiaram relativamente menos que as demais empresas industriais da melhoria no ambiente macroeconômico no período de 2003-2005.

- Considerações gerais sobre a PINTEC, 2005.

- De um modo geral, se constata que o esforço de P&D nas empresas brasileiras é uma atividade ocasional, especialmente para as PME's (apenas 25% a praticam sistematicamente), fortemente concentrada em aquisições de Máquinas e Equipamentos produtivos, o que indica a necessidade de uma análise mais aprofundada, inclusive do ponto de vista de “enquadramento” dessa atividade como inovação, o que no nosso entendimento ficaria melhor se tratado como atividade de modernização do setor produtivo;
- Mesmo considerando as definições constantes no Manual de Oslo, referência conceitual para a Pintec, chama a atenção o fato do item “aquisição de máquinas e equipamentos” ser apontado como o mais importante no contexto de inovação do setor produtivo associado ao esforço de P&D. Seria importante considerar em que casos específicos essa observação é pertinente, detalhando os setores e porte de empresas;
- A classificação por intensidade em tecnologia pode, eventualmente, levar a conclusões precipitadas se não consideradas as empresas mais representativas de cada setor e o grau de inovação empreendido pela própria empresa e sua cadeia de fornecedores;
- É possível constatar uma tendência ao estabelecimento de parcerias público-privada a partir da publicação de editais para apoio a projetos cooperativos, mesmo que não seguida por todos os setores;
- No que se refere aos incentivos fiscais, percebe-se que um número pequeno de empresas aciona esse instrumento financeiro. Parte disso pode ser efeito do menor impacto dos incentivos fiscais quando aplicado o modelo contábil de lucro presumido ao invés do simples, associado ao fato de que o conjunto dos incentivos fiscais é recente e relativamente pouco conhecido pela grande maioria das empresas;
- Quanto aos mecanismos de proteção intelectual dois pontos chamam atenção: o fator da marca ser o mecanismo mais utilizado pelas empresas, mas sem

necessariamente avaliar se é utilizado de forma associada a outro mecanismo de PI; e o fato do número de registros ter crescido pouco de um período para outro, sem uma análise mais detalhada do motivo dessa situação: falta de informação, custos, etc.

De um modo geral, é importante referendar a realização e impacto da PINTEC no contexto do sistema de inovação brasileiro, onde se configura como o único mecanismo de aferição e análise do esforço de P&D realizado pelas empresas, que até o momento tem sido feita de forma continuada, permitindo a construção de uma série histórica sobre o assunto; no entanto, se verifica, quando de uma análise mais crítica dos dados e resultados, uma necessidade de aperfeiçoamento da metodologia de forma a tornar a pesquisa como ferramenta de planejamento e suporte para políticas públicas considerando o contexto atual do sistema de C,T&I de maneira a avaliar o impacto da PITCE e seus setores prioritários na resposta inovativa do setor produtivo. Isso não diminui a importância da realização de outras pesquisas e estudos complementares como é o caso de pesquisa coordenada pela Anpei, realizada em 2007 junto às pequenas e médias empresas e de grupos de consultoria internacional interessadas no tema.

6. A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL EM INOVAÇÃO

Conforme apontado nos capítulos anteriores o objetivo dessa dissertação é analisar a estruturação e contexto do sistema de inovação do Brasil, a partir da análise da experiência internacional sob os seguintes aspectos: histórico, marco regulatório, estrutura geral dos sistemas, políticas públicas para empresas, principais programas e instrumentos financeiros existentes com ênfase naqueles voltados às PME's. Neste capítulo são apresentadas as experiências dos Estados Unidos da América, Reino Unido, França, Coreia do Sul de forma a avaliar diferentes trajetórias e configurações já desenvolvidas. Para cada um dos países analisados é apresentado um panorama histórico e características de cada um dos sistemas selecionados, acompanhado de informações sobre o processo de estruturação e consolidação dos SNI's.

6.1 - Histórico

Segundo Gusmão (2002) as colaborações entre o setor público e o setor privado em matéria de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D) não têm uma história recente. Elas são características do sistema alemão desde o século XIX, como mencionado no primeiro capítulo dessa dissertação. No Reino Unido, já no início do século XX, essas colaborações passam a assumir a forma de “missões de conselho”, realizadas por departamentos universitários de ciências e de engenharia junto às novas indústrias em expansão; mas foi nos Estados Unidos, no período da guerra fria, marcado por novas orientações de política induzidas pelo crescimento dos gastos de P&D no setor de defesa, que a antiga prática de colaboração entre as universidades e o mundo industrial ganha um novo e definitivo impulso.

Nos anos 1960 e 1970, os países industrializados são conduzidos a encorajar ainda mais as parcerias entre as instituições de P&D e o setor produtivo, com vistas a orientar os esforços de produção de novos conhecimentos para a promoção do desenvolvimento econômico local e, em particular, para a criação de novos empregos. No Japão do pós-

guerra, essas colaborações passam a fazer parte integral dos grandes programas tecnológicos governamentais, voltados à superação do atraso do país em determinados setores. No início dos anos 1980, o sucesso da política de transferência de tecnologia e o notável crescimento industrial do Japão, somados à forte concorrência nos mercados mundiais de tecnologia, levaram os Estados Unidos a fazer das “relações ciência-indústria” um componente-chave de sua política tecnológica e de inovação. Na maioria dos países, o estímulo à colaboração ciência-indústria passa então a ser visto como um importante instrumento de intervenção, transformando-se num dos pilares dos programas nacionais de C&T.

Nos termos de Cervantes (1998), as colaborações entre os setores público e privado passaram a fazer parte integrante do “novo paradigma” da política tecnológica e de inovação dos países industrializados. As instituições de pesquisa e universidades têm sido cada vez mais constrangidas a orientar os resultados de seus esforços de P&D a serviço do aumento da competitividade da indústria nacional e do crescimento econômico. Para os poderes públicos, as principais vantagens dessa interação residem na melhor rentabilidade social da exploração e comercialização dos resultados das pesquisas financiadas com recursos públicos, e na diversificação das fontes de financiamento disponíveis.

6.1.1- O Desenvolvimento dos Sistemas de Inovação.

Em quase todos os países da União Européia (UE), os investimentos públicos em P&D visam, acima de tudo, o avanço do conhecimento e a promoção do desenvolvimento econômico nacional e regional. Historicamente, esses são os pilares de sustentação das políticas nacionais de ensino superior e de pesquisa. A partir dos anos 1980, no entanto, a inovação e a transferência de tecnologia voltadas ao crescimento econômico, passaram a assumir uma posição de destaque nas políticas e programas governamentais de ação de todos os países, sendo que a Europa não dispõe de um modelo único em matéria de financiamento público à P&D. (Gusmão, 2002)

Entretanto, os autores distinguem basicamente dois sistemas distintos, que podem até coexistir em certos casos:

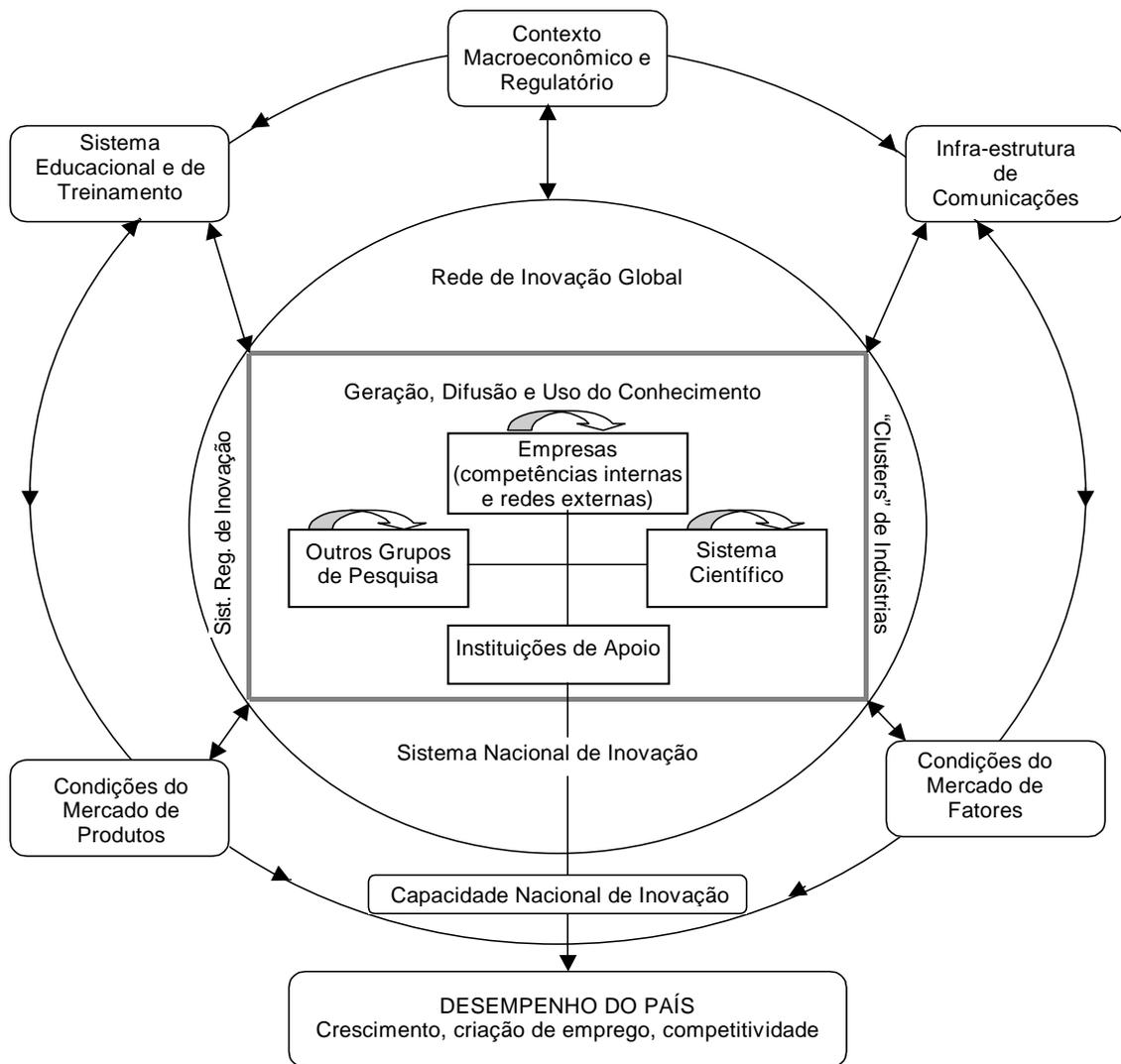
1) o modelo de financiamento baseado em organismos do tipo *Research Councils*, que transferem fundos às universidades, na forma de subvenções, para o desenvolvimento de atividades de pesquisa, que são selecionadas na base do *competitive peer review*. Esses fundos complementam os recursos próprios das universidades, que garantem a infraestrutura necessária para a realização das atividades acadêmicas e de pesquisa, e o pagamento de uma parte dos salários dos professores. Sob esse modelo são reagrupados os sistemas universitários de países como o **Reino Unido**, a Suécia, a Dinamarca e a Noruega;

2) o modelo de financiamento baseado em *block grants*, onde os salários dos professores cobrem integralmente as atividades de ensino e de pesquisa das universidades. Estas dispõem de fundos específicos para P&D, e decidem de forma independente sobre a repartição e a alocação interna desses fundos, que são em geral complementados por recursos provenientes de agências governamentais de fomento, do setor privado e da União Européia. As universidades alemãs, espanholas e italianas funcionam fundamentalmente sob esse regime. Em vários países, esse modelo de financiamento é também adotado pelos laboratórios governamentais e institutos de pesquisa especializados, sob controle financeiro e operacional de ministérios setoriais. Em alguns casos, os *block grants* para atividades de P&D provêm do estado ou das regiões; na Alemanha, por exemplo, as políticas de educação e de promoção da C&T são tradicionalmente de responsabilidade exclusiva dos *Länders*.

Nos países europeus, coexistem fontes múltiplas de financiamento à P&D: agências e departamentos governamentais, instituições sem fins lucrativos, empresas privadas e, mais recentemente, os fundos provenientes da União Européia. Na maioria das vezes, essa proliferação de fontes de financiamento não foi, porém, acompanhada de um esforço particular de coordenação. Entre os cinco países analisados nesse estudo, os Estados Unidos são o que apresentam o sistema de inovação mais antigo e consolidado.

Numa abordagem recente proposta por Viotti (2006) podemos avaliar a configuração do Modelo Sistêmico de Inovação, representada na figura abaixo:

Figura 1



6.1.2- Os sistemas de inovação e o período pós-guerra

A Segunda Guerra Mundial representou um divisor de águas em todos os sistemas econômicos, após o que os sistemas de inovação se expandiram rapidamente em cada país, especialmente durante a década de 60, apresentando também importantes efeitos, especialmente sobre decisões tomadas por países que alocaram recursos significativos para pesquisa no setor de defesa.

O aumento significativo das relações entre os segmentos público e privado foi induzido por um conjunto de diferentes fatores, dos quais a literatura especializada destaca: a aceleração do ritmo de transição em direção a uma “economia baseada no conhecimento”; o desenvolvimento da globalização da economia e da concorrência entre firmas; as restrições orçamentárias e a redução generalizada dos financiamentos públicos à pesquisa; e a forte elevação dos custos das atividades de P&D. A essa lista costuma-se ainda acrescentar: o estreitamento dos ciclos de vida dos produtos e, conseqüentemente, do horizonte temporal das atividades de P&D; o processo de externalização das atividades de pesquisa das indústrias, em benefício dos institutos públicos e universidades; e as modificações nas regras de propriedade intelectual dos resultados das pesquisas financiadas com fundos públicos. (Gusmão, 2002).

Nesse sentido, o papel do poder público evoluiu do simples suporte financeiro, para a criação e manutenção da infra-estrutura necessária à comunicação e à cooperação entre esses agentes. Essa evolução tem conduzido, ainda hoje, autoridades e gestores a repensar a estrutura de financiamento da P&D, as bases de sua avaliação, os mecanismos de seleção de prioridades, os instrumentos de estímulo à comercialização da pesquisa em cooperação. Em suma, o “gerenciamento da P&D” impõe-se como um recurso estratégico de fundamental importância para a inovação.

A experiência internacional revela que existem hoje variadas modalidades de colaboração C&T entre o setor público e o setor privado, associada a uma multiplicidade de dispositivos institucionais criados para facilitar essa cooperação. Mesmo considerando-se um número limitado de informações agregadas e precisas sobre os verdadeiros impactos dessas iniciativas, já é possível constatar que esses dispositivos exercem um real efeito de

alavancagem dos esforços de pesquisa e de inovação, além de importantes efeitos indiretos (como, por exemplo, o aperfeiçoamento da “operação em rede” e do fluxo de conhecimentos tácitos), suscetíveis de promover colaborações mais amplas e duradouras.

Para as empresas, além da redução dos riscos e da repartição dos custos, as parcerias com instituições públicas autorizam o acesso a novas competências, a possibilidade de absorção de conhecimentos e descobertas mais recentes, e a realização de pesquisas exploratórias em novas áreas, distintas daquelas de sua atuação principal. A multiplicação das colaborações entre empresas, universidades e laboratórios governamentais vem transformando o sistema de pesquisa e de inovação dos países industrializados num sistema altamente cooperativo, com uma organização hierárquica do trabalho, uma distribuição de responsabilidades e de recursos, e submetida a esquemas de controle e de avaliação de seus resultados. Nos termos de alguns autores, uma transformação radical da economia das instituições científicas está em curso: a “organização linear” da ciência e da tecnologia, baseada num conjunto pouco articulado de instituições relativamente isoladas, vem transformando-se num sistema de interações recorrentes; em consequência, o modelo de organização da P&D repousa atualmente sobre o conceito de *coordenação* e, localmente, sobre o de *integração* dos diferentes agentes públicos e privados envolvidos (Cassier, 1997).

Segundo Moreira et alli (2007), o papel do Estado varia muito dependendo do país estudado. Sua importância relativa deve ser revisada com o passar do tempo; no entanto, ainda se configura com uma fonte importante, na maioria das vezes a principal fonte financiadora dos programas de ciência, tecnologia e inovação e desempenha papel fundamental na elaboração, implementação e sustentação de políticas de inovação.

No componente “investimento”, a participação do setor público varia muito na amostra de países. Em países como a França, Reino Unido, Espanha e Estados Unidos, os investimentos em P&D como parte do orçamento para a defesa representam uma parcela importante de investimento para pesquisa e desenvolvimento. No Brasil, Argentina, México, Rússia e Portugal, se situa na faixa dos 60%. No outro extremo, o setor público

em Israel e no Japão, é responsável por 24,4% e 17,7%, respectivamente, dos investimentos em P&D.

O setor privado se mantém como a principal fonte para as despesas domésticas brutas de P&D. Em 2005, as empresas privadas respondiam por quase 65% do *funding* do P&D em toda a área da OCDE, sendo que a importância do setor privado diverge marcadamente entre as três principais regiões cobertas da OCDE. Em 2005, enquanto no Japão, as empresas privadas financiavam 75% dos gastos em P&D, nos EUA representava 65% e na União Européia somente 54%. Desde 2000, a participação do setor privado no financiamento dos gastos domésticos de P&D declinou nos EUA, manteve-se estável na União Européia e aumentou, moderadamente, no Japão. Nos países não-membros da OCDE, o setor privado responde pela maior parte dos gastos domésticos com P&D na China (67%) e na África do Sul. Já na Rússia, 61,9% dos gastos é financiado pelo governo, enquanto o setor privado financia apenas 30%. Na OCDE, o governo continua sendo a principal fonte de recursos para o financiamento dos gastos domésticos em um entre quatro países.

Outras características importantes dos países desenvolvidos são: tratar inovação como fator chave de estratégia competitiva das empresas, considerar as empresas como agentes críticos no processo de inovação; a existência de um forte debate sobre o papel das universidades, com o objetivo de fortalecer ou construir novas formas de colaboração entre os setores público e privado.

A tabela abaixo apresenta dados sobre a distribuição percentual relacionadas aos dispêndios dos países em pesquisa e desenvolvimento, por setor em período recente.

Tabela 4 Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo setor de financiamento, países selecionados, em anos mais recentes disponíveis

País	Ano	Governo	Empresas
Alemanha	2003	31,1	66,1
Argentina	2003	68,9	26,3
Austrália	2002	44,4	46,4
Brasil	2004	57,9	39,9
Canadá	2004	35,4	46,2
China	2003	29,9	60,1
Cingapura	2002	41,6	51,6
Coréia	2003	23,9	74,0
Espanha	2003	40,1	48,4
Estados Unidos da América	2003	31,2	63,1
França	2002	38,4	52,1
Israel	2000	24,4	70,1
Itália	1991	49,6	44,4
Japão	2003	17,7	74,5
México	2001	59,1	29,8
Portugal	2001	61,0	31,5
Reino Unido	2003	31,3	43,9
Rússia	2003	59,6	30,8

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/7989.html>. Acessado em 23/05/2007.

Em termos absolutos, os Estados Unidos lideram os investimentos em P&D, contando com mais de US \$280 milhões. Israel e Japão, fortemente financiados por fontes privadas, são os que mais investem na proporção em relação ao PIB. Na mesma comparação, o Brasil investe cerca de 1% do PIB, acima do México e da Argentina, mas com percentuais menores do que os praticados na Rússia, China, Espanha e Itália.

A necessidade de intervenção ou não do governo na economia é um dos temas mais controversos do pensamento econômico. Economistas alinhados com o paradigma neoclássico são avessos a intervenções governamentais, ao passo que acadêmicos heterodoxos de diferentes correntes admitem diferentes níveis de ação estatal. Entretanto, mesmo economistas avessos à intervenção admitem que imperfeições de mercado abrem a possibilidade de atuação governamental.

Na tabela abaixo é possível acompanhar as principais tendências de fontes de investimento dos países, considerando o esforço de P&D. (Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de países selecionados, em relação ao produto interno bruto (PIB), per capita e por pesquisador, em anos mais recentes disponíveis).

Tabela 5

País	Ano	Dispêndios em P&D	Dispêndios em P&D em relação ao PIB	Dispêndios em P&D per capita	Dispêndios em P&D por pesquisador (em equivalência de tempo integral)
		(milhões US\$ correntes de PPC)	percentual	(US\$ correntes por habitante)	(US\$ correntes por pesquisador)
Alemanha	2003	57.065,3	2,55	691,5	215.567,7
Argentina	2003	1.825,7	0,41	49,6	66.711,0
Austrália	2002	9.165,1	1,62	463,9	127.980,0
Brasil	2004	13.494,0	0,83	74,3	158.792,4
Canadá	2003	18.709,2	1,94	591,5	166.120,0(4)
China	2003	84.618,3	1,31	65,6	98.152,0
Cingapura	2003	2.239,0	2,13	520,6	11.815,0
Coréia	2003	24.379,1	2,64	508,7	161.179,0
Espanha	2003	11.031,6	1,10	270,3	119.230,0
Estados Unidos da América	2003	284.584,3	2,60	977,7	225.640,0(2)
França	2003	37.514,1	2,19	609,6	201.234,0(4)
Israel	2003	6.611,2	4,93	986,7	...
Itália	2003	17.698,6	1,16	305,2	248.429,0
Japão	2003	114.009,1	3,15	893,4	168.819,0
México	2001	3.623,7	0,39	36,2	165.624,0
Portugal	2002	1.827,1	0,94	176,2	103.080,0
Reino Unido	2003	33.579,1	1,89	563,8	212.981,0
Rússia	2003	16.926,4	1,29	118,0	34.722,0

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia Disponível em <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/7969.html>. Acessado em 23/05/2007.

Voltando a analisar a importância do sistema financeiro para estimular o processo de inovação nos países, vale registrar que as falhas do mercado financeiro de países em desenvolvimento são um fato notório, conforme Stiglitz (2003 e 2004). Intermediários financeiros podem sofrer de falta de informação, especialmente de pequenos tomadores e em projetos tecnológicos, de risco elevado. Ainda que apresente diferentes configurações de mercado, responsáveis pela implementação de algumas soluções, o governo se constitui como um agente importante no processo de investimento das empresas.

Neste contexto, constata-se que, mesmo nos países em que o financiamento público de firmas inovadoras é uma prática comum, há insuficiência de capital privado para novas firmas. Lerner (1996) realizou um estudo sobre a eficácia do programa de capital de risco americano *Small Business Innovation Research* (SBIR) com fundos públicos. Os resultados indicaram que as firmas bem sucedidas se localizam em regiões que possuem financiamento privado. Uma avaliação desse programa indica que a alocação de recursos financeiros nas empresas de tecnologia não esgota o problema, ou provê a totalidade de recursos demandados pelas empresas; o que ressalta o fato de que os recursos públicos devem ser tratados e aplicados de forma complementar aos recursos privados.

Outra característica marcante dos sistemas de inovação é a existência de vários programas de capital de risco com verbas públicas. Lerner (2002) levanta uma série de considerações que devem ser levadas em conta na implementação desses programas. O autor ressalta os potenciais problemas com as atividades governamentais. O primeiro é o risco de captura dos representantes de agências públicas; o que indica que a realização dos processos de seleção de investimentos por agentes públicos associados aos agentes privados pode minimizar essa situação. Outro possível risco é que os agentes públicos selecionem firmas que têm um grande potencial de sucesso, para as quais a contribuição marginal dos fundos públicos é muito pequena.

Em primeiro lugar, a focalização das iniciativas é condição essencial para solucionar a questão da eficiente alocação de recursos. A escolha das PME's por países da União Européia e Estados Unidos não é aleatória. Além de seu importante papel na absorção de

trabalhadores e no nível de renda, esse tipo de empresa naturalmente encontra dificuldade em obter financiamento no mercado privado. A exigência de garantias é normalmente apontada como grande entrave ao crédito para PME's. Uma possível solução é a implantação de um sistema de garantias públicas, seguindo o exemplo da França, por meio do programa francês *Sofaris*, como descrito no outro capítulo.

A avaliação contínua dos programas, praticada com bastante rigor nos Estados Unidos, é outro ponto que pode servir, parcialmente, como modelo. O objetivo primordial do financiamento é, em um primeiro momento, apoiar as iniciativas de maior destaque para que, no futuro, continuem sua trajetória de forma autônoma, recorrendo ao mercado para futuras captações. Para o poder público, portanto, interessa não só controlar as fases iniciais do projeto como também a evolução das firmas ao longo do tempo. Nos Estados Unidos, o controle é feito tanto por meio de pesquisas de campo como por meio de indicadores de inovação, como quantidade de patentes e citações na literatura. Este último ponto teria que ser melhor explorado no Brasil dada a demora na concessão de patentes e outros mecanismos de proteção intelectual, aliada à necessidade de maior integração e disponibilidade das informações sobre as firmas brasileiras.(Moreira *et al*, 2007).

Quanto ao problema fiscal brasileiro, que limita a disponibilidade de recursos, uma outra alternativa é recorrer a parcerias público-privadas (PPP), praticadas por países da OCDE, em particular, no Reino Unido. O principal objetivo é estreitar os laços de união entre a iniciativa privada e os órgãos públicos em que algumas inovações se originam, como universidades e institutos de pesquisa. Como em qualquer parceria, os riscos e as decisões são compartilhados entre os agentes envolvidos, o que requer um desenho institucional mais complexo e melhor estruturado de forma a diferenciar esse tipo de investimento de suas formas mais tradicionais. (Moreira *et al*, 2007).

As principais medidas de políticas de inovação internacionais contemplam as seguintes condições e fatores:

- Financiamento (mobilização do capital privado, investimento em fundos de VC, operações públicas de empréstimo);
- Taxação (medidas fiscais sobre P&D – opções, seguros sociais, etc)
- Visão Estratégica de P&D (exercícios de prospecção);
- Fortalecimento de pesquisa nas empresas (parcerias universidade-indústria, desenvolvimento de mecanismos e políticas de aproximação com o mercado);
- Treinamento e capacitação de “start-up” (especificamente relacionadas à inovação – aquisição de habilidades, ensino à distância, aprendizado de longo prazo, etc);
- Mobilidade dos estudantes/pesquisadores e professores (programas de mobilidade inter-setoriais com grande efeitos em alguns países);
- Autoridades Públicas (infra-estrutura, licitação pública, monitoramento e análise, indicadores e estatísticas, inovação no setor público, políticas de capacitação);
- Promoção de estímulo a consórcios e cooperação para inovação (iniciativas regionais, serviços de abrangência local);
- Competitividade - impactos da inovação, medidas para estimular transferência de tecnologia.

No que se refere às tendências, podemos destacar:

- Forte participação do Estado na coordenação do sistema
- Influência do sistema de defesa na agenda de P & D
- Elevado grau de empreendedorismo
- Papel chave das PME's
- Inovação como fator crítico de desenvolvimento com forte investimento em P&D pelo setor privado
- Grande diferença dos EUA x países europeus e asiáticos
- Fatores históricos, estruturais, sócio-culturais com impacto na configuração dos SNI's e Políticas de Inovação bem estruturadas.

6.2 O SISTEMA DE INOVAÇÃO DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

. Histórico

Uma análise mais detalhada sobre inovação tecnológica da economia norte-americana no século XX, nos reporta à análise de fatos políticos e econômicos ocorridos no início do século anterior, ou mesmo antes, ou seja, na implantação da constituição federal e de seus princípios.

Historicamente, a política tecnológica e científica dos Estados Unidos tem como principal objetivo manter a liderança mundial do país na superação das fronteiras do conhecimento científico. Os investimentos prioritários da nação destinam-se, até os dias de hoje, aos avanços das ciências e da engenharia e às inovações tecnológicas. Embora os esforços em reduzir gastos governamentais tenham afetado o crescimento dos recursos orçamentários federais destinados à P&D, o governo americano sempre procurou sustentar e mesmo ampliar o nível de investimentos destinados aos programas de ciência de base.

O sistema nacional de inovação americano pode ser classificado como altamente descentralizado, com o estabelecimento de políticas de longo prazo, tendência essa presente desde a década de 60, e conta com duas características importantes: um forte marco legal voltado para inovação, incluindo as questões relacionadas à propriedade intelectual, aliada ao estabelecimento de políticas públicas – programas e instrumentos financeiros – voltadas para empresas de tecnologia. Do ponto de vista estrutural, conta com a participação de várias agências e uma rede considerável de instituições federais e estaduais. A maior parte dos programas federais de suporte à pesquisa é aprovada por meio de legislação específica pelo Congresso americano, em conjunto com o segmento executivo do governo e respectivo orçamento para sua implantação. O orçamento para o Departamento de Defesa (“setor não-civil”) consome a maior parte dos recursos financeiros do que é destinado a projetos tecnológicos, seguido pela área de saúde.

Sempre houve, portanto, a preocupação de que os avanços obtidos na área de defesa tivessem aplicações na esfera privada. No que se refere ao marco legal, algumas regulamentações foram elaboradas de forma estratégica justamente para dar conta do tema inovação com grande estímulo à formação de parcerias público-privado. No contexto da legislação vigente com impacto nas ações de pesquisa e inovação podem ser destacadas as seguintes leis:

- *Bayle-Dole Act* (1980): regulamenta a comercialização dos resultados de pesquisas em agências federais.
- *The Federal Technology Transfer Act* (1986): torna obrigatória a transferência de tecnologia originada em laboratórios federais para indústrias, universidades e outras entidades públicas.
- *National Technology Transfer Competitiveness* (1989): permite que a indústria Americana realize P&D em conjunto com laboratórios federais.

Com o avanço das economias asiáticas, os Estados Unidos recentemente repensaram o modelo existente. O Conselho de Competitividade (*Council on Competitiveness*), organismo que define as diretrizes públicas para a inovação, revisou a estrutura de apoio à inovação, com especial atenção à integração dos diversos atores do sistema e a possíveis ineficiências em sua estrutura. As recomendações foram compiladas no relatório “*National Innovation Initiative Report: Thriving in a World of Challenge and Change*”, publicado no final de 2004.

No entanto, programas e práticas não tão recentes continuam sendo fundamentais para o crescimento das empresas de tecnologia nos EUA e se constituem como referência como instrumento de políticas públicas em diversos países.

6.2.1- Principais programas e instrumentos de política para inovação

Vários são os programas do governo norte-americano de apoio às pequenas empresas. O *Small Business Administration* (SBA) é a agência que implementa esses programas. Muitos se assemelham aos descritos para a União Européia. É importante registrar que o SBA, ao contrário dos seus congêneres em outros países, é acima de tudo uma entidade que financia as pequenas empresas por meio de *lenders*, agentes financeiros credenciados. São mais de US\$ 50 bilhões anuais do orçamento do governo dos EUA direcionados a esse tipo de financiamento. É também por essa razão que os principais programas relacionados com o desenvolvimento tecnológico são de natureza financeira: o SBIR e o STTR.

Nos Estados Unidos, o programa *Small Business Innovation Research* (SBIR) é um sistema altamente competitivo, composto por três fases, que premia as pequenas empresas que proponham idéias inovadoras relacionadas a um campo específico de pesquisa, e que atendam a prioridades do governo federal e talvez seja o programa de apoio às pequenas empresas de maior repercussão mundial.

O objetivo do SBIR é estimular a inovação tecnológica no setor privado e reforçar o papel das pequenas empresas nas áreas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). O Departamento de Comércio reserva uma parcela de seu orçamento (*extramural budget*) para financiar pequenos negócios relacionados à pesquisa. O programa é dividido em três fases, a saber:

Fase 1: Análise de Viabilidade: Pesquisa prévia cujo objetivo é demonstrar a viabilidade da proposta e sua adequação aos objetivos do programa. essa fase se refere à avaliação do mérito científico e tecnológico da idéia e prevê uma remuneração de US\$ 100.000 por um período de seis meses.

Fase 2: Pesquisa e Desenvolvimento: Somente as empresas aprovadas na Fase 1 podem obter os recursos da Fase 2, cujos montantes serão aplicados no desenvolvimento do produto em si. Nesta etapa, a empresa deve apresentar uma proposta detalhada de pesquisa e um plano para a comercialização do produto final. A aprovação dessa segunda

fase está baseada na análise dos resultados e a implementação da idéia da primeira fase; o período de remuneração é de dois anos e o montante chega à US\$ 750.000.

Fase 3: Comercialização: Consiste na comercialização do produto final. Os recursos para tal não são fornecidos pelo SBIR, o que requer o financiamento do setor privado ou recursos extra-SBIR.

A proposta deve ser feita por uma firma classificada como pequena devendo apresentar as seguintes características: não ser dominante no setor a que a proposta se refere; sede localizada nos Estados Unidos; capital majoritariamente americano (51%, no mínimo); e número de empregados menor do que 500 e são apresentadas ao *National Oceanic and Atmospheric Administration*, órgão que estabelece os setores-alvo que devem ser objeto da pesquisa. Propostas que não se enquadram nestes setores ou que representam tecnologias já existentes não são analisadas. Desde 1995, o Departamento de Defesa, introduziu um mecanismo de “fast track”, para aqueles projetos que conseguirem obter recursos de terceiros na passagem da fase 1 para a fase 2. para cada US\$ 1 captado junto aos investidores, a pequena empresa inovadora pode receber até US\$ 4 de financiamento com recursos do programa.

Outro programa de estímulo ao desenvolvimento de P&D por pequenas e médias empresas é o *Small Business Technology Transfer* (STTR). Seu objetivo é expandir a parceria entre os setores público e privado, incluindo oportunidades de *joint-ventures* para pequenas empresas e instituições de pesquisa não lucrativas. Por um lado, o programa diminui o risco e o custo de implementar esforços intensivos em P&D por parte das PMEs. Por outro, promove a implementação das inovações *high-tech* das instituições de pesquisa que têm dificuldade para inserir as suas inovações no mercado. Os projetos de pesquisa devem ser conduzidos por uma equipe que tenha pelo menos um pesquisador proveniente de pequena empresa e um pesquisador vinculado a uma instituição de pesquisa. Ao combinar os esforços destas duas entidades, o STTR promove a integração das habilidades empresariais com a pesquisa de alta tecnologia e favorece a transferência das inovações produzidas no laboratório para o mercado. Os lucros obtidos pelas empresas com a comercialização dos novos produtos estimulam a economia americana no seu conjunto. Como o SBIR, o STTR possui três fases.

Assim, o governo promove, através de auxílio financeiro, a transferência de tecnologia de ponta para o mercado. Como no SBIR, o STTR também é constituído por três fases: análise da idéia (com remuneração por aproximadamente um ano), dos resultados (período de remuneração de dois anos) e a transferência da tecnologia para o mercado. O valor da remuneração previsto para cada fase é igual ao do SBIR (US\$ 100.000 para a primeira fase e US\$ 750.000 para a segunda fase, sendo a terceira financiada por fundos externos ao STTR).

Mas, o sistema de inovação dos EUA também se preocupa com o extensionismo tecnológico às pequenas empresas. O *National Institute of Standards and Technology* (NIST), agência ligada ao Departamento de Comércio dos EUA, promove assistência às pequenas e médias empresas através do *Manufacturing Extension Partnership* (MEP), uma rede de centros sem fins lucrativos, presente em mais de 350 locais (em todos os estados norte-americanos). Os centros são financiados pelos governos federal, estados, municípios e setor privado. O objetivo do MEP é oferecer às pequenas e médias empresas conhecimento e serviços referentes ao processo de produção e treinamento de pessoal, assim como a práticas comerciais, aplicação e informação de novas tecnologias. O orçamento do MEP para 2005 foi de US\$ 107,522 milhões.

Uma pesquisa do NIST constatou que, entre 2003 e 2004, o MEP criou 43.624 empregos, aumentou a venda das empresas em US\$ 1,9 bilhão e economizou US\$ 721 milhões em custos para as empresas. Além disso, o programa investiu US\$ 941 milhões em modernização de plantas e equipamentos, sistemas de informação e contratação e treinamento de pessoal. No mesmo período, atendeu 16.448 clientes.

Estudo de Lerner (1996) mostra que as firmas que receberam recursos do SBIR apresentam incrementos significativos de receita e emprego. Os resultados, porém, não são uniformes. As firmas do setor de alta tecnologia são as que mais se beneficiam. Além disso, o desempenho superior foi observado somente em localidades em que a atividade de capital de risco está presente.

- Programa de Tecnologia Avançada (ATP): o Instituto Nacional de padronização e Tecnologia (NIST) do Departamento do Comércio tem apoiado a cooperação entre a indústria e o governo com o objetivo de acelerar o desenvolvimento de tecnologias de alto risco que prometem um retorno comercial significativo e benefícios amplos para a economia como um todo. Este programa opera com regras estritas de custo compartilhado. As *joint-ventures* devem pagar pelo menos a metade dos custos enquanto que as empresas individuais integrantes do programa devem arcar com todos os custos indiretos dos projetos. Embora as universidades não possam liderar projetos neste programa, desempenham um papel importante nestes projetos, seja atuando como sub-contratantes ou como parte de uma *joint-venture* liderada por empresas industriais. O programa ATP provê fundos para empresas privadas para fins que não estão relacionados a missões governamentais. São elegíveis todos os tipos de empresas ou entidades de pesquisa. Porém, há diferenças na alocação de custos próprios, como descrito a seguir: joint-ventures: 50%; grandes empresas (Fortune 500): 60%.; pequenas e médias empresas: arcam com uma parcela dos custos indiretos.

.Processo decisório: o empresário, inicialmente, submete informações detalhadas para qualificar o mérito científico e tecnológico de sua proposta. Se a proposta submetida for aprovada, ATP notifica o empresário sobre o processo e requisita informação a respeito do potencial econômico do projeto. Aprovado nesta fase, o orçamento e plano de trabalho completo são solicitados. Com base em todas as informações, ATP seleciona ou não a proposta. Em 2000, os desembolsos do ATP totalizaram US\$ 1,65 bilhão e 526 projetos foram contemplados.

Esse programa foi objeto de pesquisa do *National Institute of Standards and Technology* (NIST). Os resultados obtidos comprovaram o seu sucesso. Em média, para cada três projetos, dois resultaram em publicações citadas na literatura. Além disso, mais de 30% dos projetos obtiveram maior sucesso em alavancar suas operações com outras fontes de financiamento. Finalmente, 54% dos projetos não seriam realizados na ausência do programa. A pesquisa indica também que os 46% restantes teriam prazo de término mais

longo, seriam tecnicamente menos inovadores e teriam gerado resultados técnicos piores. Ou seja, não há evidências do efeito *crowding-out* em que se observa a expansão de gasto público em detrimento do privado.

No que se refere aos programas e práticas operacionais, é importante destacar as seguintes ações e instrumentos:

- a) programas governamentais de suporte à inovação, à difusão e comercialização de tecnologia
- *Small Business Investment Act* de 1958. criou as *Small Business Investment Companies* (SBIC's), empresas privadas de participação limitada, com o propósito específico de financiar as pequenas empresas de propriedade de americanos e/ou residentes no país, que adquirem insumos e equipamentos produzidos no país, através de capital de risco ou da concessão de empréstimo com prazo superior a 20 anos.
- Há basicamente três tipos de SBIC: as regulares ou normais, as que pertencem aos bancos e as especializadas. As SBIC's especializadas investem exclusivamente em pequenas empresas, cujos proprietários são membros de minorias ou estão em desvantagem sócio-econômica. As SBIC's são licenciadas e supervisionadas pelas *Small Business Administration* (SBA), que observa dois critérios principais para conceder autorização de financiamento: gestão profissional qualificada e capital próprio de, no mínimo US\$ 5 milhões (US\$ 10 milhões se em caso da empresa pretender emitir títulos preferenciais). As SBIC's contam com suporte financeiro concedido pela SBA, a qual concede empréstimos subsidiados ou adquire debêntures conversíveis (*participating securities* desde 1995, instrumento financeiro que garante uma remuneração adicional além dos dividendos) por elas emitidas. Os recursos públicos fornecidos pela SBA podem atingir até 300% do capital próprio da SBIC.
- Acordo Cooperativo de pesquisa e Desenvolvimento (CRADA) : refere-se a um contrato entre um laboratório federal e uma entidade não-federal para conduzir uma pesquisa específica que esteja de acordo com a missão do laboratório.

Através do CRADA, as entidades não federais têm acesso a pessoal científico e facilidades e compartilha os resultados do projeto de pesquisa. Em contrapartida, estas entidades fornecem recursos, serviços, pessoa e propriedade intelectual necessária à condução da pesquisa específica ou do esforço do desenvolvimento.

- Programa Experimental para Estimular a Tecnologia Competitiva (EPSCot): este programa concede recursos “a fundo perdido” (*grants*) para projetos de desenvolvimento e difusão tecnológica, promovendo a realização de parcerias entre os Estados, os governos locais, universidades, centros de pesquisa sem fins lucrativos e o setor privado. Por meio dessas parcerias, o EPSCot auxilia na construção de capacidade institucional dos Estados e governos locais necessárias para apoiar o desenvolvimento tecnológico e a comercialização das inovações.

b) fundos privados

- o mercado de *venture capital* americano é o maior do mundo, tanto em movimentação de recursos como em termos de número de transações e também o mais estruturado. De acordo com o MoneyTree Survey, elaborado em parceria pela PricewaterhouseCoopers e o VentureOne, no período de 1995 a 2000, o volume de recursos captados pelas empresas saltou de US\$ 6,3 bilhões para US\$ 68,7 bilhões (bolha da internet – antes e depois). O número de transações saltou de 1.176 para 4.107 no mesmo período.
- Os investimentos de capital de risco em empresas relacionadas com a internet representaram 83% dos negócios em 2000 e o estágio de rentabilidade foi de 3%; em 2000, em termos de estágio dos empreendimentos, 61% dos recursos foram destinados a expansão dos negócios, e 34% ao estágio inicial. Os *start-up* receberam apenas 3% dos recursos e o estágio de rentabilidade também foi de 3%.

Cabe mencionar que, desde 1979, quando a legislação dos fundos de pensão americanos (ERISA) foi revista, com a introdução da *Safe Harbour Regulation*, a que estabelece que os administradores dos fundos de capital de risco não podem ser considerados *trustees* dos ativos dos fundos de pensão que administram, estes

investidores institucionais passaram a investir no mercado de capital de risco. Atualmente, os fundos de pensão investem cerca de 5% dos seus ativos em *venture capital*, tanto no mercado americano como no mercado europeu, adquirindo cotas em fundos de capital de risco de participação limitada.

Uma breve comparação entre as SBICS's e as demais companhias de capital de risco privadas americanas: os investimentos das SBIC's são focados, por exigência legal, em pequenas empresas americanas, enquanto que as demais firmas de *venture capital* não fazem distinção entre empresas americanas ou estrangeiras. Além, disso, as SBIC's investem em empresas com necessidade de recursos entre US\$ 250 mil e US\$ 4 milhões, valores considerados baixos pelas empresas de *venture capital*, cujos investimentos médios são da ordem de \$7 milhões. Do total investido pelas SBIC em 2000, apenas 35% foram destinadas ao setor de tecnologia de ponta e mais de 50% das pequenas empresas americanas que recebem suporte financeiro estão localizadas fora das principais áreas do investimento de capital de risco tradicional (*Silicon Valley e Route 128, Circle* em Massachusetts). Já as grandes empresas de *venture capital* investem sobretudo em setores *high tech*.

6.2.2 Políticas para Propriedade Intelectual

A política institucional e, principalmente, o marco legal para as ações de propriedade intelectual existente no sistema americano, é referência de análise global de políticas públicas, muitas vezes adotada como “modelo” em vários países. Ao longo dos anos 1990, as universidades e os institutos de pesquisa americanos mais que dobraram seus esforços de patenteamento. Nesse país, o depósito de patentes pelas universidades aumentou mais rapidamente que a média nacional, e de forma mais acentuada que o aumento dos dispêndios de P&D nessas instituições. No entanto, os Estados Unidos já não são os únicos a obterem resultados tão positivos (OCDE, 2000).

Historicamente, os Estados Unidos foi o país que mais levou adiante a proteção formal dos direitos de propriedade intelectual da P&D financiada com recursos públicos. A lei

Bayh-Dole Patent and Trademark Amendments Act, de 1980, permite aos participantes de pesquisas financiadas com fundos federais depositar solicitações de patentes e conceder licenças de exploração a terceiros. Essa possibilidade suscitou um forte aumento no número de parcerias e colaborações, muito embora ela prenuncie, segundo os especialistas, uma evolução preocupante: as universidades passam a se mostrar mais propensas a aceitar restrições significativas para a publicação de pesquisas conduzidas juntamente com os industriais, o que pode bloquear a difusão de importantes descobertas científicas enquanto a solicitação de patentes não for depositada.

O aspecto principal a salientar aqui é que as modificações nas leis de patentes nos Estados Unidos, e também em outros países europeus, principalmente a partir de meados dos anos 1990, conduziram à criação, no interior das universidades e dos institutos de pesquisa, de novas estruturas organizacionais responsáveis pela formalização das interações com o setor privado. Essas unidades especiais são incumbidas da exploração comercial, da concessão de licenças ou da transferência de tecnologia, interagindo diretamente com os parceiros empresariais desde a negociação dos contratos até o estabelecimento de disposições finais relativas a concessões e contrapartidas. Em outros países, instituições de ensino superior procuram igualmente criar estruturas intermediárias externas para o gerenciamento dos laços cada vez mais complexos estabelecidos com o mundo industrial. Pode-se buscar uma analogia no modelo adotado no Brasil, a partir da Lei de Inovação no que se refere à constituição dos Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT's.

À imagem do que é feito nos Estados Unidos, a maior parte dos países europeus concede a propriedade dos resultados das pesquisas financiadas com fundos públicos à própria instituição executora, e não ao inventor. Observa-se, porém, uma certa heterogeneidade a esse respeito, resultante do complexo tecido de regulamentações existentes sobre a matéria.

O crescente aumento dos depósitos de patentes tem gerado importantes conseqüências na orientação geral das políticas nacionais de pesquisa e de inovação. Realizado com o

intuito de melhor conhecer e aprofundar essas questões, o estudo comparativo da OCDE mencionado na introdução deste artigo, e cujos resultados finais foram recentemente publicados no volume *Benchmarking Industry-Science Relationships* (OCDE, 2002), abrem novas pistas para análise e para estudos mais aprofundados. Nos parágrafos que se seguem, destacamos as que nos parecem particularmente relevantes:

– À exceção de alguns casos extremos, as receitas provenientes de licenças não reduzem de maneira significativa a necessidade de obtenção de outras fontes de financiamento por parte das instituições públicas de pesquisa.

Nos Estados Unidos, por exemplo, essas receitas representam, em média, não mais do que 3% dos fundos de pesquisa das universidades e menos de 2% das despesas de P&D dos institutos públicos.

– O depósito de patentes nem sempre é um bom indicador do nível de produção científica de uma instituição ou grupo de pesquisa. Segundo as disposições do *Bayh-Dole Patent and Trademark Amendments Act* (Mowery, 1999), a distribuição do conjunto de patentes solicitadas pelas universidades é fortemente influenciada pela *performance* espetacular de determinados setores; ademais, de uma maneira geral, a maior parte dos ganhos com licenças provém de um número restrito de invenções que se verificaram bem-sucedidas. A título de ilustração, em 1997, a duplicação das receitas provenientes de patentes do maior organismo público de pesquisa francês, o CNRS – *Centre National de la Recherche Scientifique*, foi em grande parte resultante da exploração de um só produto (o *Taxoter*) que, sozinho, totalizou quase 40% dessas receitas totais.

– Os esforços do poder público para estimular a comercialização dos resultados das pesquisas devem ser interpretados à luz do contexto mais geral de cada país. É importante registrar que, as mudanças no regime de direitos de propriedade intelectual nos Estados Unidos foram fatores determinantes para o rápido crescimento das atividades de patenteamento das universidades americanas nas últimas décadas; no entanto, esse aumento deve-se também, e em grande parte, a uma velha tradição de colaboração com o setor empresarial privado, facilitada pelo estatuto autônomo da pesquisa universitária no país. Além disso, teve uma função muito importante no estabelecimento de regras claras sobre os eventuais ganhos decorrentes do processo de licenciamento e transferência de

tecnologia, sinalizando para o mercado transparência no processo de investimento conjunto.

A experiência internacional revela ainda que a contribuição mais importante dos esforços de patenteamento das universidades no processo de inovação não é o fortalecimento da pesquisa pública em termos comerciais, mas sobretudo a melhoria do fluxo de informações a respeito da disponibilidade e localização de resultados de pesquisas comercialmente pertinentes.

Um fato que chama atenção é que, diferentemente dos outros países selecionados nesse estudo, mudanças estruturais não são muito comuns no sistema americano. Uma possibilidade é considerar que os resultados alcançados nos diversos programas e ações se mostrarem muito expressivos ao longo dos anos; o mesmo pode ser dito sobre o conjunto de leis federais, com destaque para todo o arcabouço legal que dá suporte à indústria de capital de risco.

6.3 - SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DA FRANÇA

. Histórico

O sistema da França é composto por 26 regiões administrativas, 100 departamentos e 36,778 “*communes*”, que formam a chamada "comunidades dos comuns". O processo de descentralização teve início nos anos 1970's com maior ênfase a partir de 1982 e no período de 2002–2004, onde esses três segmentos ganharam importância nos níveis regional e local em várias áreas do conhecimento. Historicamente, os governos locais vêm dando suporte às atividades de ciência e tecnologia por meio do financiamento às universidades e escolas de engenharia.

Na década de 80, quando pesquisa e inovação assume papel relevante na estratégia de negócio das empresas, os governos locais começaram a dar suporte às PME's, estimulando especialmente os *links* entre as PME's e as instituições de pesquisa europeias. Esse apoio é realizado através de vários mecanismos e ações estruturantes, tais como: promoção das ações de pesquisa, apoio a jovens pesquisadores, constituição de redes, ênfase nos programas de transferência de tecnologia, suporte à aquisição de equipamentos de grande porte e infra-estrutura, apoio às “*start-up's*” e mobilização de capital de risco, conforme descrito nos itens a seguir.

Entretanto, a política de apoio à pesquisa continua sendo uma prerrogativa relevante do sistema nacional. Os governos locais incrementaram fortemente seus orçamentos dedicados aos projetos de pesquisa e inovação desde 2000, ainda que o total de seus recursos representa cerca de 3% das despesas públicas em P&D. O reforço da estrutura regional tem sido tratado como uma estratégia importante da política federal, já que a maioria dos instrumentos de política para pesquisa é “territorializado”, isto é, estão baseados no processo de competitividade dos “*clusters*”. Nesse contexto o principal desafio é buscar a coerência e alinhamento entre as políticas de pesquisa nacional e regional.

Há uma variedade de auxílios para manter a inovação e o desenvolvimento tecnológico e industrial das empresas. Em boa parte dos programas há forte cunho regional. Nesse contexto, cabe mencionar o Fundo Regionais de Auxílio ao Conselho – FRAC, e os fundos Regionais de Auxílio à Transferência Tecnológica – FRATT. As direções regionais da Indústria, da Pesquisa e do Meio Ambiente geram um que se subdivide em vários mecanismos que se dedicam em elevar o nível tecnológico das Pequenas e Médias Empresas.

6.3.1. Breve descrição da estrutura do sistema de pesquisa.

A nível governamental, o Ministério da Educação é a instância responsável pela política de pesquisa e também coordena a política de pesquisa. Em termos da execução do orçamento, a missão do Ministério de Pesquisa e Educação Superior (MIREs) envolve a participação dos seguintes ministérios: o Ministério de Educação e Pesquisa, o Ministério da Ecologia e Desenvolvimento Sustentável (MEDAD), o Ministério da Economia, Finanças e Emprego, o Ministério da Defesa, o Ministério da Cultura e Comunicação e o Ministério da Agricultura e da Pesca. A Agência Industrial de Inovação foi criada em 2005 com o objetivo de fortalecer as ações de cooperação entre empresas de grande porte e PME's em atividades pré-competitivas de pesquisa, sob a coordenação do Ministério de Economia, Finanças e Trabalho.

No que se refere aos programas de apoio às empresas, a instituição mais importante é a Agência para Inovação Industrial, OSEO Inovação (ex-ANVAR), agora parte do grupo da OSEO, que proporciona às PME's apoio financeiro para os projetos de inovação e P&D. Os principais instrumentos financeiros de intervenção são subvenção econômica, crédito e capacitação. Em 2005, a Agência de Inovação nacional (ANVAR) se incorporou ao Banco de Desenvolvimento das PME's (*Banque de développement des PME*) no grupo da OSEO. O grupo da OSEO tem *status* de organização pública e está sob a égide do Ministério da Indústria. A OSEO Inovação tem o *status* de companhia privada com

missão de interesse público, e é controlada pelo grupo OSEO. Em meados de 2007, o novo governo decidiu integrar a Agência de Inovação Industrial ao grupo da OSEO.

A Agência Nacional de Pesquisa foi criada em 2005 para financiar a pesquisa fundamental como um projeto de base. Em 2005 o beneficiário primário da Agência Nacional de Pesquisa foi o CNRS (30%), seguido por empresas (18%). Do ponto de vista institucional, essa Agência Nacional está sob a coordenação do Ministério de Educação Superior e Pesquisa, mas os Ministérios da Educação, da Saúde, do Planejamento e da Indústria estão representados na diretoria executiva. Os agentes de pesquisa mais importante em termos de recursos são as instituições de ensino superior (162), das quais 86 universidades e “grandes écoles”.

Próximos às instituições de ensino superior, a pesquisa é desenvolvida por organizações públicas de pesquisa (PRO's), Os diferentes *status* das PRO's foram estabelecidas em 1982 pela Lei de Orientação e Programação da pesquisa e desenvolvimento tecnológico (*Loi d'orientation et de programmation de la recherche et du développement technologique*). Desde então, essa condição foi revisada várias vezes. A questão principal relacionada às PRO's é que elas se encontram sob a supervisão de um Ministério em acordo com a área de pesquisa que orienta sua estratégia de atuação.

O sistema francês de pesquisa e inovação tem sofrido grandes mudanças durante os últimos anos, foi também modificado em função da Lei de Pesquisa. As principais mudanças foram introduzidas nos últimos dois anos e se referem à criação de duas agências que aportam recursos para a pesquisa em bases competitivas. A Agência Nacional de Pesquisa concede apoio financeiro por meio de chamadas públicas temáticas; a outra agência, é a Agência para a Inovação Industrial que apóia programas dirigidos pelas grandes empresas em parceria com as PME's e agentes públicos de pesquisa.

Uma outra mudança importante no sistema francês foi a criação de um Conselho Superior para Ciência e Tecnologia (*Haut conseil de la science et de la technologie - HCST*). Adicionalmente, a mudança mais importante é a implementação da Agência de Avaliação

de Pesquisa e Educação Superior (*Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur - AERES*) em 2006, que promoverá a decisão de recomendar as estratégias para pesquisa e inovação no âmbito federal, função esta que estava a cargo do Conselho Superior de Pesquisa e Tecnologia (*Conseil supérieur de la recherche et de la technologie – CSRT*).

6.3.2. A importância relativa da política para pesquisa

Nos últimos anos, várias ações foram implementadas pelos governos, sendo que os movimentos mais importantes voltados à pesquisa e inovação foram implementados pelos governos socialistas. A reforma do sistema de inovação e pesquisa realizada em 1997 foi um dos pilares importantes da reforma estratégica iniciada mais recentemente. Em 2003, o Ministério responsável pela agenda de pesquisa apresentou o Plano de Inovação, que tratou das políticas de inovação e pesquisa para os anos subsequentes. Em 2005, com a instalação das principais mudanças no sistema nacional de inovação francês, foi formulado o Pacto de Pesquisa enfatizando a importância relativa da política de pesquisa e seu impacto em toda a estratégia de reforma do sistema nacional com repercussão nos mais diversos níveis do sistema de ensino, pesquisa e inovação. A reforma realizada em agosto de 2007 introduziu alterações no sistema universitário, inclusive com aumento significativo de orçamento. A proposta para o orçamento de 2008 chega a 1 bilhão de euros para o sistema educacional .

6.3.3. Políticas e programas de apoio às PME's

Vários instrumentos são focados no apoio aos serviços tecnológicos para as PME's como por exemplo: os Centros Regionais de Inovação e transferência de tecnologia (*Centres régionaux d'innovation et de transfert technologique – CRITT*). Mais de 200 Centros serão disseminados no território francês com o objetivo de sensibilizar as PME's para a inovação ou para a promoção de serviços tecnológicos de acordo com as necessidades das empresas; as plataformas tecnológicas (*Plates-formes technologiques – PFT*)- setenta

e sete plataformas serão implementadas para melhorar os processos de transferência de tecnologia das instituições de pesquisa para as PME's; Redes de desenvolvimento tecnológico (*Réseaux de développement technologique – RDT*) – criadas em 1990, essas redes têm por missão dar suporte às atividades das PME's no processo de desenvolvimento através da rede de agentes públicos, tanto regionais como federais. Além de todas essas atividades, o Serviço de Atividades Comerciais e Industriais será responsável por todas as atividades comerciais que não são contempladas pelas empresas ou consórcios de empresas.

No que se refere aos níveis de investimento do país em inovação, a França tem investido cerca de 1,2 a 1,8 % do PIB; no entanto de acordo como publicação de indicadores da OECD de 2007, a intensidade de P&D era de 2.2% em 2006, nível superior ao praticado por outros países europeus, considerando as médias atuais.

A exemplo de outros países da Comissão Européia e considerando a trajetória histórica do sistema francês organizado em volta das universidades e um conjunto de organizações científicas, o governo tem enfatizado a necessidade de rever o papel das universidades do sistema de pesquisa público á luz do processo de desenvolvimento com base na inovação e geração de conhecimento, considerando também a implementação de medidas administrativas e financeiras que dêem as universidades maior autonomia. Para este segmento as áreas temáticas prioritárias são: biologia e saúde, meio ambiente e energias sustentáveis, TIC's, ciências sociais, programas transversais, parcerias e competitividade.

Do ponto de vista do bloco econômico a França tem considerado como prioridade incrementar os esforços de P&D nas empresas, por meio da simplificação dos processos de tributação das atividades de pesquisa de forma a estimular as empresas a investir mais em inovação, com ênfase nas PME's, seguindo as orientações do Pacto de Lisboa, diferentemente do que fazia antes concentrando o apoio às grandes empresas. Essas mudanças deverão ser implementadas a partir de 2008, para o qual o governo alocou um orçamento de 53 milhões de euros. Ainda como desafio, pretende ampliar os níveis de investimento em inovação para níveis maiores do que os praticados atualmente numa

tentativa de alcançar os níveis indicados no processo de desenvolvimento europeu, ou seja, volumes de investimento da ordem de 3 % do PIB.

Apesar da persistência de importantes barreiras, observa-se nos países da União Européia, ações recentes bastante positivas, no sentido de propiciar uma maior autonomia das universidades e institutos de pesquisa, aliadas a uma certa flexibilidade das regras que regem as parcerias com o setor privado. Na França, a nova Lei de Inovação de 1999, passa a autorizar o engajamento temporário de pesquisadores e professores universitários na indústria, com a possibilidade de obtenção de uma remuneração secundária. Outros países vêm adotando iniciativas complementares, como a criação de programas de formação e instalação de estudantes universitários em pequenas e médias empresas. Essas ações visam também estimular a modernização de PME em setores tradicionais, que não dispõem de recursos financeiros e de infra-estrutura suficientes para atrair pessoal mais qualificado em novas tecnologias.

Outros mecanismos franceses de auxílio são complementados por medidas comunitárias, como Craft (*Cooperation Research Action for Technology*), Esprit (*European Strategic Program for Research and Information Technology*). Além disso, as organizações de pesquisa e as universidades favorecem a criação de incubadoras de empresas inovadoras, disponibilizando locais, materiais e apoio à infra-estrutura.

O principal operador público no campo da inovação é o OSEO-Anvar. Em 2003, esse órgão apoiou 4.086 projetos, perfazendo um total de € 295 milhões. Tem marcante presença regional e focaliza as PME's, apesar de alguns de seus programas auxiliarem projetos na indústria. Exemplo disso é o programa "*Aide au projet innovant*", que não cobra de juros e é reembolsável somente em caso de sucesso do projeto. Um dos componentes do sistema OSEO é o *Sofaris*, um fundo público de garantias.

A seguir relacionamos os principais programas e ações em curso no sistema de inovação da França, quais sejam:

. Marco legal e instrumentos financeiros de apoio à inovação

- Lei de Inovação e Pesquisa em 1999, resultado do diagnóstico realizado por Henri Guillaume, com quatro eixos principais:
- mobilidade de pesquisadores de instituições públicas para empresas: pesquisadores, funcionários dos quadros técnicos e administrativos podem participar da criação de empresas, atuando como associado ou dirigente, durante período de até 06 anos, conservando o vínculo do funcionário, mantidos todos os direitos trabalhistas e vínculos com a instituição de origem. Também podem atuar como consultores/prestar consultoria para empresas privadas. A lei permite ainda que os pesquisadores participem do capital da empresa inovadora, no limite de 15% do capital da empresa; por outro lado, ficam impedidos de participar da negociação de contratos entre a instituição de origem e a nova empresa;
- colaboração entre pesquisa pública-privada: as instituições de ensino e pesquisa podem criar/são incentivadas a criar incubadoras de empresas, com o objetivo de fornecer infra-estrutura (laboratórios, equipamentos e material de consumo) com o objetivo de favorecer a criação de novas empresas por pesquisadores e estudantes. Podem também criar serviços para administração de seus contratos de pesquisa com empresas privadas, patentes e serviços gerenciais. A Lei prevê a constituição de Equipes de pesquisa Tecnológica, com o objetivo de solucionar problemas tecnológicos concretos de empresas por meio de parcerias e das chamadas Plataformas Tecnológicas, que viabilizem a transferência tecnológica das instituições públicas de pesquisa e formação de empresas inovadoras;
- incentivos fiscais para empresas inovadoras: a partir da Lei de Inovação está prevista a aquisição de cotas de Fundos Mútuos de Investimento em Inovação, que investem em empresas cadastradas junto à OSEO, com direito a uma redução anual no imposto de renda de 25% do montante investido pelas pessoas físicas, até um limite de 18.750 francos para solteiros e 37.500 francos para casais, desde que conservem suas cotas por período mínimo de cinco anos. Adicionalmente, os ganhos de capitais são isentos, desde que reinvestidos no Fundo. Outro instrumento é o crédito de imposto para a pesquisa, que oferece restituição imediata das “despesas de funcionamento” para que as empresas inovadoras

- contratem recém doutores. Além disso, todos os laboratórios públicos de pesquisa são autorizados a efetuar os procedimentos para a liberação dos recursos do crédito de imposto quando contratadas por empresas inovadoras para a realização de trabalhos de pesquisa;
- modificação no quadro jurídico das empresas inovadoras – o estatuto de sociedade por ações simplificadas (SAS) foi estendido às empresas inovadoras, que apresentarem grande risco e forte potencial de crescimento. Este regime é mais flexível que o de sociedades anônimas (S.A.) e que permite rápida modificação das relações entre os acionistas. A possibilidade de emissão de ações preferenciais em direito de voto permite aos empresários a conservação do controle da sociedade, sem impedir o aporte de novos capitais. Do mesmo modo, este regime torna possível a constituição de uma empresa com um único sócio.
- . financiamento a inovação.
- a) recursos orçamentários são destinados ao financiamento da inovação, da pesquisa científica e da criação de empresas inovadoras, até 2005 por meio da ANVAR e a partir desta data pela OSEO, da concessão de crédito de imposto de pesquisa e de aportes de *seed money*.
 - a Agência Francesa de Inovação – OSEO- apóia atividades de inovação em pequenas e médias empresas. Os recursos são fornecidos a custo zero e reembolsáveis em caso de sucesso. Além de compartilhar o risco, a agência concede apoio gerencial aos projetos e efetua a avaliação das empresas inovadoras, tendo para isso desenvolvido um sistema de classificação (*technology rating*). A OSEO também promove Fóruns financeiros para promover o contato pequenas empresas de tecnologia e investidores de capital de risco e auxilia as empresas na obtenção de recursos próprios e concede apoio financeiro específico para a introdução de pequenas empresas no *Nouveau Marche* (Novo Mercado da França).

- A OSEO estabeleceu parcerias com instituições financeiras que atuam no mercado financeiro como *market makers*, para facilitar a montagem de estrutura financeira necessária a outras etapas de crescimento e consolidação da empresa. A atuação da OSEO não se restringe a França, pois atua também como pólo de integração do projeto EUREKA de apoio à pesquisa e desenvolvimento, facilitando o acesso das PME's francesas á cooperação tecnológica com empresas e organismos de pesquisa de 29 países europeus e participa também da rede europeia de inovação Taftie que contempla 16 agências nacionais de inovação, com o objetivo de desenvolver mecanismos para aperfeiçoar a cooperação e as trocas tecnológicas entre os países da Comunidade Européia.

- Crédito de Imposto à pesquisa: com orçamento de 3 bilhões ao ano- o crédito de imposto consiste em uma redução do imposto no limite de 50% das despesas com pesquisa e desenvolvimento no primeiro ano e de 50% do acréscimo destas empresas nos anos seguintes. Um grande número de empresas aciona este mecanismo anualmente, das quais cerca de 30% possuem menos de 20 empregados. As PME's que representam 71% das empresas beneficiárias do crédito do imposto, obtêm cerca de 30% dos recursos totais e são responsáveis por 10% dos investimentos em P&D realizados no país. A partir de 1999, todas as empresas novas podem receber a restituição imediata do montante do seu crédito de imposto enquanto que as demais só podem ter acesso aos recursos públicos através de uma instituição financeira;

- Fundos de *seed money* – capital d'ámoçage): são recursos destinados à financiar os projetos de criação de empresas tecnológicas em geral para aquelas criadas nos organismos de pesquisa e nas universidades. Para esta finalidade em 1999, o governo francês destinou 150 milhões de francos para as universidades e órgãos públicos de pesquisa, para que constituíssem fundos de direito privado de forma a aplicar esses recursos. As universidades e organismos de pesquisa têm o prazo de 12 anos para reembolsar o Estado, com ganhos de capital obtidos com os investimentos. Esta iniciativa do Estado foi acompanhada pela Caixa de Depósito

- () e consignações que destinou 200 milhões de francos, através do programa PME emprego, para realizar operações de *seed money*. Investidores privados também poderão participar da constituição de fundos d'amorçage. Uma campanha em prol da criação destes fundos foi lançada em março de 1999, tendo sido criado um comitê para o exame/avaliação desses pedidos de recursos, composto por 13 membros: três representantes do Ministério de Economia, Finanças e Indústria, três representantes do Ministério da Educação, Pesquisa e Tecnologia, um representante da OSEO, quatro especialistas em financiamento e gestão de jovens empresas tecnológicas e um magistrado do Tribunal de Contas.
- Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da União Europeia (PCRD): nesse programa os pedidos são recebidos ao longo do ano e a seleção acontece em 3 etapas. O máximo de contribuição financeira varia de acordo como o tipo de projeto. Há projetos de custo compartilhado e outros em que os custos são financiados integralmente pelo Programa, como é o caso das redes de treinamento em pesquisa, das atividades de disseminação de conhecimento, ações para implementação de programas conjuntos específicos e despesas com pesquisadores visitantes. Dentre as atividades de custo compartilhado, estão os projetos de P&D em processos, produtos e serviços, onde o máximo financiado é 50% dos custos elegíveis, embora no caso de organismos públicos a cobertura possa ser de 100%; a cobertura financeira oferecida é de 35% dos custos elegíveis dos projetos – demonstração, que procuram provar a viabilidade de novas tecnologias com potencial econômico; no caso de projetos combinando as duas formas anteriores, a cobertura varia entre 35% e 50% dos custos elegíveis; suporte para acesso as infra-estruturas de pesquisa, cujo auxílio financeiro poderá cobrir até 100% dos custos elegíveis. Há ainda duas linhas específicas para as PME's: a primeira concede apoio equivalente a até 50% dos custos elegíveis para projetos de pesquisa efetuado em parceria por pelo menos três PME de dois países da EU; a segunda linha financia 75% dos custos elegíveis de até 12 meses da fase exploratória dos projetos inovadores de PME (estudos de viabilidade econômica e comercial, validação e busca de parceria).

b) recursos privados

- Fundos mútuos de Investimento em Inovação (FCPI) :criados em 1997, os ativos destes fundos são compostos por capital de risco e ações cotadas de empresas em crescimento. Por dispositivo da Lei de Finanças que os instituiu, estes fundos não podem investir em empresas qualificadas como inovadoras pela ANVAR/OSEO. Os subscritores de cotas destes fundos se beneficiam de uma redução de imposto e da exoneração fiscal dos ganhos de capital, sob a condição de manter suas cotas no mínimo por cinco anos.
- Novo Mercado: a criação de um novo mercado destinado à capitalização acionária de empresas com alto potencial de crescimento representou um apoio adicional à inovação no âmbito europeu, dado que o mercado francês faz parte da rede Euro NM.

c) recursos de fontes mistas

- Projeto EUREKA: criado em 1985, este projeto é resultado de uma iniciativa intergovernamental de 30 países europeus para encorajar a inovação e as colaborações tecnológicas internacionais entre empresas e laboratórios de pesquisa para a produção voltada para o mercado de produtos e processos com tecnologia avançada. A responsabilidade pela ajuda financeira aos projetos pertence aos países membros do Eureka. Assim, dentro de um mesmo projeto, alguns parceiros podem obter recursos não-reembolsáveis (*grants*) enquanto que outros precisam reembolsar os empréstimos recebidos. Igualmente, alguns financiamentos envolvem o compartilhamento de risco entre os governos e as empresas participantes. Os procedimentos para obtenção de recursos variam de país para país.

6.4 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DO REINO UNIDO

. Histórico

O crescimento do envolvimento da indústria do Reino Unido no processo de formação e consolidação do sistema nacional de inovação paralelamente ao término do apoio do governo britânico privado nas associações de pesquisa representou uma grande mudança no sentido de promover as universidades como a fonte principal de suporte à indústria, e fora dos institutos tecnológicos específicos. O atual estágio do sistema de inovação do Reino Unido é talvez um dos mais próximos do que se encontra na Suécia, onde o foco principal tem sido sempre o sistema de pesquisa e o setor dos institutos aplicados de pesquisa de suporte à indústria tem sido relativamente fraco.

É parte estratégica da política de pesquisa do Reino Unido envolver os potenciais “usuários” de tecnologia nos diversos níveis do processo de formulação de política. Assim, o envolvimento da indústria nos conselhos federais e regionais do governo com *advisers*, assim como no programa *Foresight* é fator chave na condução de políticas públicas e definição de prioridades. Existem certas similaridades superficiais entre o envolvimento do setor industrial na formulação de políticas para inovação entre o Reino Unido e a Alemanha, onde a indústria atua com forte papel indutor e muito próximo às decisões sobre o SNI. As principais influências ocorrem nos programas colaborativos de pesquisa e nas áreas do conhecimento que apresentam relações muito próximas com o sistema de inovação ao longo dos anos como por exemplo, as engenharias. Esta influência é pequena na maioria das instituições, com exceção da Sociedade Fraunhofer, que se constitui como a instituição mais comprometida em apoiar os setores da indústria.

De uma maneira geral, a estrutura básica e a constituição dos principais programas existentes no sistema de inovação do Reino Unido têm origem na publicação do “*Knowledge Driven Economy Competitiveness White Paper*” (1993), documento básico com apresentação das estratégias de políticas de ciência e inovação do governo britânico,

reforçando a importância da articulação entre pesquisa e inovação de forma explícita. Mesmo não tendo apresentado uma mudança radical nas prioridades e áreas de política já em andamento na época, representou um novo cenário e implementou mudanças significativas no sistema com o objetivo de ampliar o suporte aos processos de transferências de tecnologia por parte dos organismos de ciências e engenharia de base, ao *e-business*, às inovações das pequenas e médias empresas e à formação e crescimento dos clusters, tendo a inovação como fator crítico de competitividade e desenvolvimento sustentável. Como instrumento de política, as medidas de incentivo fiscal ganharam mais importância.

Do ponto de vista do modelo de funcionamento, podemos dizer que o sistema de inovação do Reino Unido é essencialmente centralizado, tendo como agentes institucionais mais importantes: o Departamento de Inovação, Universidades e Ciência (*Department for Innovation, Universities and Science* (DIUS), onde fica lotado o Chefe Consultivo Científico do Departamento de Governo para Ciência (*GO-Science*). Alguns componentes da política de inovação são, entretanto, delegados às diferentes regiões inglesas: a Escócia, a Irlanda do Norte e País de Gales; sendo que os três últimos possuem arranjos institucionais distintos para o financiamento do sistema de educação superior. A Escócia possui também certa autonomia em alguns aspectos da agenda de pesquisa, especialmente para os setores de meio ambiente, agricultura e ciências biológicas.

A política de inovação do Reino Unido também pode ser caracterizada como uma política forte de articulação entre os setores de pesquisa e inovação, com o reconhecimento de que tem como fator chave a forte infra-estrutura de pesquisa em toda a região. A maior parte dos gastos do governo é aplicada nos seguintes segmentos: ciências básicas, compreendendo as universidades e instituições públicas de pesquisa e uma extensiva rede de organizações de pesquisa e tecnologia independentes (*Research and Technology Organisations – RTO's*).

Em julho de 2004, o governo do Reino Unido publicou o documento “*Science and Innovation Investment Framework*”, como resultado de um processo de consultas iniciado em março do mesmo ano. De uma maneira geral, as atividades propostas têm por objetivo atingir a meta de investimentos em P&D até 2014 a valores equivalentes a 2,5% do PIB (hoje este percentual é de 1,9%), o que de uma certa maneira faz com que a meta indicada seja menor do que a estabelecida pela União Européia, na reunião realizada em Barcelona, de atingir montantes de investimento em P&D nos países, o equivalente a 3 % do PIB até 2010.

A partir de 2007, já tendo como Primeiro Ministro Gordon Brown, algumas mudanças estruturais foram implementadas: o Departamento de Indústria e Comércio (*Department of Trade and Industry – DTI*) foi dissolvido e algumas de suas funções foram transferidas para o novo Departamento para Inovação, Universidades e Capacitação (*Department for Innovation, Universities and Skills - DIUS*), que também assumiu as atividades referentes à formação de ensino superior, antes competência do Departamento de Educação, que também foi dissolvido e substituído por o Departamento de Crianças, Escolas e Famílias. O Departamento de Inovação, Universidades e Competências atua de forma muito próxima ao também novo Departamento de Negócios, Empresas e Reforma Regulatória (*Department of Business, Enterprise and Regulatory Reform – BERR*), que assumiu funções antigas do DTI. Nesse contexto, o DIUS assume o principal papel de coordenação das políticas de pesquisa e inovação do Reino Unido, incluindo o recentemente constituído *Government Office for Science- GO-Science*, que assumiu as funções do antigo *Office of Science and Innovation*, e hoje se reporta diretamente ao Primeiro Ministro.

O *Technology Strategy Board-TSB*, que tem a responsabilidade de formulação e implantação da estratégia tecnológica nacional, agora funciona como “braço operacional” do Governo como uma espécie de “Conselho de pesquisa para negócios” e não um departamento de governo como o DIUS e o BERR.

Em termos gerais, o governo do Reino Unido considera que uma base bem estruturada de pesquisa e tecnologia é um componente vital para o sistema de inovação e

competitividade de suas empresas. Em termos de prioridades nacionais podem ser destacadas: o aumento de esforço de P&D pelas empresas, com a proposta de atingir o equivalente a 2,5% do PIB, por meio de investimentos públicos e privados; quanto à definição de setores, vários debates científicos têm sido dedicados às áreas de células-tronco, pesquisa de embriões híbridos, doenças animais e mudanças climáticas, sendo que o segmento mais favorecido em P&D é o setor de defesa.

O Reino Unido difere da Alemanha também no aspecto de continuidade de suporte aos institutos tecnológicos fundamentalmente com recursos públicos. Ao mesmo tempo, as relações entre indústria e o setor de educação formal (terceiro grau) continuam crescendo.

As atividades de transferência de tecnologia e as parcerias entre universidade – indústria são uma parte importante do sistema e política de inovação no país, mesmo nos Conselhos de pesquisa que voltados para áreas de conhecimento específico, como física de partículas e astronomia. A colaboração entre os dois segmentos também é estimulada e promovida por meio de um número significativo de financiamento de programas especiais. Na verdade, os programas de suporte a transferência de tecnologia constituem um dos pontos importantes da agenda da maioria dos países analisados nesse estudo e outros com sistemas nacionais de inovação desenvolvidos. Incentivos fiscais também são concedidos para atividades de P&D, estímulos a patentes e outras formas de direito de propriedade intelectual. Nesse particular, são importantes as políticas e adoção de mecanismos de apoio à propriedade intelectual, através da disseminação de informações e adoção de melhores práticas em portais específicos, principalmente aquelas relacionadas aos projetos colaborativos entre universidades e empresas, com dados sobre os resultados de comercialização e ganhos econômicos. No Reino Unido, observam-se diferentes tipos de regras, mas a tendência, principalmente nos novos *polytechnics*, é a de que o título de propriedade seja transferido à instituição e não ao pesquisador.

6.4.1. Programas e mecanismos implantados

- a) atividades financiadas com recursos orçamentários:

- construção de capacitação em ciência e inovação: o governo financia os gastos de P&D realizadas pelas universidades e pelos Conselhos de Pesquisa e os departamentos governamentais, com o objetivo de obter amplos efeitos de *spill-over*. O gasto público com P&D relacionada com a defesa foi bastante reduzido depois do fim da Guerra Fria. Em parceria com o *Welcome Trust* , o governo despendeu cerca de 1,4 bilhões de libras extras no período de 1999-2001 para modernizar os equipamentos e infraestrutura da ciência de base.
- estímulo à transferência de tecnologia: para estimular a transferência de conhecimento das universidades e instituições de pesquisa para as empresas, o governo criou programas específicos: *Higher Education Reach-out to Business and the community*, que fornece apoio financeiro às universidades que trabalham diretamente com empresas, transferindo conhecimento ou pessoas; *University Challenge*, que concede *seed money* para os “*spin off’s*” das empresas altamente inovadoras; *Science Enterprise Challenge*, com o objetivo de criar novos centros empresariais nas universidades britânicas, e introduzir técnicas de gestão e negócios nos currículos dos cursos de ciência básica e atuar como núcleos de excelência na transferência de conhecimento.
- *Seed money* para empresas privadas inovadoras: os dois principais programas de apoio são: o programa LINK que concede recursos equivalentes até 50% dos custos dos projetos de inovação com potencial comercial, em fase pré-competitiva, elaborado em parceria entre empresas e instituições de pesquisa de ciência e engenharia de base e o programa SMART, que apóia pequenas empresas (menos de 250 empregados) a desenvolver e adquirir novas tecnologias.
- Incentivos fiscais sobre a forma de P&D taxa de crédito (*R&D tax credit*): este mecanismo foi criado para estimular as atividades de P&D nas pequenas e médias empresas, estendido recentemente às empresas de médio e grande porte.

- Incentivos fiscais para investimentos de capital de risco: a lei fiscal de 2000 previa a concessão de isenção de 20% no imposto para os fundos que investissem em pequenas empresas de alto risco tecnológico, qualificadas pela *Entreprise Investment Scheme Association* (EISA), bem como o diferimento do imposto no caso das empresas, indivíduos ou *trustees* que venderem ações e reinvestirem o ganho de capital em pequenas empresas não cotadas. O *Entreprise Investment Scheme* (EIS) opera quatro formas de incentivos fiscais para os investidores que adquirirem participação em empresas qualificadas, quais sejam: um investidor pode deduzir do imposto de renda devido a um montante equivalente a 20% de sua subscrição acionária, desde que a subscrição efetuada seja de, no mínimo, 500 libras por empresa e no máximo 150 mil libras anuais por investidor; 2) o diferimento do imposto sobre ganhos de capitais obtidos com diferentes ativos, se a venda dos mesmos for efetuada pelo menos 36 meses antes do investimento nos moldes do EIS ou menos de 12 meses após; 3) isenção fiscal do ganho de capital obtido com a venda de participação acionária em empresas qualificadas após cinco anos da subscrição, se a isenção fiscal inicial não tiver sido utilizada; 4) se as participações acionárias em empresas qualificadas são vendidas, em qualquer prazo, com perdas que podem ser abatidas do ganho de capital ou de sua renda sujeita à tributação no ano da venda.

6.4.2 As parcerias público-privada (PPP)

Uma das características do sistema do Reino Unido é estimular a criação de parcerias público-privada (PPP) para a execução de grandes projetos de infra-estrutura, como hospitais, obras públicas de saneamento, entre outros. A definição de setores e seleção de projetos é feita em conjunto com os diferentes *stakeholders* do sistema, incluindo o setor privado, com base em estudos prospectivos e consultorias específicas.

No que se refere ao orçamento para políticas de inovação, a taxa tem flutuado entre 1,7 % e 1,8 % há mais de uma década. Em 2005, os gastos do governo em P&D chegaram a 31,83 bilhões de euros, equivalentes, naquele ano, a 1,76% do PIB, inferior à média dos outros países europeus que foi de 1,86%; no entanto, como mencionado anteriormente a meta de investimentos públicos e privados para P&D nos próximos anos é inferior ao proposto no Pacto de Lisboa, movimento que estabeleceu como meta para os países integrantes o patamar de 3% do PIB dos países.

6.5 - Sistema nacional de inovação da Coreia do Sul

. Histórico

A economia da Coreia do Sul tem atingido patamares de crescimento sem precedentes nas últimas quatro décadas. No período de 1962 -2002, a economia do país cresceu em taxas médias anuais próximas a 8% ao ano em termos reais. Como resultado, entre 1962 e 2002, o PIB *per capita* aumentou de US\$ 87 para US\$ 10.013, sendo o crescimento do PIB alavancado de US\$ 2,3 bilhões para US\$ 476,6 bilhões, em preços correntes.

Adicionalmente, a estrutura industrial do país passou por transformações importantes, com a participação do setor de manufaturas se expandindo sua participação na economia em percentuais que passaram de 14,4 % em 1962 para 29,6% em 2002. Como consequência, o volume de negócios aumentou de US\$ 500 milhões para US\$ 319,6 bilhões, fazendo com que a Coreia passasse a ocupar o 13º lugar na relação das economias mais desenvolvidas do mundo.

A Lei de Promoção do Desenvolvimento Tecnológico de 1972 deu amparo à criação de vários tipos de organizações privadas de pesquisa industrial, tais como os centros de P&D na indústria, centros de pesquisa tecnológica industrial e centros de pesquisa em *clusters*. Em 2002, foi criado o "*Industrial Research Cluster Support Program*", iniciado pelo MOST (*Ministry of Science and Technology*), para apoiar institutos de pesquisa de pequenas e médias empresas em 23 "*clusters*", com o objetivo de identificar e desenvolver, em conjunto, tecnologias –chave comuns a todas as empresas.

Em 2004, existiam 10.117 centros de P&D na indústria (hoje, ultrapassam 12 mil) e 67 centros de pesquisa tecnológica industrial para promover projetos cooperativos de P&D. A preocupação com a criação de centros locais de pesquisa para atendimento às pequenas empresas - em alguns casos, às médias - é comum na Ásia.

Vale mencionar o exemplo do Japão, onde, um dos instrumentos mais importantes na área tecnológica para as PME's são os Kohsetsushi, criados para atuar em *clusters* industriais. Eles estão presentes em *clusters* de diferentes tipos de indústria e territórios. São centros tecnológicos públicos que oferecem pesquisas, testes e ensaios, treinamento e aconselhamento para empresas com menos de 300 empregados. Para muitos autores, os Kohsetsushi desempenharam e continuam a desempenhar papel importantíssimo na modernização das PME's.

Outro esforço do governo coreano para promover P&D em pequenas empresas que merece registro foi a criação, em 1979, do *Small and Medium Industry Promotion Corporation (SMIPC)*, uma organização autônoma não lucrativa, com o objetivo de implementar vários programas que visam promover as pequenas e médias empresas industriais (PMI) e que continua ativo até hoje. São os seguintes os programas tocados pelo SMIPC:

- O *Automation Program* fornece informação, promove treinamento e concede financiamento para PME's que desejam automatizar a produção.
- O *Cooperative Program* objetiva aproximar as PME's que atuam nas mesmas linhas de negócio para compartilhar complexos industriais, infra-estrutura ou tecnologia.
- O *Business Settlement Program* promove a implementação de parques tecnológicos para PME's.
- O *Business Start-Up and Incubation Program Business* desenvolve a capacitação tecnológica no início das atividades das empresas.
- O *Rural Industry Development Program* foi implementado para dar mais equilíbrio ao desenvolvimento regional, por meio de financiamento para empresas que se estabelecem em regiões rurais.
- O *Computerization Program* oferece financiamento para a aquisição de sistemas

e desenvolvimento de softwares universais e redes de computadores.

- O *Extension Service Program* ajuda as PME's a resolver problemas de gerenciamento e tecnológicos.
- O *Training Program* oferece treinamento nas áreas de gerenciamento e tecnologia.
- O *Information Service Program* fornece informações de diversas fontes sobre PME's.
- O *International Cooperation Program* promove a cooperação internacional nas áreas de transferência de tecnologia e investimento.

Muitos fatores contribuíram para o rápido crescimento econômico do país. Um dos fatores fundamentais é o nível de capacitação de sua população, resultado da reforma educacional promovida nos últimos 20 anos, com capacidade de respostas rápidas no aprendizado e assimilação de tecnologias externas aliado á competência de geração de conhecimento e novas tecnologias internas, que se constitui em fator chave no contexto da política de desenvolvimento voltada para exportação de produtos de maior valor agregado e processo de industrialização intensivo estabelecido pelo Governo da Coréia. A força de trabalho qualificada tem sido apoiada e reconhecida como base para o melhoramento do *status* sócio-econômico de sua população.

Em segundo lugar, está a forte liderança do governo focado no processo de desenvolvimento combinada com a estruturação de políticas públicas e todos os programas de ciência, tecnologia e inovação são tratadas de forma integrada. O governo militar liderado pelo General Park, que chegou ao poder em 1961, através de um golpe, prometeu reverter o quadro de pobreza em que a população se encontrava. Com o sucesso da política de desenvolvimento econômico iniciado naquela época pelo governo, a confiança no poder público aumentou enormemente na Coréia. Outro componente importante foi o crédito dado aos empreendimentos de tecnologia - os empreendedores coreanos têm provado a eles mesmos a sua capacidade em apresentar respostas de negócio e novas tecnologias de forma dinâmica e focada no crescimento dos diversos setores da economia. Apesar de forte concentração no mercado interno, suas empresas têm alcançado mercados externos de forma competitiva e até agressiva. Finalmente, a *performance* da economia coreana se deve ao forte liderança do Estado na condução de

políticas voltadas ao desenvolvimento, baseada na estratégia de maximizar todos os recursos disponíveis e com isso superar as limitações de seu mercado doméstico.

6.5.1. Políticas e marco legal - os principais marcos legais da Coréia são:

- a) *Technology Development Promotion Law* (1972)
- b) *Promotion of Engeneering Services Law* (1973)
- c) *Promotion of Basic Science Research Law* (1989) e
- d) *Dual-Use Technology Programme Facilitation Law* (1998) ,
- e) *Science and Technology Framework Law* (2001).

6.5.2 Principais agentes institucionais do sistema

Os principais departamentos do governo envolvidos nos segmentos de inovação na Coréia do Sul, são: o Ministério de Ciência e Tecnologia (*Ministry of Science and Technology - MOST*); o Ministério da Indústria, Comércio e Energia (*Ministry of Commerce, Industry and Energy - MOICE*); o Ministério da Informação e Comunicação (*Ministry of Information and Communicatio - MIC*) e o Ministério da Educação e Recursos Humanos (*Ministry of Education and Human Resources- MOE*), que atuam em associação com diversos Conselhos Consultivos (*Advisory Councils*): o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (*National Science and Technology - NSCT*), o Conselho Presidencial de Ciência e Tecnologia (*Presidential Council on Science and Technology -PCST*), além das instituições como o Instituto de Planejamento e Avaliação de C&T (*Korea Institute of S&T Evaluation and Planning - KISTEP*) e a Fundação de Ciência e Engenharias da Coréia (*Korea Science and Engeneering Foundation - KOSEF*). O conjunto de leis e instituições (departamentos de governo) são componentes fundamentais na formulação de políticas nacionais de C&T.

As premissas para a estruturação das políticas de C&T da Coréia são fundamentalmente baseadas nos seguintes aspectos:

- o estabelecimento do pós- *catching-up* do sistema nacional de inovação;
- propósitos econômicos como a solução de “problemas de disparidade econômica” e “promoção de emprego” além da intensificação do potencial crescimento econômico”. Mais especificamente, a reforma das políticas setoriais para aumentar o investimento privado em P&D tem por base: a mudança da política pública de P&D articulada com a política de C&T, promoção de parcerias universidade-indústria no desenvolvimento e comercialização e novas tecnologias; o estabelecimento de mecanismos intermediários de transferência de tecnologia; formação de *clusters* e promoção de fundos de capital de risco focados em setores de alta tecnologia; debates sobre a reforma de programas de crédito para investimentos de P&D para capital de risco e garantias; estabelecimento de um sistema de proteção à propriedade intelectual.

6.5.3 Mudanças mais recentes

A estrutura da coordenação e política de governo para C&T passou por mudanças significativas desde dezembro de 2005. A recente reforma na política de coordenação do sistema promovida pelo Ministério de C&T (MOST), conferiu a essa agenda e ministério o *status* de primeiro ministro com o estabelecimento do Escritório de Inovação e C&T (*Office of S&T Innovation*) responsável por coordenar todas as políticas específicas dos departamentos de governo, notadamente o MOE, MOCIE, e MIC. Adicionalmente, foram estabelecidas medidas e criados novos instrumentos para beneficiar as empresas de tecnologia, especialmente nas ações realizadas no mercado financeiro. As prioridades de governo e foco das políticas públicas vêm sendo revisadas a partir da administração federal (governo) do Presidente ROH, que, em 2003, que propôs uma política de crescimento econômico baseado em inovação, implementando uma mudança importante nas políticas existentes, por meio da coordenação das políticas micro- econômicas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MOST).

Mais especificamente, podemos relacionar quatro grandes mudanças no sistema coreano: a posição do Ministério de Ciência e Tecnologia que foi elevado á condição de primeiro

ministro, o que faz com que o governo reconhece o papel da ciência e tecnologia como função importante e diretamente alinhada com as políticas econômica e de educação; o Ministério de C&T é também responsável pela coordenação e controle do orçamento nacional de P&D e assume função de coordenação de planejamento e formação de recursos humanos da política de C&T; o novo sistema transferiu para os conselhos de pesquisa e os institutos de pesquisa para a responsabilidade do Ministério de C&T.

O relatório do Ministério propõe três diretrizes para as políticas de inovação da Coreia: consolidar o modelo de administração das políticas de C&T e sistema orçamentário; melhorar o nível de formação dos profissionais das engenharias; programas de capacitação para recursos humanos em C&T. Cada uma dessas diretrizes está subdividida em uma série de políticas de inovação específicas. Além disso, grande importância é dada à capacitação das pequenas e médias empresas voltadas à inovação, através do apoio financeiro e da formação de redes e *clusters*, uma vez que a Coreia não tem tradição em promover articulação em rede de vários agentes institucionais, sejam públicos ou privados.

No que se refere ao investimento total em P&D, a Coreia conseguiu rapidamente aumentar a média de 12,6% durante o período de 2003-2006, sendo que o total de investimento em P&D em relação ao PIB foi de 2,99% em 2005. No mesmo período, a taxa média de investimento privado foi estimado em 14,5% maior que a taxa atingida pelos EUA (6,3%), Japão (1,2%), Alemanha (2,5%) e Finlândia (4,5%). Na Coreia existe um paradoxo em relação ao investimento de P&D *versus* distribuição *per capita*. Aproximadamente 75% do total de investimento em P&D é concentrado em um pequeno número de empresas privadas, dentre as quais empresas como Samsung, LG e Hyundai Motors, sendo os 25% restantes cobertos por recursos provenientes do governo. Por outro lado, 75% do total de pessoas envolvidas em atividades de P&D está concentrada nos setores públicos como institutos de pesquisa e universidades. Este quadro é considerado um dos maiores fatores de ineficiência do sistema coreano de inovação. O total de recursos programados para 2007 com gastos de P&D pelo governo deve ter excedido

US\$ 1 (hum) trilhão, sendo a meta do governo, alcançar cerca de 10% no período 2003-2007.

Como áreas de conhecimento estratégicas, além da indústria de eletro-eletrônico, são apontadas como prioridades: biotecnologia, nanotecnologia e fusão de tecnologias.

A tabela abaixo apresenta um resumo das principais ações, programas e instrumentos financeiros disponíveis nos países analisados.

Tabela 6

Países e agentes institucionais	EUA	Reino Unido	França	Coréia do Sul
ICT's: Universidades, Institutos de Pesquisa	Recursos não-reembolsáveis (<i>Grants</i> - público e privado)	Recursos não-reembolsáveis (<i>Grants</i> -público e privado). Forte política para empreendedorismo e transf.tecnologia	Recursos não-reembolsáveis ICT x empresa Lei de Inovação	Recursos não-reembolsáveis Lei de Inovação Conselho Nacional SMBA Gov x PI x Privado
PME'S	Recursos não-reembolsáveis (<i>Grants</i> -público e privado) Capital de Risco (<i>seed money, VC e private equity</i>)), subvenção, incentivos fiscais	Recursos não-reembolsáveis (<i>Grants</i> -público e privado), Capital de Risco (<i>seed money, VC, private equity</i>), subvenção, Incentivos Fiscais transf.tecnol.+ empreendedorismo (programas de governo)	Recursos não-reembolsáveis, Capital de Risco (<i>seed money, VC, private equity</i>), subvenção, Incentivos Fiscais Programas Cooperativos de P&D, Soc. De Ações Simples	Recursos não-reembolsáveis. Capital de Risco <i>Seed money, VC,</i> Incentivos Fiscais. Fundos públicos e privados, Rede de Investimento, PI= garantia Incentivos Fiscais Externos.
Mercado de Capitais	Indústria de VC e mercado de capitais forte. Nasdaq.	Indústria de VC e mercado de capitais forte.	Novo Mercado	Ind.VC forte Kosdaq

Elaboração própria, 2005

As tabelas seguintes registram os agentes institucionais responsáveis pela implantação das políticas de C, T & I dos países analisados.

Tabela 7

País	Coordenação	Implementação	Prioridades	Principais ações e Programas
EUA	Descentralizada. Presidência + Legislativo ativo	Agências nacionais e estaduais	Bio, Nano, Defesa, Energia, Saúde	SBIR, STTR, Capital de Risco
França	1º Ministro	Agência-OSEO	Bio, Nano, Microeletrônica	Orientação da Direção Geral das Empresas para Inovação Novo papel da DATAR Pólos de competitividade
Reino Unido	1º Ministro + DTI	DTI + agências e Departamentos do Governo	Bio, Nano, Saúde	Technology Strategy Board Innovation Platforms
Coréia do Sul	MOST	MOST + Ministérios	Bio, Nano, semicondutores	

Fonte: adaptado de IPEA, 2008.

7. CONCLUSÃO

Como foi visto nesta dissertação, a inovação tem sido apontada, por diversos autores e em recentes estudos como fator de competitividade e diferencial para o desenvolvimento econômico dos países nas últimas décadas, ainda que esta análise não seja recente. Estudos realizados nos séculos XVIII e XIX tratavam da dinâmica do processo de mudança tecnológica, mas somente a partir dos trabalhos de Marx e Schumpeter, que a tecnologia passou a ser analisada mais profundamente nas respectivas teorias de desenvolvimento econômico (Schumpeter, 1982). A divulgação e disseminação das teorias de Schumpeter, em um período recente da economia mundial, provocaram novas leituras sobre o papel da inovação no processo de competitividade das empresas e constatam a importância de um sistema nacional de inovação bem estruturado no desenvolvimento econômico dos países.

A primeira publicação que tratou do conceito de “sistema nacional de inovação” já enfatizava a importância das ligações entre empresas e instituições no desenvolvimento de novas tecnologias, bem como seu caráter nacional, reforçando a tese de Lastres e Arroio (2004), de que “não é uma coincidência que a abordagem de sistemas de inovação (SI) tenha atraído interesse de vários estudiosos como uma importante ferramenta analítica que permite compreender os processos de criação, uso e difusão do conhecimento, tendo em vista as principais características do atual regime de produção e de acumulação”.

Nelson (1993), em sua análise comparativa dos sistemas de inovação, aponta os diferentes arranjos institucionais de cada país como base para fornecer o financiamento de longo prazo para o investimento em inovação. Patel e Pavitt (1994) assinalam a diferença entre os sistemas nacionais de inovação “míopes”, que privilegiam o retorno dos investimentos no curto prazo, e os dinâmicos que valorizam os investimentos de longo prazo. Mais recentemente, Chesnais (2005) avançou na análise da indústria do

venture capital, como uma inovação notadamente americana e adaptada ao sistema financeiro baseado no mercado de capitais na etapa da globalização financeira.

Nessas reflexões se constata a importância do papel do Estado na construção de um sistema de inovação estruturado e articulado com as políticas de educação e investimento, bem como a importância da integração dos diversos agentes que o compõem e seus instrumentos de apoio à inovação no processo de transferência de tecnologia para e entre empresas. A razão fundamental para que os pesquisadores começassem a pensar em termos de sistemas nacionais de inovação relaciona-se ao reconhecimento de que a inovação é um processo interativo, gradual e cumulativo. A maior parte dos estudos empíricos de sistemas de inovação mostra que os sistemas nacionais se diferenciam tanto em termos de padrões de especialização como em termos de estrutura institucional. A literatura também revela que essas características têm raízes históricas profundas. A atual especialização da produção e do comércio, assim como as características institucionais, refletem padrões que foram estabelecidos há várias décadas, ou até mesmo, séculos, questões essas que reforçam os argumentos de que não há um único modelo a ser seguido. Cada caso deve ser estudado de acordo com suas peculiaridades, observando-se sua posição e papel nos contextos nacional e internacional – com suas limitações e oportunidades – de forma a avaliar qual deve ser a estratégia mais apropriada para o desenvolvimento.

O objetivo principal deste estudo era avaliar e analisar sistemas de inovação e políticas de quatro diferentes países – Estados Unidos da América, França, Reino Unido, Coreia do Sul- de forma a comparar, onde fosse indicado, com o sistema de inovação do Brasil, considerando suas estruturas, configurações, marcos legais, especificidades e o conjunto de políticas públicas voltadas à inovação, paralelamente à análise do grau de inter-relação existente entre os diversos setores da economia, a articulação entre os diferentes agentes regionais, o grau de articulação entre os setores público e privado.

Na análise realizada foi possível constatar que mudanças estruturais recentes têm ocorrido nos países estudados de forma a rever agendas e atribuições de agentes

institucionais incluindo alterações nas configurações de ministérios e até mesmo nas políticas de Estado, como é o caso da Coréia do Sul, na medida que o papel do Estado em todos os sistemas desenvolvidos é considerado como fator crítico nos sistemas de inovação.

Algumas considerações sobre as principais características dos sistemas desses países podem ser feitas: no caso dos Estados Unidos, considerado por vários autores como o sistema nacional de inovação mais consolidado, é marcante a existência de políticas e programas de apoio à inovação das empresas, associado à existência de marco legal e uma forte indústria de capital de risco. No caso da França, a referência da agenda de pesquisa como base de todo o sistema de inovação, com importante configuração dos sistemas regionais e marco legal recente, com ênfase na publicação da Lei de Inovação que serviu de modelo para Lei de Inovação do Brasil. No caso do Reino Unido chama atenção a realização de alterações estruturais recentes na configuração de seus departamentos de governo (equivalentes aos Ministérios no Brasil e em outros países), associado ao traço histórico da importância da construção de uma base sólida de pesquisa, seja na formação de profissionais, seja no componente infra-estrutura e uma forte participação dos agentes privados na elaboração e implantação de políticas públicas para C,T&I, complementados pelos programas de apoio ao empreendedorismo e incubação de empresas, além do fato de contar com a segunda indústria de capital de risco do mundo. No caso da Coréia três aspectos se destacam: os resultados das reformas educacionais e de políticas de desenvolvimento, incluindo a ênfase na exportação de produtos de maior valor agregado, o estabelecimento da condição de “primeiro ministério” para o Ministério de Ciência e Tecnologia, que define orçamento, setores e distribuição de recursos dentre os outros ministérios do governo e o estabelecimento de apostas nas pequenas empresas, refletidas no sistema de garantia para financiamento, focos setoriais e constituição de fundos de capital de risco nos setores selecionados. O principal aspecto a considerar é que os mecanismos destinados a financiar investimentos em inovação tecnológica são diferentes daqueles voltados ao financiamento convencional, principalmente por conta dos riscos envolvidos e do tempo de retorno, que tendem a ser maiores do que aqueles normalmente vinculados aos investimentos em

modernização ou em expansão de capacidade produtiva em condições de tecnologias preexistentes ou dadas.

As experiências internacionais mostraram que a focalização das iniciativas setoriais e institucionais é característica marcante em seus sistemas de inovação. Países da União Européia, do bloco asiático e Estados Unidos optaram por financiar preferencialmente PME's. Para superar o problema de escassez de recursos para financiamento, Guimarães (2006) aponta que alguns países da OCDE estão recorrendo a parcerias público-privadas (PPP) para financiar a inovação. Vale ressaltar também a questão do nível de garantias reais exigido nos empréstimos, já que boa parte dos ativos oriundos da inovação é intangível. Nesse caso, os investidores precisariam modificar a perspectiva de análise de projetos, adotando uma abordagem mais estratégica, de longo prazo. De um modo geral, os instrumentos mais acessados pelas PME's dos países com sistemas nacionais de inovação mais desenvolvidos são: o capital de risco, a subvenção econômica e o conjunto de incentivos fiscais, que na maioria dos sistemas só foram implementados a partir de marcos legais específicos.

No que se refere ao Brasil, um dos eventos mais importantes das últimas décadas foi a criação dos fundos setoriais com modelo de arrecadação específico, que permitiu a retomada de patamares de investimento em C&T de forma estável, objeto de interesse de missões de vários países no período recente. No que se refere aos instrumentos financeiros um outro aspecto que merece destaque é a instituição, ou ampliação, segundo alguns autores, do mecanismo de subvenção econômica para atividades de P&D, que só foi possível com a publicação da Lei de Inovação e Lei do Bem, nos anos de 2004 e 2005.

É notável o avanço ocorrido no sistema de inovação do Brasil, nos últimos anos – a criação dos Fundos Setoriais, a complementação da carteira de instrumentos financeiros, a retomada das ações de investimento e programas de capital de risco, a implementação da Lei de Inovação e Lei do Bem, a publicação de um Plano de Ação para Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2007 a 2010, a política industrial articulada

com a política de C,T&I, somente para citar os eventos mais importantes. Essas mudanças recentes estão sendo responsáveis por um grande impacto no "estado da arte" do sistema, que ainda não tem tempo suficiente para ser avaliado de forma mais completa; no entanto, é necessário acompanhar a consolidação de todo esse processo nos próximos anos, considerando um novo modelo de atuação institucional e atribuição das agências já existentes, de forma a promover ajustes e re-encaminhamentos das políticas vigentes.

Afora a questão do acesso e oferta de recursos financeiros para as empresas, outro obstáculo que se impõe é a falta de conhecimento dos empresários em relação ao tipo de financiamento mais adequado para atender a suas necessidades. Em determinadas situações, uma cultura de inovação mais voltada para o mercado se faz necessária. Soma-se a isso a própria dificuldade em conceituar a inovação e, como conseqüência, em enquadrar as demandas às linhas de financiamento mais adequadas.

Adicionalmente, dois fatores importantes nesse processo são: a instalação de um sistema de acompanhamento e avaliação das ações e programas existentes e o aperfeiçoamento do sistema de indicadores e pesquisas sobre o tema inovação. No que se refere ao primeiro segmento, é necessário registrar a existência de várias iniciativas já implantadas; no entanto, elas acontecem hoje de forma desarticulada e são freqüentemente impactadas por eventos de descontinuidade, o que não permite a composição de uma série histórica ou a otimização dos esforços organizacionais, seja por parte das empresas ou do próprio governo. Quanto à elaboração de pesquisas sobre inovação é necessário avaliar a metodologia adotada, que muitas vezes resultam em um conjunto de dados consolidados que não permite uma ação mais efetiva na implantação de políticas setoriais ou articulação de instrumentos financeiros mais adequados.

Particularmente no que se refere às políticas públicas, o Brasil deveria buscar mais inspiração nas experiências bem-sucedidas dos países desenvolvidos, onde o papel da inovação é condição estratégica para competitividade das empresas, com ênfase no apoio às pequenas e médias empresas, dedicando maior esforço às atividades de sensibilização

das empresas sobre o assunto, disseminação dos instrumentos financeiros e legais existentes, paralelamente à análise das possíveis combinações de instrumentos financeiros e mecanismos operacionais, com o propósito de dar respostas mais ágeis e adequadas às demandas das empresas e de todos os agentes institucionais que compõem o sistema de inovação do país.

Como desafios é preciso fazer da inovação o motor da nova política de desenvolvimento, integrando, de forma efetiva e definitiva, a empresa ao sistema de C&T, transformando o atual sistema brasileiro de C&T em um verdadeiro sistema nacional de inovação. Uma análise mais detalhada indica a existência de componentes existentes no país, como uma base significativa de formação de recursos humanos e infra-estrutura para pesquisa e de produção de conhecimentos científicos, associadas a um marco legal melhor estruturado, que representam uma oportunidade histórica para o país, permitindo a realização de um salto qualitativo na configuração do sistema nacional de inovação com conseqüências expressivas no desenvolvimento econômico e social do país.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREASSI, T. Estudo das Relações entre Indicadores de P&D e indicadores de Resultado Empresarial em Empresas Brasileiras. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.1999

ARROIO, A., LASTRES,H.M.M., CASSIOLATO,J.E.- “Sistemas de inovação e desenvolvimento:mitos e realidade da economia do conhecimento global”. In: Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento. Cap.1, pp.17-50, Ed.UFRJ-Contraponto, 2005.

ARRUDA, M., VERMULM, R., HOLLANDA, S. – Inovação Tecnológica no Brasil: A indústria em busca da competitividade global. Anpei, 2006, São Paulo, Brasil.

ARUNDEL, A. et. al. (1998) “The Future of Innovation Measurement in Europe.” STEP Group, IDEA Paper Series 3, 31 july.

ÁVILA, J. O Desenvolvimento do Setor Farmacêutico: a Caminho de uma Estratégia centrada na Inovação. Revista Brasileira de Inovação, vol.3, nº 2. Julho-Dezembro de 2004.

BOTELHO, A. J. J.; JONATHAN, E. Brazilian High-Tech Entrepreneurs Social Representation of Venture Capital. Frontiers of Entrepreneurship Research 2004. Babson Park: Arthur M. Blank Center for Entrepreneurship, Babson College, 2004, v. p. 568-568.

BOTELHO, A. J. J.; JONATHAN, E. . Brazilian high-tech entrepreneurs perceptions and attitudes towards venture capita, v. 6, p. 356-368, 2006.

CAVALCANTI, M; GOMES E P. N.. A Gestão de Empresas na Sociedade do Conhecimento. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

CRUZ, C. H. de BRITO. “Uma Nova Mentalidade em Formação.” Pesquisa- FAPESP, São Paulo, n. 85, p. 66-67, março, 2003.

CHESNAIS, F., SAUVIAT, C.- “O financiamento da inovação no regime global de acumulação dominado pelo capitalismo financeiro” In: Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento. Cap.5, pp.161-219, Ed.UFRJ-Contraponto, 2005.

CORIAT, B.; ORSI, F. Establishing a new intellectual property rights regime in the United States:origins, content and problems. Research Policy, 31(7-8): 1491-1507, 2002.

----; WEINSTEIN, O. Science-based innovation regimes and institutional arrangements: from science based 1 to science based 2 regimes towards a new science-based 102 regime. Paper presented at the Druid Summer Conference on “Industrial Dynamics of the

New and Old Economy: who is embracing whom?”. Copenhagen/Elsinore, 6-8 June, 2002.

CORDER, S., SALLES-FILHO S., Aspectos Conceituais do Financiamento à Inovação - Revista Brasileira de Inovação- Vol.5, N. 1, janeiro- julho de 2006. Rio de Janeiro, FINEP.

CRISTENSEN, J.L. (1992) – The role of finance in national systems of innovation. In: Lundvall, B.A. National Systems of Innovation, Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres: Printer Publishers.

DOSI, G. The nature of the innovative process, Dosi,G. (org.), Technical Change and Economic Theory. 221-238.1998.

EPO – The European Patent Office – EPO Scenarios for the Future: Executive Summary the European Patent Office, 2006. Site: www.epo.org

ERAWATCH NETWORK ASBL – Identification and analysis of policies to promote investment in research in non- EU countries., 2007. Site: www.cordis.europa.org

INEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. Relatório de atividades 2006. versão em cd e Site: www.finep.gov.br

FREEMAN,C. e SOETE, L. The economics of industrial innovation. Third edition, London:Pinter,1997.

FREEMAN,C.- “Um pouso forçado para a “Nova Economia”?A tecnologia da Informação e o Sistema de Inovação dos Estados Unidos”. In: Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento. Cap.2, pp.51- 81, Ed.UFRJ-Contraponto, 2005.

GODINHO, M.M. – Estudo sobre a utilização da propriedade industrial em Portugal, Instituto Nacional de Propriedade Industrial, 2003.

---- “Innovation and Catching Up”- Oxford Handbook of Innovation, 2004.

GONÇALVES, A.,BRANDÃO, V. – Brasil Inovador – 40 casos de sucesso de empresas que investem em inovação. Publicação Finep, 2007- Brasília-DF.

GUSMÃO, R. – Práticas e Políticas Internacionais de Colaboração Ciência – Indústria. Revista Brasileira de Inovação- Vol.1, N. 2, julho - dezembro de 2002. Rio de Janeiro, FINEP.

GRYNSZPAN, F, 2007. ”O Investimento Privado em P&D pela Indústria de Transformação no Brasil”. In: Seminário CGEE – Brasília, 2007. Site: www.cgEE.org.br

HYULTON, D.; BRADIN, DAVID- “Intellectual Property of Biotech Companies: A Valuation Perspective”, Abril de 2002, <http://faculty.fuqua.duke.edu/courses/mba/2001-2002>).

IBGE- Pesquisa de inovação tecnológica: 2005. IBGE, Coordenação de Indústria. – Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL – Site: www.inpi.gov.br/organograma/glossario- Abril, 2007.

KIM,C. e NELSON,R. (orgs). Tecnologia, Aprendizado e Inovação, as Experiências das Economias de Industrialização Recente. Campinas, Unicamp,2005.

LASTRES, HELENA M., CASSIOLATO, JOSÉ, ANA ARROIO – Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento – Editora UFRJ- Contraponto, 2005.

LUNDAVLL, F., JOHNSON,B.- “Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizado”. In: Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento. Cap.3, pp.83-130, Ed.UFRJ-Contraponto, 2005.

MACEDO, M.F.G., BARBOSA, A.L.F. -Patentes, Pesquisas & Desenvolvimento: um manual de propriedade industrial. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. 164p.

MACULAN, A. M. D., CARLEIAL,L. Pequenas Empresas, Aprendizado e Interações. In Estudos Empresariais. Brasília:v.3.n.3, p.42-53.1998.

MACULAN, A. M. D., MERINO, J.C. Como avaliar a transferência do conhecimento na Interação Universidade-Empresa- In XX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, São Paulo, Brasil, 17 a 20 de novembro, 802-812. 1998.

MATESCO, V. R. “Inovação Tecnológica das Empresas Brasileiras: a diferenciação competitiva e a motivação para inovar. In: Andreassi, Tales.” Estudo das Relações entre Indicadores de P&D e indicadores de Resultado Empresarial em Empresas Brasileiras. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MELLO,J.M.C, TERRA,B.R.C. “Os contextos Norte-americano e Brasileiro de Indução à Inovação” In XX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, São Paulo, Brasil, 1998.

MELLO, J.M.C. et al. The University-Industry-Government Relationships and the technological Development Programs – A preliminary Survey about the Institutions in the Rio de Janeiro. In THIRD TRIPLE HELIX INTERNATIONAL CONFERENCE, Rio de Janeiro.2000.

MELO, L. M. Inovação, financiamento e sistemas locais de produção. CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE INOVAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO PARA O TERCEIRO MILÊNIO. Globelics, novembro, 2003.

MELO, L. M. Financiamento da Inovação: um novo padrão no Brasil. Artigo publicado pelo Instituto de Economia- UFRJ, RJ, 2005.

MOREIRA, S, LUNA, F., GONÇALVES, A- Financiamento à Inovação – Publicação IPEA, 2008. (em gráfica).

MOWERY, DAVID C., ROSEMBERG, NATHAN – Trajetórias da Inovação – a mudança tecnológicas nos Estados Unidos da América no século XX. – Editora da Unicamp, 2005.

MYTELKA,L., FARINELLI, F.- “De aglomerados locais a sistemas de inovação. In: Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento”. Cap.3, pp.83-130, Ed.UFRJ-Contraponto, 2005.

NELSON, R.R. (ed). (1993) National Systems of Innovation: A Comparative Analysis. Nova York: Oxford University Press.

OECD. Frascati Manual 1993: Proposed standard practice for surveys of research and experimental development. Fifth edition, Paris, 1994.

OECD. The Oslo Manual: The measurement of Scientific and Technical Activities. Paris, 1992.

OECD- Science, Technology and Innovation Indicators in a changing world: responding to policy needs, 2007. Site: www.oecd.org.

PATEL, P. e PAVITT.K. Patterns of technological activity: their measurement and interpretation. In: Stoneman, P. (Ed.) Handbook of economics of innovation and technological change, Oxford, pp.14- 51,1995.

PELAEZ, VICTOR; SZMRECSÁNYI, T.- Economia da Inovação Tecnológica. Editora Hucitec. Ordem dos Economistas do Brasil. São Paulo, 2006.

ROCHA, E. M. P.; F., M. A. T. “Análise dos Indicadores de Inovação Tecnológica no Brasil: comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas. Ciência e Informação, Brasília, v. 30, n. 2, p. 64-69, maio/ago, 2001.

- SCHUMPETER, J. A. The teory of economic development. New York: oxford University Press,1961 (publicado originalmente em 1934).
- SCHUMPETER, J.A. A teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo:Nova Cultural,1988.
- SILVA, C. e MELO, L. orgs.). Livro verde - Ciência, tecnologia e inovação: desafios para a sociedade brasileira. Brasília, MCT/Academia.
- STAL, EVA, ANDREASSI, T., CAMPANARIO, M., SBRAGIA, R. - Inovação: como vencer esse desafio empresarial. São Paulo. Clio Editora, 2006.
- STOKES, DONALD E.- O Quadrante de Pasteur – A ciência básica e a Inovação Tecnológica. Editora UNICAMP, 2005.
- TIGRE, PAULO BASTOS - Gestão da Inovação: a economia da tecnologia do Brasil – Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- OMPI- Manual de Capacitação – Negociação de acordos de licença de tecnologia da Organização Mundial da Propriedade Intelectual , 2005.
- RAVICHER B.D. -American Innovation at Risk: the case for Patent Reform- Fevereiro de 2007. PUBpat- Publica Patent Foundation. -Tutorial em Transferência de Tecnologia nas Universidades e Instituições de Pesquisa americanas – COGR- Setembro de 2000.
- SALLES-FILHO, SERGIO; CARVALHO, SERGIO PAULINO et al.- OMPI – Sistema de propriedade intelectual e as pequenas e médias empresas no Brasil - publicação. Janeiro de 2007.-Redetec (Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro) Programa Focar. Disponível em <http://www.redetec.org.br/portal/focar.htm>.
- TEECE, DAVID. Managing Intellectual Capital. New York: Oxford University Press Inc., 2000.
- WEISZ, J. – Mecanismos de Apoio à Inovação Tecnológica- Publicação SENAI, 2006.3ª edição.
- WIPO – World Intellectual Property Organization. – Technology Transfer and Licensing. site: www.wipo.int. Acessado em junho, 2007.
- Wipo Patent Report: Statistics on World Wide Patent Activities, 2007.
- WON, CHON-ON, RESENDE L.F.L.- Brazil- Korea: an agenda for development- Publicação IPEA. Brasília, 2004.