



A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DA COMPETITIVIDADE NO BRASIL

ALEKSANDRA SLIWOWSKA BARTSCH, Msc.

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

olenka@domain.com.br

ADELAIDE MARIA DE SOUZA ANTUNES, Dra.

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

adelaide@eq.ufrj.br

RESUMO

O presente artigo aborda a atual situação do Brasil frente à economia do conhecimento e da inovação. A análise visa também demonstrar a necessidade de ser construído um projeto nacional, no qual as políticas de Ciência & Tecnologia têm papel estratégico para a inserção verdadeiramente competitiva do Brasil no cenário internacional, a exemplo de economias desenvolvidas que optaram por políticas industriais e tecnológicas que estimulassem o processo de inovação. Neste contexto, será demonstrada a evolução da Ciência & Tecnologia no Brasil até o presente, com suas diferentes fases, bem como o papel do governo como formulador de políticas científicas, tecnológicas e de inovação.

Palavras-chave: industrialização, inovação, ciência & tecnologia, competitividade.

ABSTRACT

This paper deals with the its present position of Brazil vis-à-vis the economy of knowledge and innovation. The present analysis intends furthermore to demonstrate the necessity of building up a national project in which the policies of Science and Technology would play a strategic role for Brazil's truly competitive insertion in the international scene, as is the case of developed economies, which opted for industrial and technological policies in order to stimulate the process of innovation. This paper proposes to show how Science and Technology, in its various phases, has developed in Brazil up to now as well as the role of the government as the author of scientific, technological and innovative policies.

Key-words: industrialization, innovation, science & technology, competitiveness

I. INTRODUÇÃO

Ciência, tecnologia, espírito de empreendedorismo, indústria e inovação, apresentam-se, cada vez mais, como alicerces das sociedades que têm buscado incessantemente o desenvolvimento baseado na inteligência e que resultam na Era do Conhecimento.

A ótica Industrial e de Serviços que vê o mundo como algo tangível, com estrangulamento da produção no capital financeiro, tem como finalidade do aprendizado a aplicação de novas ferramentas para o aumento da produtividade e da automação ou mecanização. Já a ótica da Tecnologia que procura resolver questões que surgem no campo aplicado, tem no tempo e no conhecimento, seus fatores de estrangulamento. No ambiente empresarial contemporâneo os processos produtivos, os fluxos de informações se dão via redes colegiadas, redes estas, que também são a realidade no relacionamento com os clientes, que passam a ter suas necessidades supridas a partir de uma nova indústria na qual a criação de novos ativos, intangíveis, se constituem na última finalidade do aprendizado. (SVEIBY, 1999)

Neste aprendizado, o espírito de rotina sucumbe ao espírito de inovação, em que a repetição individual ou coletiva, o formalismo, a tradição de costumes dão lugar à contestação, à busca pelo novo, pela soberania preservada através de ganhos de competitividade. É no espírito de inovação que repousa a Ciência e Tecnologia (C&T). Espírito que une imitação, rotina e invenção, resultando esta última, em um misto de sensações, imagens, percepções, idéias que transgridem o senso comum, fruto de um trabalho obscuro no qual gerações de indivíduos trabalharam no sentido de ampliar os conhecimentos acumulados por seus antecessores.

A última década do século XX e os primeiros anos do presente século trouxeram consigo um ambiente de mudança cuja abrangência pode ser comparada apenas às mudanças que ocorreram com o advento da Revolução Industrial. Produção, matérias-primas, mão-de-obra e capital adquiriram dimensões planetárias, trazendo a grande máquina humana para o centro dos processos no qual encontram-se informação e conhecimento, bem como a existência ou não da capacidade em decodificar e selecionar os novos insumos, de acordo com as necessidades de uma empresa, na qual se dá o processo inovador.

O presente artigo será dividido em três partes. A primeira fará uma discussão inicial sobre questões ligadas à questão da construção de sistemas de inovação que levem as economias a inserirem-se de maneira competitiva no ambiente global. Na segunda parte será feita uma análise sobre políticas de desenvolvimento, políticas industriais e de Ciência, Tecnologia & Inovação (C,T&I) em países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que visam aumentar a competitividades destes. Posteriormente, na terceira seção, será feita uma análise sobre políticas de desenvolvimento, políticas industriais e de C&T no Brasil. Estas políticas têm buscado mudar uma situação cuja capacitação adquirida através de treinamento em rotinas básicas, visava capacitar seus recursos humanos para operarem e usarem tecnologias produtoras maduras que tinham sido adquiridas. Esta alteração tem buscado estimular a acumulação de capacitação para a geração de novas tecnologias, mais avançadas, desenvolvidas endogenamente por empresas com espírito de inovação e com sistemas nacionais construídos para o processo de inovação. (CASSIOLATO e LASTRES, 2000)

2. O PAPEL DOS SISTEMA DE INOVAÇÃO PARA O PROGRESSO TÉCNICO E O DESENVOLVIMENTO

Cada vez mais, a busca pelo desenvolvimento econômico e social tem ensinado que este caminho tem como pontos fundamentais a ciência, a tecnologia e a inovação. Esta é uma relação complexa, onde muito mais do que fazer ciência para depois se alcançar patamares tecnológicos, é necessário compreender que o processo de inovação e construção da competitividade de um país depende de uma série de fenômenos multi-fatoriais, tais como: financiamento, condições macroeconômicas, além do desenvolvimento científico e tecnológico.

A sociedade é pautada, delimitada por realidades econômicas, sociais, políticas que constituem, em última instância, a base dos objetivos finais das políticas de desenvolvimento científico e tecnológico nos diferentes países.

No paradigma da sociedade da informação e do conhecimento que resulta na sociedade da inovação, ciência e tecnologia ganham cada vez mais importância. A tecnologia, assim como a Antropologia é a história natural do *homo sapiens*, torna-se a história natural do *homo faber*, que ao longo de sua evolução, desenvolveu técnicas que consistem em meios racionais e cientificamente organizados para obter um resultado determinado com o melhor rendimento e que, ao se unir à ciência no âmbito técnico-científico, passou a traduzir a união das inteligências, pois enquanto a primeira (técnica) foi, num primeiro momento, traduzida como a inteligência que operava, que construía, a segunda (ciência) foi traduzida como a inteligência que especulava, que investigava.

A questão tecnológica passa a ser tratada juntamente com uma série de variáveis. A primeira destas variáveis envolve a mudança cultural ao contemplar as profundas transformações da sociedade contemporânea como a microeletrônica e a nanotecnologia, bem como questões ligadas à construção de redes, com recursos humanos qualificados, de maneira adequada e que contribuam para o desenvolvimento de centros de ensino e pesquisa, além da produção de bens, serviços e informação para esta sociedade. Outro fato importante é que ciência e tecnologia cada vez mais se entrelaçam, pois os avanços e os conhecimentos tecnológicos contemporâneos, como a alta tecnologia e a biotecnologia moderna baseiam-se nos conhecimentos oriundos das teorias científicas, as quais também passam a ser o foco, com vistas a aprimorar a tecnologia em curso e permitir seu uso em larga escala e de maneira mais eficiente. Além destes pontos, cabe mencionar que a tecnologia não só tem como base o conhecimento científico e o trabalho tecnológico, mas também avança a partir da prática que procura aperfeiçoar, sobretudo os bens e serviços, com os conhecimentos da moderna engenharia. Também é fato que o conhecimento tecnológico objetiva o processo de inovação com a introdução de uma tecnologia na prática social que lhe permita utilizar esta nova tecnologia de maneira sistêmica para fins econômicos ou sociais. (SANCHEZ E PAULA, 2001).

A inovação, por sua vez, que pode ser definida como “uma atividade precursora, originalmente enraizada nas competências internas da empresa, para desenvolver e introduzir um novo produto no mercado pela primeira vez” (NELSON e KIM, 2005, p.16), envolve uma série de fatores interdependentes. O primeiro deles diz respeito não apenas à introdução de novos produtos, mas à chamada imitação criativa, uma vez que muitos avanços são incrementais. Quando são transformacionais, ocorrem com menos frequência (indústrias como microeletrônica e biotecnologia trabalham como imitadores criativos). Isto também pode ser observado quando são estudadas práticas que passam a ser adaptadas para depois serem implementadas, dentro do conceito de benchmarking. Neste caso, a inovação não é resultado apenas da P&D, mas de demandas sociais e mercadológicas que exigem uma rápida adaptação por parte das empresas. (ROSENBERG, 2006; KIM e NELSON, 2005).

Muitas vezes o progresso técnico é tratado apenas como a introdução de novos processos, que têm como resultado o barateamento dos processos produtivos. Entretanto, é seu papel também permitir a produção de novos produtos e resultar na aprendizagem tecnológica de diferentes agentes, de maneira que o progresso técnico resulte em uma inovação. Assim sendo, a inovação traz em si um caráter cumulativo ao incorporar os conhecimentos previamente construídos e interativos à medida que se desenvolve e avança, com a participação de inúmeros arranjos institucionais.

Cada vez mais se conhece que a inovação e o conhecimento são pontos centrais de crescimento e desenvolvimento das nações, as quais dependem das interações entre diferentes agentes como empresas, que mesmo não tendo atividades de P&D sejam naturalmente inovadoras, empresas públicas produtoras de bens e serviços que através de suas demandas estimulam processos de inovação, bem como promovem iniciativas de apoio ao desenvolvimento tecnológico. Estas relações ocorrem também entre instituições governamentais voltadas para as atividades formuladoras, apoiadoras, financiadoras e/ou executoras de políticas públicas na temática em questão. Ocorrem também em espaços de inovação tais como parques tecnológicos, incubadoras de empresas e arranjos produtivos locais, instituições de Ensino Superior, públicas ou privadas, que possuem atividades de P&D e/ou capacitem recursos humanos com foco no desenvolvimento tecnológico como em instituições de pesquisa científica e/ou de capacitação profissional, entidades ou organismos internacionais que apoiem iniciativas no âmbito do desenvolvimento científico e tecnológico e organizações do terceiro setor envolvidas com o tema. Estas interações permitem construir sistemas de inovação que podem ser definidos como:

(...) a organização de um conjunto de agentes ou arranjos institucionais que se comunicam e desempenham distintos papéis, com a finalidade de introduzir, desenvolver ou difundir inovações. Podem ser olhados (entendidos) como sistemas sociais. As capacidades de auto-organização e de aprendizagem são obtidas por meio da comunicação (conectividade), compreendendo as interações entre os processos de decisão políticos e normativos, os de viabilização ou estratégicos e os de ação ou operacionais, bem como, dos fluxos de informação entre esses âmbitos. Daí a sua natureza evolutiva. (ROCHA, 2003, p. 134)

Os caminhos para a construção de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) eficaz passam por visões intermediárias inseridas num contexto macro e que são denominadas de sistemas regionais e locais de inovação (SRI e SLI), ambas englobando os agentes, ou seja, empresas, governo e instituições de ensino e pesquisa, que deverão interagir para o sucesso do sistema, seja ele local, regional ou nacional.

Governo, universidades e empresas devem interagir no sentido de tornar favoráveis as diferentes variáveis que influenciam, e são influenciadas, dentro do processo de difusão e absorção de tecnologias. Nestas variáveis encontram-se incluídas a estabilidade econômica, o regime de concorrência, a identificação de demanda de bens e serviços, a educação de consumidores, a capacidade de regulação do estado, os direitos de propriedade intelectual e exploração comercial, a qualificação dos trabalhadores, capacidade de antecipação do progresso técnico-científico, infra-estrutura de serviços técnico-científicos e estratégias de competição das empresas. Além disso, uma consciência sistêmica torna-se primordial com alicerces fortemente fincados na continuidade dos processos.

Uma economia com espírito inovador dispõe de taxas mais altas de aumento do progresso técnico e possibilita que o conhecimento vá se acumulando, constituindo fator fundamental para permitir a sustentação do crescimento no longo prazo.

O chamado espírito inovador é a componente-chave de um SNI, que possui outras quatro características, a saber:

- a) A capacidade do país para desenvolver atividades de P&D em universidades e em instituições financiadas pelo governo, por organizações sem fins lucrativos e, em alguns casos, por outros fundos públicos;
- b) existência de empresas que mantenham laboratórios industriais capazes de executar não só as atividades de P&D, mas, também, as de engenharia e *design*, além de outras inovações, que fazem delas a principal base organizacional;
- c) instituições educacionais de ensino e de treinamento, destinadas não apenas à formação de engenheiros e cientistas, mas, também, de técnicos e trabalhadores qualificados, com capacidade e habilidade para adaptarem-se às mudanças no processo de trabalho;
- d) políticas de C&T e instituições com capacidade para implementá-las, que monitorem a execução da P&D no setor e mantenham algum grau de coordenação destas atividades no setor empresarial. (BASTOS, 1997, p. 119)

A construção de um SNI eficaz deve introduzir inúmeras mudanças qualitativas em todos os mecanismos de planejamento e financiamento de suas atividades, estimular as instituições de produção de bens e serviços para que desenvolvam demandas tecnológicas, integrar a transferência de tecnologia na análise das inovações necessárias ao país, estabelecer redes de inovação, integrações por centros de P&D, empresas, usuários, instituições financiadoras, organismos federais e governos estaduais e implantar sistemas de informação adequados aos mecanismos interativos de inovação que permitam avaliar o impacto de mudanças tecnológicas na economia, sociedade e meio-ambiente., entendendo cada inovação como um sistema específico, o qual possui características únicas e por isso, a flexibilidade é fator fundamental neste contexto. (SANCHEZ e PAULA, 2000)

Um SNI eficiente permite aos países enfrentar os desafios de construção e manutenção dos níveis elevados de competitividade, ao mesmo tempo em que permite às nações manter sua soberania, gerando riqueza e crescendo de maneira sustentada.

Este crescimento dependerá não só da questão tecnológica, mas de instrumentos jurídico-legais que incidam igualmente sobre todas as empresas e indivíduos, com respeito aos contratos e funcionamento dos mercados assegurado. Faz-se necessária uma visão de futuro por parte dos governos, o qual direcione seus investimentos para a formação de capital humano e criação de ambiente favorável para a ampliação dos investimentos do setor privado na pesquisa e desenvolvimento e absorção de inovações com retorno. Outro ponto importante diz respeito à construção de mercados de capitais e sistema financeiro com credibilidade nacional e internacional, taxas de juros competitivas e com mecanismos para a expansão do crédito, com um sistema tributário livre de distorções, não inibidor do investimento e das exportações, com rigorosa obtenção de equilíbrio fiscal. O crescimento depende também da existência de livre mercado, mas com conceito schumpeteriano, de busca incansável por inovações, preferencialmente, de maior valor agregado para o monopólio externo, com paternalismo responsável, com criação de condições para o desenvolvimento social autônomo e livre de auxílios, além da abertura externa, comercial e financeira, mas visando proteger os interesses nacionais, recorrendo a reservas de mercado, quando necessárias, bem como de clareza do processo decisório na condução de políticas industriais e comerciais, voltadas para a competitividade externa.

Tornou-se necessário desenvolver e consolidar um caráter pró-ativo nas instituições frente ao SNI. Sistemas nacionais de inovação são dinâmicos e necessitam ser compostos de instituições capazes de antever mudanças e responder com rapidez adequando-se à nova realidade que se estabelece.

O resultado desta situação demanda cada vez mais a quebra do isolacionismo e da postura não integracionista principalmente nos países em desenvolvimento que passa a levar em consideração não apenas o microambiente, mas variáveis externas como tecnologia, concorrência, e ambientes transnacionais.

O processo de aprendizagem tecnológica deve ser considerado como um processo real e importante, consciente e intencional, sendo primordial para o desenvolvimento industrial. Este processo vem acompanhado de toda uma gama de incertezas, uma vez que as empresas não possuem um conhecimento total sobre as tecnologias empregadas, além de possuírem diferentes níveis de aprendizado tecnológico e, muitas vezes as empresas não são capazes de avaliar de que maneira poderão desenvolver as aptidões necessárias. (LALL, 2005)

Outra característica do processo de aprendizagem tecnológica está no fato de que seu rumo futuro é, na maioria absoluta das vezes, condicionado à sua trajetória passada, que tende a avançar com base em rotinas organizacionais e administrativas satisfatórias. É condicionado também, a um conjunto de fatores como qualidade, produção, logística, engenharia e marketing, com diferentes graus de profundidade e envolvem os diferentes participantes da cadeia de valor como clientes, fornecedores, governo, agentes de P&D e C&T, tanto dentro de um país, como com base em exemplos de economias externas para o seu desenvolvimento.

Estas diferentes relações e graus de dependência também influenciam as tecnologias e o desenvolvimento de aptidões, além de resultar em diferentes níveis de aprendizado, os quais necessitarão, ora de conhecimentos específicos, ora de conhecimentos amplos e generalistas. (LALL, 2005)

É do desenvolvimento desta capacidade de aprendizagem que depende a inserção competitiva das economias através de produtos de maior valor agregado e com mão-de-obra capaz de produzir inovações, sendo capaz de somar as aptidões de empresas, indivíduos e demais instituições visando a maturidade tecnológica e que as nações se desenvolvam de maneira sustentável. (LALL, 2005).

3. A ATUAL CONSTRUÇÃO DA COMPETITIVIDADE: A OCDE E AS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO

A globalização fez com que a construção da competitividade passasse a envolver uma busca por uma maior participação nos fluxos comerciais, com produtos mais intensivos em tecnologia, de maior valor agregado, tornando necessária uma articulação crescente entre as políticas tecnológica e comercial. (ALÉM, 1999)

Apesar das especificidades, de uma maneira geral, os países da OCDE têm buscado melhorar a competitividade de suas empresas em virtude da abertura ao mercado externo. Esta busca por níveis mais elevados de atuação competitiva ocorrem tanto naqueles que exportam quanto nos que se dedicam ao mercado interno.

Outra questão comum aos países é que o setor produtivo é o principal investidor em P&D. A tabela 1 demonstra a evolução destes recursos investidos. Alguns pontos importantes devem ser destacados:

- a) Em 17 países, dos 24 analisados, a participação das empresas no gasto total em P&D situou-se entre 80 e 60% em 2001.
- b) Nos casos da Nova Zelândia, Grécia, Portugal e México, esta porcentagem era inferior a 40%.
- c) Em se tratando da intensidade das atividades de P&D das empresas, obtida a partir da razão entre os gastos de P&D e o valor agregado pelas empresas, aponta para Suécia e Finlândia com maior

intensidade de atividades de P&D nas empresas (5,2% e 3,6%, respectivamente). Japão, Coreia, Islândia, EUA, Dinamarca, Alemanha e Bélgica entre 2,5% e 3,0%. Já Espanha, Itália, Nova Zelândia, Grécia, Portugal e México investem menos de 1% de seu valor agregado em P&D.

- d) Suécia, Finlândia e Islândia avançaram significativamente no que tange à parcela do valor agregado destinado às atividades de P&D.
- e) De uma maneira geral, tem aumentado a intensidade de apoio governamental, através de estímulos às atividades de P&D das empresas. Este apoio se dá através da redução do custo relativo e/ou o risco associado às atividades de P&D, a partir de ações como: recursos concedidos a fundo perdido, financiamento com taxas favoráveis, participação acionários e benefícios fiscais que reduzem a carga tributária incidente sobre as empresas. (GUIMARÃES, 2006)

Tabela 1

Gastos com P&D realizados pelas empresas em países da OCDE (1981-2003)

	Como porcentagem do total de gastos com P&D do país				Como porcentagem do valor agregado pelas empresas			
	1981	1991	2001	2002-2003	1981	1991	2001	2002-2003
Alemanha	69,0	69,4	69,9	69,4/69,1	2,3	2,5	2,5	2,5/2,5
Austrália	25,0	44,2	47,5	-	0,3	0,8	1,1	-
Áustria	55,9	-	63,6	-	0,9	-	-	-
Bélgica	70,6	66,5	73,7	-	1,5	1,6	2,4	2,5
Canadá	48,1	49,7	59,6	55,2/53,7	0,8	1,1	1,6	1,4/1,4
Coreia	-	-	76,2	74,9	-	-	2,8	2,7
Dinamarca	49,7	58,5	68,7	69,3	0,9	1,5	2,6	2,8
Espanha	45,5	56,0	52,4	54,6	0,2	0,6	0,7	0,8
Estados Unidos	71,2	72,5	73,0	70,2/68,9	2,2	2,8	2,7	2,6/2,5
Finlândia	54,7	57,0	71,1	69,9	0,9	1,8	3,6	3,6
França	58,9	61,5	63,2	62,2	1,6	2,1	2,1	2,0
Grécia	22,5	26,1	32,7	-	0,0	0,1	0,3	-
Holanda	53,3	49,7	58,3	-	1,4	1,4	1,6	1,6
Irlanda	43,6	63,6	69,7	-	0,4	0,8	1,1	-
Islândia	9,6	21,8	58,9	57,2	0,1	0,4	2,8	2,8
Itália	56,4	55,8	49,1	-	0,6	1,0	0,8	0,8/0,8
Japão	66,0	75,4	73,7	74,4	1,7	2,6	3,0	3,1
México	-	-	30,3	-	-	0,1	0,2	-
Noruega	52,9	54,6	59,7	57,4	0,9	1,3	1,4	1,4
Nova Zelândia	-	26,8	36,5	-	-	0,4	0,6	-
Portugal	31,2	21,7	31,8	34,4	0,1	0,2	0,4	0,5
Reino Unido	63,0	67,1	66,8	67,0	2,1	2,0	1,8	1,9
Suécia	63,7	68,5	77,6	-	2,2	3,0	5,2	-
Suíça	74,2	70,1	73,9	-	1,6	2,9	-	-
Média OCDE	66,2	68,8	69,3	68,0	1,7	2,1	2,2	2,1

Fonte: GUIMARAES, 2006

As políticas de inovação e comerciais, ao visarem a preservação da soberania nacional têm um caráter holístico, englobando desenvolvimento regional, meio ambiente, emprego e balanço comercial.

Estas são a base das políticas atuais de inovação ora em vigor nos países da OCDE. Tais políticas, porém, não devem ser confundidas com a geração anterior de políticas industriais e tecnológicas, no sentido de que elas não possuem nem a simplicidade, nem a relativa legibilidade daquelas. O contexto histórico sobre o qual as políticas de inovação e competitividade têm sido criadas, particularmente o conflito por elas apresentado com relação dos princípios da livre concorrência, fazem com que elas sejam na maior parte dos casos, de baixa transparência. Mas sua dificuldade de análise é igualmente devida ao fato de que, se as novas políticas incluem um certo número de instrumentos tradicionais da política industrial, elas também recorrem a um número maior e mais complexo de instrumentos. Na prática, tal complexidade dá um caráter ad hoc muito pronunciado às políticas. (CASSIOLATO e LASTRES, 2000, p. 239-240)

No caso dos países da Europa e do Japão, o foco desde a segunda metade da década de 1970 foi exatamente a inserção internacional, principalmente no mercado norte-americano. Para tal, as políticas industriais naquele período tiveram um duplo caráter: os segmentos maduros foram alvo de políticas defensivas, com proteção e estímulos seletivos visando à melhoria de produtos e processos, para sustentar e ampliar a competitividade internacional. Já os segmentos emergentes foram estimulados a desenvolverem vantagens

competitivas, uma vez que pertenciam ao grupo das novas trajetórias tecnológicas com vistas à consolidação de posições líderes de mercado no futuro.

Para a aplicação destas políticas foram utilizados os seguintes instrumentos:

- a) Instrumentos de política econômica, atuando de maneira indireta, envolvendo principalmente os gastos públicos na concessão de incentivos (financeiros, fiscais e técnicos).
- b) Atuação direta do setor produtivo estatal em segmentos estratégicos.
- c) Presença orientadora dos agentes de C&T.

Estas operacionalizações trazem em si três aspectos fundamentais do período: o primeiro é a explícita orientação para o mercado externo (manutenção do padrão histórico de inserção produtiva, redefinição do mix de exportações, reestruturação industrial). Foi observada também, em segundo lugar, uma atuação direcionada para os segmentos em reestruturação e, por último, uma grande preocupação com a geração de condições sistêmicas que contribuíssem de maneira contundente para a inovação e para o aprendizado.

Cabe ressaltar que este movimento de passagem de um setor produtivo intensivo em mão-de-obra para um orientado para conhecimento e para a inovação teve início já na década de 1950. Esta estratégia levou os setores maduros a reduzirem sua capacidade instalada, realocação de plantas industriais, com vistas à utilização da mão-de-obra de custos mais baixos, com Estados que permaneceram fortes, mesmo depois do término da etapa de substituição de importações, fato comum em países latino-americanos.

Tanto a promoção de setores novos quanto a reestruturação de segmentos 'maduros' foram orientadas pelo objetivo geral do *upgrading* industrial. Favorecida pelos elevados níveis de conglomeramento, sobretudo na Coreia do Sul -, a política industrial foi marcada por uma concessão negociada e condicionada de incentivos, a partir do Estado. Desta forma, tanto a proteção em relação às importações quanto a própria penetração do investimento estrangeiro direto prenderam-se a metas de desempenho, inclusive exportador. (BONELLI e GONÇALVES, 1998, p.7)

A partir do final dos anos de 1990, as políticas da OCDE têm como objetivo aumentar a participação no comércio internacional, acelerar o crescimento econômico além de aumentar o nível de emprego. Suas características centrais são:

- a) Forte articulação entre as políticas comercial e tecnológica.
- b) Regionalização das políticas adotadas.
- c) Participação fundamental dos governos financiando e promovendo os gastos em P&D.
- d) Políticas de estímulos à concorrência, combinadas com políticas de promoção da cooperação e concentração.
- e) Políticas de desenvolvimento de novas tecnologias.
- f) Políticas de rápida difusão das novas tecnologias em todos os setores da economia com a adaptação do setor produtivo às novas realidades.
- g) Políticas de competitividade conduzidas na direção de um crescente investimento em conhecimento e capacitação do setor empresarial.

Como foi demonstrado anteriormente, o Estado passou a ter um papel fundamental na busca de uma política industrial que criou condições necessárias para a atuação competitiva dos setores produtivos em mercados globais. Este papel se manifestou a partir das seguintes metas e ações, além do aumento dos orçamentos governamentais de P&D em termos reais, bem como adoção de medidas de estímulo à P&D nas

empresas e redução da carga tributária, através da concessão de subsídios, empréstimos com taxas de juros convidativas:

- a) Consolidação das bases regionais para o desenvolvimento tecnológico com vistas ao fortalecimento das pequenas e médias empresas.
- b) Desenvolvimento de atividades como setores de ponta e pesquisa básicos, classificadas como estratégicas.
- c) Aumento da participação das exportações em nível mundial, bem como expansão do mercado interno. (ALÉM, 1999)

No caso dos Estados Unidos, estes conjugaram até um período recente altos níveis de verticalização das empresas, com reduzido grau de cooperação entre os integrantes das cadeias de valor. Além disso, o planejamento de longo prazo era praticamente inexistente, e a preocupação refletida nas leis anti-truste reduziu, em muito, a cooperação entre empresas.

Com forte presença do Estado, criando as bases institucionais e regulatórias para o desenvolvimento do setor privado, seja através do poder de compra do Estado, o país vem aumentando sua reestruturação patrimonial através de um processo de fusões e aquisições.

As políticas de competitividade possuem as seguintes características principais:

- a) Elevado montante de gastos em P&D com domínio das atividades militares no orçamento federal.
- b) Grande impacto das compras governamentais, consolidando indústrias de ponta.
- c) Reorientação da política de C&T dos esforços militares para a promoção da capacidade de inovação do setor empresarial civil com ações de médio impacto protecionistas e intervencionistas que visam proteger a indústria doméstica.
- d) Construção de um ambiente pré-competitivo a partir de uma nova infra-estrutura voltada para a produção e difusão tecnológica.
- e) Incentivo à construção de um sistema nacional de inovação, a partir da formação de parcerias entre universidades, agências federais, empresas e fundações científicas.

As políticas comerciais de controle do capital estrangeiro e de concorrência têm em comum o caráter protecionista a setores considerados estratégicos como energia atômica, comunicação, transporte aéreo, navegação costeira e doméstica, energia elétrica em terras federais e portos em águas profundas.

No caso da economia japonesa, esta se caracteriza por um espírito de aprendizagem coletivo, desenvolvido a partir da revolução Meiji, do final do séc. XIX que ocidentalizou a economia arcaica japonesa. Este espírito faz com que os funcionários japoneses tenham uma preocupação com as metas da empresa, o que resulta numa flexibilização do sistema para o alcance destes objetivos. A cooperação também se manifesta nos grandes conglomerados de diferentes setores industriais e que tem lugar no mercado interno, cabendo ressaltar a competição que tem lugar no momento em que o Japão passa a comercializar externamente.

As políticas de competitividade japonesas derivam das seguintes ações:

- a) Construção de um sólido sistema nacional de inovação a partir da cooperação entre governo e suas agências, empresas e instituições de C&T, visando facilitar o processo de aprendizado e de difusão de novas tecnologias.

- b) Participação ativa entre o MITI (Ministério do Comércio Exterior e Indústria do Japão) e o setor privado com vistas à construção de um sistema de informação e inteligência competitiva,
- c) Visão de futuro que se reflete na busca de novas oportunidades de investimento em novas fronteiras tecnológicas.
- d) Subsídios governamentais através de empréstimos de instituições financeiras governamentais a taxas preferenciais para atividades de P&D.

Este viés de atuação de países conscientes da importância de serem realizados investimentos em P&D e em setores estratégicos se reflete no alto índice de especialização das exportações em setores com produtos de alta e média-alta tecnologia.

A União Européia, como um todo, tem procurado através de suas políticas industriais incentivar um ambiente favorável para o desenvolvimento das empresas (inclusive as pequenas e médias), com vistas à cooperação para o alcance de resultados mais práticos das políticas de inovação e desenvolvimento tecnológico.

No caso da Alemanha e França, ambas contam com expressivos esforços dos Estados que têm como característica a definição de prioridades setoriais e regionais, bem como o fortalecimento dos sistemas nacionais de inovação. Especificamente no caso da Alemanha, o foco é o apoio a tecnologias de uso genérico, bem como a instituições capazes de transferir a tecnologia para o setor produtivo. O governo tem papel fundamental através do sistema financeiro local para a alocação de recursos.

A política comercial, bem como as de controle do capital estrangeiro, de concorrência, em ambos os países, seguem a linha geral da União Européia de proteção aos setores estratégicos na forma de programas que visem fortalecer os talentos locais e a capacidade doméstica de inovação, buscando aumentar o consumo das famílias e os lucros para viabilizar os investimentos em P&D, recursos humanos e propriedade intelectual.

Esta visão estratégica foi adotada por países da OCDE na forma de ações que visavam simplificar e promover a cooperação, não só empresarial como nacional, tais como:

- a) Identificação de áreas-chave para priorização e concentração dos suportes à pesquisa e à inovação, tais como: biotecnologia e ciências da vida, tecnologia da informação, energia e nanotecnologia. Além disso, em países como Reino Unido, Irlanda e Nova Zelândia, tem lugar a formação de equipes para a identificação de ciências e tecnologias emergentes e assim identificar novas oportunidades.
- b) Mudanças nas estruturas institucionais para o desenvolvimento e aplicação de políticas de ciência, tecnologia e inovação. Estas mudanças passam por alterações nas legislações como na França, Espanha e México e também pela criação de novas instituições responsáveis pela coordenação das políticas nestas áreas.
- c) Criação de novas instituições para centralizar e simplificar administração de recursos de P&D, bem como reformulação e consolidação de instituições existentes.
- d) Crescentes esforços de coordenação dos diferentes ministérios ligados a área de CT&I, criação de conselhos de inovação.
- e) Reforma das instituições públicas de pesquisa com vistas a uma resposta cada vez mais rápida das universidades e instituições públicas de pesquisa aumentando a capacidade competitiva desses países.

- f) Ampla conjunto de incentivos ao ambiente privado, a saber: financiamento direto, isenção fiscal, desenvolvimento de capital de risco, apoio a pequenas e médias empresas, parcerias público-privadas em projetos de inovação.

A política de inovação surgiu recentemente como um amálgama de política de ciência e tecnologia e de política industrial. Seu surgimento sinaliza o crescente reconhecimento de que o conhecimento em todas suas formas desempenha um papel crucial no progresso econômico, que a inovação está no coração da atual 'economia baseada no conhecimento', e também que a inovação é fenômeno mais complexo e sistêmico de que se imaginava anteriormente. A abordagem sistêmica da inovação desloca o foco da política na direção da ênfase na interação entre instituições, concentrou-se nos processos interativos da criação do conhecimento, assim como de sua difusão e aplicação. O termo 'Sistema Nacional de inovação' foi cunhado para representar esse conjunto de instituições e fluxos de conhecimentos. (VIOTTI, 2003, p. 51)

Todas estas medidas permitem fortalecer práticas administrativas dinâmicas, valorizadoras das competências, da inovação e integrar os diferentes agentes. Conforme foi apresentado na citação anterior no sistema nacional de inovação, são os fluxos de conhecimento produzidos em instituições modernas e que interagem continuamente, que permitem o sucesso de uma política industrial a qual deve ter seu ponto de partida na política científica e na política tecnológica. Além disso, dentro da linha de cooperação, é nela que repousa a eficiência de economias que, mesmo não estando entre as mais fortes, encontrarão na união, a chave para aproveitar suas forças e minimizar suas fraquezas.

4 CIÊNCIA & TECNOLOGIA NO BRASIL E O CAMINHO DA CONSTRUÇÃO DA COMPETITIVIDADE

No Brasil, embora tenham sido registradas medidas esparsas desde o início do século XX, no sentido de criar um parque científico e tecnológico, foi a partir da década de 1950, com a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em 1951 e a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em 1952, que o Brasil registrou o marco inicial da política de CT&I.

O período anterior à década de 1950 assistiu a tentativas de ruptura com o sistema agrário com a criação do Instituto Soro-terápico Municipal (Manguinhos) em 1900, a fundação da Academia Brasileira de Ciências em 1916, a fundação da Universidade do Rio de Janeiro, pela junção de três escolas superiores (Faculdades de Medicina e Direito e Escola Politécnica, em 1920; a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, mais tarde Instituto Nacional de Tecnologia (1921) e a criação da Universidade de São Paulo em 1934. Já na década de 40 procurou-se inserir o Brasil no cenário urbano-industrial. Isto se deu com a instalação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), na década de 40; a constituição da Companhia Vale do Rio Doce, da Petrobrás, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, do Instituto Nacional de Tecnologia, do Laboratório de Produção Mineral do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, da Escola de Minas de Ouro Preto, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, a Escola Nacional de Engenharia (da então Universidade do Brasil), da Fundação da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência, do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, entre outras. (FERNANDES, et al, 1994)

Todos estes esforços vieram no sentido de desenvolver, de romper com o cenário agrário em que tinha mergulhado o Brasil; tendo sido, como foi demonstrado, intensificados após a revolução de 30 como consequência dos interesses predominantes das burguesias industriais da época.

O marco iniciado nos anos 1950, com a criação do CNPq e da CAPES demonstrou um delineamento, senão de um projeto nacional, mas de uma Vontade Nacional de capacitação, modernização rumo ao desenvolvimento.

Em 1964 foi criado, por parte do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC). Nessa época o Brasil atendia a maior parte da demanda por bens de consumo do mercado interno mas dependia da importação de máquinas sofisticadas, insumos químicos, petróleo e produtos eletrônicos (SCHWARTZMAN, et al., 1995) e com vistas a transformar o Brasil numa potência emergente, razoavelmente independente dos pólos de poder existentes a nível mundial.

A criação do FUNTEC, originou-se de quatro pontos básicos:

- a) O BNDES tinha suas operações destinadas a remover os pontos de estrangulamento da economia brasileira que, entre outros, englobavam a falta de técnicos de nível médio e superior e deficiência no setor de pesquisa técnico-científica.
- b) O baixo nível de qualificação foi o resultado de investimentos reduzidos em educação que historicamente sempre ocuparam um papel secundário perante os investimentos de cunho estritamente econômico.
- c) A necessidade, devido à expansão do setor industrial, de mão-de-obra qualificada, científica e investigadora.
- d) O alto preço pago pela importação de tecnologia (BNDES, 1984).

O FUNTEC foi um instrumento importantíssimo da década de 60 de apoio à Ciência & Tecnologia que teve como projetos principais: o apoio financeiro à COPPE (Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia), criada no ano anterior e que representou, segundo seu fundador, o Professor Luís Alberto Coimbra, *“um avanço de 20 anos em relação ao que se fazia no exterior”* (BNDES, 1984). Graças ao FUNTEC, houve também avanços na Física, bem como o projeto de Formação de Pessoal Qualificado do Instituto Militar de Engenharia – IME, que resultou no aumento dos cursos de Pós-Graduação da instituição: de de 1958 até 1969 o IME tinha apenas o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, com o auxílio do FUNTEC, já no fim de 1970 funcionavam no IME os cursos de Pós-Graduação em: Engenharia Nuclear e Química, Ciências de Materiais, Engenharia Elétrica, Engenharia de Sistemas. Desta forma, cabe ressaltar que o FUNTEC constituiu-se na primeira iniciativa verdadeiramente planejada para o desenvolvimento de Ciência e Tecnologia, houve um inegável impulso na promoção e financiamento da pesquisa e da pós-graduação, especialmente nas áreas de engenharia, física, química e agronomia, num primeiro momento e da matemática e da geologia logo a seguir (FERNANDES, et al., 1994).

Dando continuidade ao plano de desenvolver a indústria básica do país, o governo militar lançou, em 1968, o Plano Estratégico de Desenvolvimento, pautado em subsídios ao setor privado, barreiras protecionistas, visando proteger as indústrias nacionais emergentes, mas, sobretudo, apoiar e desenvolver a ciência e a tecnologia que eram consideradas ingredientes principais dessa estratégia.

Foi nessa mesma época que o Brasil assistiu à proliferação dos cursos de pós-graduação; instalação de centros de Pesquisa & Desenvolvimento de grande porte, como a Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE) e a Universidade de Campinas, direcionados para o desenvolvimento de pesquisa tecnológica e a formação pós-graduada em engenharia e

ciências; criação em 1967 de uma nova agência federal para Ciência & Tecnologia dentro do Ministério do Planejamento, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), para administrar os recursos destinados à Ciência & Tecnologia; formulação de sucessivos planos básicos de desenvolvimento científico e tecnológico. Para fomentar a Ciência & Tecnologia, foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), em 1969, que deveria ser, e o foi efetivamente durante os dez anos subseqüentes à sua criação, o instrumento fundamental de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Graças às operações do Fundo, que envolviam a contratação de projetos de alto valor, quase sempre pelo prazo de dois anos, com os recursos cobrindo obras civis, equipamentos, material de consumo, salários e outras despesas mais, os cursos de pós-graduação tiveram um crescimento da ordem de 680%, saltando de 125 em 1969 para 974 em 1979. Considerados apenas os cursos de doutorado, este aumento foi ainda maior, 803%, de apenas 32 em 1969 o Brasil já contava com 257 em 1979. (GUIMARÃES, 1994)

O CNPq, Conselho Nacional de Pesquisas foi então desvinculado da Presidência da República para tornar-se um órgão da Secretaria de Planejamento (Seplan) e transformou-se no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Dentro desta linha de desenvolvimento nacional de Ciência & Tecnologia foram criadas ainda instituições federais de pesquisa como o Centro de Pesquisa da Petrobrás (CENPES), o Centro de Pesquisas em Energia Elétrica (CEPEL) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

As principais metas, identificadas como metas absolutamente necessárias e que levaram o Estado brasileiro a assumir a função de fomentador de Ciência & Tecnologia foram:

- a) Modernização do aparato produtivo para viabilizar a substituição de importações e tornar o Brasil competitivo internacionalmente.
- b) Permitir o avanço entre diferentes setores e ramos de atividade, visando diminuir as diferenças tanto no campo setorial como no regional.
- c) Estabilidade e clareza das políticas econômicas (FERNANDES, et al., 1994).

Estabilidade e clareza das políticas econômicas foi o primeiro conjunto de grandes metas a não ser cumprido em decorrência do segundo choque do petróleo e do aumento das taxas de juros por parte do Banco Central Americano que resultaram em aumento vertiginoso da dívida externa e da inflação no Brasil e, ainda que persistisse uma boa vontade, que visava modernizar o aparato produtivo para tornar o Brasil competitivo e diminuir ou até extinguir as diferenças regionais, a crise do início dos anos 80 resultou numa queda de 65% nos recursos destinados ao fomento de Ciência & Tecnologia no Brasil entre 1979 e 1984. O que se assistiu daí por diante foi uma crescente individualização das relações financiador-financiado, com a diminuição das relações institucionais. (FERNANDES, 1994)

Ao longo da década de 1990 houve uma retração muito acentuada do volume de recursos à disposição das entidades financiadoras federais para o fomento de C&T. Os constrangimentos financeiros levaram a que diversos compromissos assumidos não fossem honrados, o que gerou um aumento substancial da demanda por financiamento nas agências estaduais de fomento.

Esta retração dos recursos governamentais foi acompanhada de uma expectativa frustrada de que haveria um aumento da participação do setor privado. O que se assistiu, foi uma política governamental que

privatizou parcialmente os institutos tecnológicos públicos, os quais, se viram obrigados a recorrer ao setor privado em busca de recursos. (CASSIOLATO e LASTRES, 2000)

Outra situação vivida foi o fato de que com a liberalização, o custo de bens de capital importados, bem como de outros componentes resultaram na destruição de cadeias produtivas e numa produção menos intensiva em capacitação técnica e engenharia local. O foco excessivo nas questões macroeconômicas de curto prazo, fez com que as empresas nacionais com capacidade tecnológica, crescessem minimamente.

O século XXI trouxe em si a necessidade urgente de mudar o novo paradigma produtivo através da melhoria da competitividade sistêmica. Nesta ordem mundial, a ciência, a tecnologia e a inovação devem ser compreendidas como as ferramentas para uma inserção mais dinâmica e de maior valor agregado do Brasil no mercado mundial, reduzindo a participação de *commodities* em detrimento da alta tecnologia, estimulando a inovação através da geração, assimilação e utilização dos conhecimentos, aprofundando a crescente interatividade entre ciência e tecnologia resultando na mudança de cultura, que advém da política concreta, da experiência acumulada.

A fragilidade da indústria brasileira demonstra esta necessidade urgente de se entender os fatores determinantes do processo inovador no qual a tecnologia é um bem perecível, bem como dos mecanismos para que a inovação tecnológica seja impulsionada.

Entre 2000 e 2001, com vistas a resolver os principais gargalos no sistema de CT&I, foram instituídos os Fundos Setoriais. Embora sua implementação e operação não esteja isenta de problemas, os fundos setoriais constituem no presente momento a principal fonte de recursos para o financiamento de atividades científicas e tecnológicas no Brasil. (GUIMARÃES, 2006)

Os principais objetivos dos fundos setoriais foram divididos em quatro categorias. Em primeiro lugar foi estabelecido de um padrão de financiamento de longo prazo que unisse fontes estáveis e diversificadas, o que foi parcialmente obtido com o restabelecimento e reformulação do FNDCT, o qual passou a contar com novas fontes de recursos¹. O segundo objetivo foi a busca pela redução das desigualdades regionais, a qual foi estimulada através de prescrição legal de expressivas parcelas de recursos para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, além de programas para a formação e fixação de recursos humanos. Foi visada, também, uma maior vinculação entre ciência e desenvolvimento tecnológico, bem como a necessidade de haver um maior estímulo para o estreitamento das relações entre universidades, institutos de pesquisa e empresas que se refletem em editais que expressam a preferência por projetos que integrem pesquisa pública e setor privado. O último objetivo central foi o foco em áreas críticas, estratégicas, para o país. Foram eleitas áreas como petróleo, gás natural, energia, recursos hídricos, entre outros. (VALLE, BONACELLI e SALLES FILHO, 2002)

A partir de dezembro de 2004, o Brasil passou a contar com mais um importante estímulo para o fomento à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, a Lei nº 10.973/04, de Inovação Tecnológica (LIT), a qual procura criar um ambiente favorável para a construção de parcerias entre empresas e universidades e institutos de pesquisa, além de incentivar a inovação nas empresas, bem como a participação das instituições de C&T no processo de inovação. (PEREIRA e KRUGLIANSKAS, 2005)

Em relação ao estímulo à participação das instituições científicas e tecnológicas no processo de inovação a lei tem como objetivos:

¹ As novas fontes de recursos passaram a englobar contribuições de intervenções no domínio econômico, compensação financeira sobre o uso de recursos naturais e um percentual sobre receita ou lucro (royalties) de empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços públicos (VALLE, BONACELLI e SALLES FILHO, 2002)

- a) viabilizar o pleno aproveitamento econômico pelas instituições científicas e tecnológicas dos resultados de suas atividades de P&D;
- b) autorizar explicitamente e disciplinar as diversas modalidades de cooperação entre essas instituições e empresas privadas;
- c) instituir mecanismos de incentivo ao engajamento dos pesquisadores dessas instituições em atividades voltadas para a inovação e, em particular, naquelas associadas a essa cooperação. (GUIMARÃES, 2006, p. 53)

O incentivo para o processo de inovação nas empresas apresenta cinco eixos fundamentais, com políticas e medidas voltadas ao incentivo a atividades de P&D:

- a) a previsão de concessão de recursos financeiros a empresas sob a forma de subvenção econômica;
- b) ii) a orientação no sentido de tratamento favorecido, a empresas de pequeno porte, acompanhada da determinação de que as agências de fomento promovam, por meio de programas específicos, ações de estímulo à inovação nas micro e pequenas empresas;
- c) iii) a recomendação de tratamento preferencial, na aquisição de bens e serviços pelo Poder Público, às empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no país;
- d) iv) a determinação de que o Poder Executivo encaminhe ao Congresso Nacional projeto de fomento à inovação na empresa mediante a concessão de incentivos fiscais, determinação atendida por meio da Medida Provisória no 252/05;
- e) e v) a autorização para que a União e suas entidades participem minoritariamente do capital de empresa privada de propósito específico que vise ao desenvolvimento de projetos científicos ou tecnológicos para obtenção de produto ou processo inovadores. (GUIMARÃES, 2006, p. 52)

Já a questão da atuação das instituições científicas e tecnológicas em cooperação com empresas privadas contempla:

- a) a prestação de serviços a instituições públicas ou privadas, nas atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo;
- b) a utilização de seus laboratórios, equipamentos, e demais instalações por empresas nacionais e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, mediante remuneração e por prazo determinado;
- c) o apoio à atividade de incubação, por meio de compartilhamento de seus laboratórios, equipamentos e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte em atividades voltadas à inovação tecnológica, mediante remuneração e por prazo determinado;
- d) a celebração de acordos de parceria para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, com instituições públicas e privadas, prevendo, em contrato, o compartilhamento da titularidade da propriedade intelectual e dos resultados da exploração das criações resultantes da parceria, na proporção equivalente ao montante do valor agregado do conhecimento já existente no início da parceria e dos recursos humanos, financeiros e materiais alocados pelas partes contratantes. (GUIMARÃES, 2006, p. 53)

A LIT pode ser entendida como um importante instrumento legal da primeira política industrial formulada e implementada em mais de duas décadas no Brasil, a PITCE – Política Industrial e de Comércio Exterior. Embora a PITCE apresente forças como as metas, o foco na inovação e o reconhecimento de uma nova organização institucional para executar a coordenação política, também apresenta algumas graves fraquezas como incompatibilidade entre a PITCE e a política macroeconômica (no que tange aos juros e a estrutura tributária), falta de articulação dos instrumentos e destes com as demandas das empresas, precariedade da infraestrutura a insuficiências do sistema de CT&I.

Conforme demonstram as tabelas 2 e 3, embora o período de 2003/2005 tenha experimentado uma redução da participação do setor de *commodities* primárias e um aumento progressivo da participação dos produtos de alta e média intensidade tecnológica, a participação dos produtos de alta intensidade ainda não atingiu o patamar de 1999/2003 quando atingiu 14,9%. (ABDI, 2006)

Tabela 2

BRASIL: VALOR DAS EXPORTAÇÕES (1990-2003)

CATEGORIAS	VALOR DAS EXPORTAÇÕES 1990/94	PARTICIPAÇÃO (%)	VALOR DAS EXPORTAÇÕES 1995/98	PARTICIPAÇÃO (%)	VALOR DAS EXPORTAÇÕES 1999/03	PARTICIPAÇÃO (%)
Commodities primárias	73.985.381.954	40,9	84.372.010.390	42,5	116.097.572.915	39,4
Trabalho intensivo e recursos naturais	26.980.597.438	14,9	27.078.880.340	13,7	39.019.708.926	13,2
Baixa intensidade	15.795.631.922	8,7	15.975.859.658	8,1	19.566.979.575	6,7
Média intensidade	31.453.424.671	17,4	38.037.820.812	19,2	52.882.066.964	17,9
Alta intensidade	17.709.230.129	9,8	20.845.334.773	10,5	43.909.621.093	14,9
Não classificados	15.002.833.122	8,3	12.077.306.671	6,0	23.289.656.493	7,9
Total	180.927.099.236	100,0	198.387.212.644	100,0	294.765.605.966	100,0

Fonte: PITCE - 2 anos, 2006

Tabela 3

BRASIL: VALOR DAS EXPORTAÇÕES (2003-2005)

CATEGORIAS	VALOR DAS EXPORTAÇÕES 2003	PARTICIPAÇÃO (%)	VALOR DAS EXPORTAÇÕES 2004	PARTICIPAÇÃO (%)	VALOR DAS EXPORTAÇÕES 2005	PARTICIPAÇÃO (%)	TX. CRESCIMENTO EXPORTAÇÕES 2005/04
Commodities primárias	29.426.500.267	40,3	38.141.575.764	39,9	45.237.033.516	38,2	18,6
Trabalho intensivo e recursos naturais	9.379.650.326	12,8	11.731.071	12,2	12.612.002.360	10,7	7,5
Baixa intensidade	4.921.337.583	6,7	8.155.754.526	8,5	8.988.942.743	7,6	10,2
Média intensidade	13.535.030.104	18,5	18.377.977.964	19,1	24.039.884.319	20,3	30,8
Alta intensidade	8.804.623.357	12,1	11.449.777.531	11,9	14.660.934.016	12,4	28,1
Não classificados	7.014.997.881	9,6	8.619.050.812	8,4	12.769.472.523	10,8	48,2
Total	73.082.139.518	100,0	84.755.867.668	100,0	118.308.269.477	100,0	22,6

Fonte: PITCE - 2 anos, 2006

Apenas 1,7% das empresas industriais brasileiras inovam ou diferenciam produto, obtendo preço-prêmio; 21,3% são especializadas em produtos padronizados e 77% não diferenciam produto e apresentam menor produtividade em relação às demais. As empresas brasileiras são relativamente pequenas frente às congêneres internacionais e há uma correlação positiva entre tamanho, exportações e inovação. As exportações brasileiras são baseadas em *commodities* primárias, bens industriais baseados em recursos naturais e de baixa intensidade tecnológica; em 2003, os setores de alta e média intensidade tecnológica representavam cerca de 60% das exportações mundiais, mas apenas 30% das brasileiras. Ou seja, se as empresas que inovam e diferenciam produto se destacam no panorama, elas são poucas e o panorama não era muito favorável no geral, pelo menos, no período da pesquisa (até 2000) (PITCE, 2006, p. 13).

Embora os produtos mais básicos ainda tenham uma participação expressiva nas exportações brasileiras, a tênue tendência de alta na participação dos produtos com média e alta tecnologia tem parte de sua explicação na adoção de uma política industrial com foco nas chamadas atividades portadoras de futuro. São elas: nanotecnologia, biotecnologia e energias renováveis.

No âmbito da nanotecnologia, o programa "Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia" tem como objetivo "*desenvolver novos produtos e processos em nanotecnologia, visando o aumento de competitividade da indústria nacional*" (MCT, 2006) através da implementação e apoio de laboratórios e redes de nanotecnologia, bem como a partir de fomento a projetos institucionais de P&D em Nanociência e Nanotecnologia.

Os investimentos na área superaram os R\$ 40 milhões no período 2004/05, sendo um dos pontos principais para o processo real de inovação, o estreitamento dos laços com o setor produtivo a partir da utilização da nanociência para segmentos como o álcool e cosméticos em parceria com empresas como Natura e Boticário.

Ao englobar áreas como genoma, proteoma, terapia celular, transgênica, a Biotecnologia recebeu o destaque do governo federal que investiu 28,8 milhões no fortalecimento da base científica e tecnológica, ampliação de capacitação do pessoal especializado, modernização e consolidação da infra-estrutura existente.

Outro grupo importante de tecnologias portadoras de futuro é o que engloba o programa de Energias Renováveis e que envolve ações na área de geração de energia a partir do álcool, hidrogênio além do biodiesel. Desde janeiro de 2008, o combustível foi obrigatoriamente inserido na matriz energética brasileira ao ser estabelecido pelo governo uma mistura obrigatória de 2% do combustível ao diesel, sendo este percentual aumentado para 5%, a partir de 2013.

Já o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) foi instituído pela Lei nº10.438, de 26.04.02, "...com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos...concebidos com base em fontes eólica, pequenas centrais hidrelétrica e biomassa, no Sistema Interligado Brasileiro" (MME, 2007)

O PROINFA tem como objetivo principal a diversificação energética nacional, através da instalação e geração e atendimento em até 20 anos de 10% do consumo de energia elétrica a partir de fontes de geração eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa. Além disso, o programa também visa incentivar os pequenos produtores, a distribuição de renda e a geração de empregos, o aproveitamento das potencialidades regionais, a capacitação tecnológica, a implantação de indústria de equipamentos, a parceria público-privada e o desenvolvimento limpo.

As principais dificuldades são a falta de capacidade financeira de grande parte dos empreendedores, provocando rearranjos societários e alterações de titularidade. Estes fatos tiveram como consequência a morosidade e dificuldade na obtenção de financiamento e na contratação do EPC (Engineering Procurement Contract, o qual é uma forma muito comum de contratação onde se tem uma empresa especializada nesta modalidade de atuação, a qual centraliza todos os contratos relacionados à implantação da PCH, a exemplo de construção civil, detalhamento de projetos e montagem de equipamentos elétricos e mecânicos. Nessa forma de contratação, os empreendedores buscam transferir, via contrato, todos os riscos de engenharia e construção para a empresa "epecista" contratada). Esta questão levou a necessidade de revisão dos projetos, inclusive com investigações complementares, para possibilitar a contratação de financiamento e de EPC. Outra questão foi um insuficiente Parque Industrial com baixo grau de expansão, as novas exigências ambientais, as dificuldades na negociação de disponibilidade das áreas de implantação das obras e a concentração de projetos em um único empreendedor.

Ao Brasil não cabe outra decisão, a não ser optar pela inovação. Os sucessivos e crescentes déficits na Balança de Tecnologia, conforme demonstra a tabela 4, obrigaram ao país a elaborar um plano estratégico de C&T para o período 2004-2007.

Tabela 4

Brasil: Remessas ao exterior por contratos de transferência de tecnologia e correlatos , 1992-2004

(em mil US\$ correntes)

Ano	Total	Modalidades de contrato				
		Fornecimento de serviço de assistência técnica	Fornecimento de tecnologia	Marcas: licença de uso / cessão	Patentes: licença de exploração / cessão	Franquias
1992	160.484	126.352	31.250	2	2.880	...
1993	227.419	146.018	41.660	44	39.697	...
1994	373.222	244.096	48.266	1.756	79.104	...
1995	652.014	286.217	222.164	5.013	138.620	...
1996	960.564	368.749	378.154	13.237	200.424	...
1997	1.454.260	760.971	512.545	14.060	166.684	...
1998	1.756.327	1.017.959	540.113	12.529	182.747	2.979
1999	1.553.354	931.790	482.266	37.939	97.083	4.276
2000	1.802.231	1.045.747	619.476	31.160	94.436	11.412
2001	1.704.521	1.085.642	505.126	28.134	75.069	10.550
2002	1.581.915	1.005.203	485.439	22.163	59.102	10.008
2003	2.127.019	1.557.625	453.737	26.680	75.076	13.901
2004	2.263.299	1.671.469	469.975	41.552	64.475	15.828

Fonte: MCT, 2006

O plano foi estabelecido sobre um tripé que englobou política industrial, objetivos estratégicos nacionais e inclusão social, com vistas à expansão e consolidação do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação a partir das dimensões econômica, estratégica e social, visando construir uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo

No centro deste plano estratégico está a inovação, seja nos objetivos estratégicos estabelecidos nos quais estão inseridos os programas espacial e nuclear, a área de cooperação internacional e os projetos ligados à Amazônia, seja através dos programas para a região do semi-árido, biodiesel e os arranjos produtivos locais e a difusão e popularização da C&T. Estes pontos serviriam como base para a solução imediata de alguns gargalos sobretudo na política industrial que a partir da revisão do Plano Plurianual (PPA) agruparia ações já existentes das quais resultarão ações e programas prioritários a serem implantados no futuro. Numa segunda fase a política industrial passou a incluir as chamadas “Áreas Portadoras de Futuro” (Biotecnologia, Nanotecnologia e Biomassa). No caso dos Objetivos Estratégicos Nacionais houve a inclusão de questões ligadas ao mar, à energia e ao serrado, assim como nos Programas de Inclusão Social foram inseridas as temáticas de Inclusão Digital, Segurança Alimentar e Habitação Popular, como eixos centrais da nova política de C&T.

Com este planejamento, espera-se que seja inaugurada uma época de conscientização da importância da existência de uma vontade de inovação. Como foi demonstrado na tabela 4, os sucessivos déficits no Balanço de Tecnologia demonstraram a crescente importância dos produtos de alta e média intensidade tecnológica, além de ter sido um crescimento assimétrico pois influenciou muito mais as importações do que as exportações, as quais por sua vez evoluíram no sentido da especialização em *commodities* e *pseudocommodities*.

5. CONCLUSÃO

Esta postura dos países citados oferece um caminho claro a ser seguido pelo Brasil e que deve unir país e setor produtivo na busca de uma participação de maior valor agregado das exportações brasileiras no mercado mundial.

Um SNI depende de vontade nacional, de instituições públicas e privadas, unidas na busca inconformada pelo crescimento e pelo desenvolvimento, um desenvolvimento que sem negar o passado, coloque o Brasil no futuro, no qual as gerações tenham igualdade de oportunidade, onde não serão mais necessários incentivos pontuais, e no qual a nação brasileira seja cada vez mais nacionalista, no sentido de defender seus interesses estratégicos e realizar opções estratégicas com o auxílio de recursos humanos educados, treinados e qualificados, com poder de discernimento e processo decisório sedimentados.

Os países da OCDE já entenderam que reside nas parcerias público-privadas o mecanismo para superar a falta de interação entre as instituições de C&T e o setor empresarial e agilizar os resultados da P&D à atividade produtiva. Este é um caminho que a LIT procura traçar, ao criar uma base para que a inovação seja resultado de um trabalho conjunto entre os agentes, tanto da esfera pública quanto da privada.

Dentro do processo de modernização tecnológica das exportações, a estratégia brasileira ainda não rendeu os frutos esperados. A imperativa ampliação com recomposição da pauta de exportações, através de bens de maior valor agregado, juntamente com melhoria da competitividade interna, elevação da produtividade e da qualidade da atividade industrial constituem-se na base para conciliar um ambiente marcado por contínua pressão da concorrência, bem como à geração de condições sistêmicas favoráveis à inovação que permitam uma inserção eficiente de longo prazo.

A percepção das empresas que inovam sobre os principais entraves à construção de um sistema nacional de inovação traz em si uma forte preocupação relativa à estabilidade macroeconômica que conduz ao progressivo alcance das metas da Economia, que são: alto nível de emprego, nível de preços estável, eficiência, distribuição equitativa de renda e crescimento com desenvolvimento. Além disso, são apontados os elevados custos de inovação, riscos econômicos, carência de recursos financeiros, além de carência de pessoal qualificado.

O processo de inserção do Brasil no cenário competitivo mundial passa obrigatoriamente pelo resgate de uma infra-estrutura qualificada de C&T, através da qual se desenvolverão a qualidade e a produtividade, bem como será apoiada a capacitação tecnológica do setor produtivo através de modernas técnicas gerenciais, maior articulação entre as agências de fomento que apoiarão de maneira diferenciada os setores com capacidade produtiva efetiva e potencial.

Um sistema de C&T no qual esteja inserida uma política de capacitação e qualificação da mão-de-obra com estímulos fiscais e creditícios para a cooperação e conseqüente aproveitamento das economias de escala.

O desenvolvimento econômico torna-se realidade apenas em economias compostas por indústrias competitivas, as quais operam em ambientes com elevado potencial de crescimento econômico que trazem em si o crescimento do valor agregado, aumentos reais de produtividade e custos unitários justos da mão-de-obra. Além disso, a competitividade também necessita de investimentos substanciais em tecnologia e P&D, educação, ambiente macroeconômico estável além de uma oferta de infra-estrutura de qualidade e a preços que lhe permitam competir tanto interna quanto externamente.

O conhecimento da realidade de C&T permite também aos formuladores de políticas públicas e à sociedade entender os fatores que influenciam a direção e velocidade dos processos de expansão das fronteiras do conhecimento científico, bem como os fatores determinantes dos processos da inovação, difusão e absorção tecnológica através da compreensão dos importantes avanços tecnológicos nas economias e na sociedade a partir do entendimento das relações entre mudanças técnicas, crescimento e desenvolvimento.

Este conhecimento deve vir acompanhado da compreensão do real significado de um SNI que traz em si a capacidade de antever alterações nesta sociedade e na economia, e responder, de maneira rápida e eficiente, às suas demandas, inserindo o país na realidade dinâmica atual. Significa transformar empresas, capacitar e qualificar adequadamente os recursos humanos e desenvolver uma infra-estrutura adequada à nova realidade, ou seja, capaz de sustentar mudanças profundas e radicais, quebrar modelos e mentalidades com estratégias, políticas e ações adequadas a cada realidade específica.

6. REFERÊNCIAS

ABDI, Pitce – 2 anos, in: www.abdi.com.br, 2006

ALEM, A.C., *As novas Políticas de Competitividade na OCDE: Lições para o Brasil e Atuação do BNDES*, Revista do BNDES, v.6n.12,p.87-122, 1999.

BARTSCH, A. S, *Ciência e Tecnologia no Brasil: os casos FAPERJ e FINEP*, Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ. Dissertação de Mestrado. Orientador: Carlos Alberto Nunes Cosenza., 2000.

BASTOS, E.M.C., 1997, “O Sistema Brasileiro de C&T e o Novo Paradigma de Desenvolvimento Econômico”, *Revista de Administração Pública*, v. 31, n.3(mai-jun), pp. 116-132.

BNDES, 1984, “FUNTEC – 10 anos de apoio à pesquisa”. Rio de Janeiro.

BONELLI, R., GONÇALVES, R., “*Para Onde Vai a Estrutura Industrial Brasileira?*”, IPEA, Texto para discussão 540, 1998

CASSIOLATO, J.E., LASTRES, H.M.M., “Sistemas de Inovação: políticas e perspectivas”, in: *Parcerias Estratégicas*, n.8 maio/2000, pp. 237-255.

CASTELLS, M., *A Sociedade em Rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FERNANDES, A.M., SOBRAL, F.A.F., SCHMIDT, B.V. *et al.*, 1994, *Colapso da Ciência & Tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro, Relume Dumará.

GUIMARÃES, E.A., “Políticas de inovação: financiamento e incentivos”, in: IPEA. Texto para discussão 1212, Brasília, 2006.

GUIMARÃES, R., 1994. *Avaliação e fomento de C&T no Brasil: propostas para os anos 90*. Brasília, MCT/CNPq.

IBGE, PINTEC, 2003.

IEDI, *Perspectivas em Ciência, Tecnologia e Inovação nos Países da OCDE: Desafios da Globalização*, in: www.iedi.org.br, acesso em 22/01/2007

_____, *Um 2006 de baixo desempenho e um 2007 à espera de uma política econômica em favor do crescimento*, in: www.iedi.org.br, 2006, acesso em 22/01/2007

KIM, L., NELSON, R.R., *Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente*, Campinas: Unicamp, 2005

LALL, S., “A mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios”, in: KIM e Nelson, *Tecnologia, aprendizado e inovação*, Campinas: Unicamp, 2005

_____ *Building industrial competitiveness in developing countries*, Paris: OECD, 1990

LASTRES, M.H., *Globalização, informação e conhecimento na nova ordem mundial*, Revista Informare, vol. 3, n.1-2, 1997.

LONGO, W.P. “Ciência & Tecnologia: Globalização, Segurança e Desenvolvimento”. Rio de Janeiro, Escola Superior de Guerra, 1996

PEREIRA, J.M., KRUGLIANSKAS, I., “Gestão de Inovação: a Lei de Inovação Tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil, in: Rae-eletrônica, v.4, n.2 art 18, jul/dez.2005.

ROCHA, I., *Gestão estratégica de conhecimentos e competências*, Brasília, Universa, 2003.

ROSENBERG, N. *Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia*, Campinas: Unicamp, 2006.

SANCHEZ, T. W. S. e PAULA, M.C.S., *Desafios institucionais para o setor de Ciência e Tecnologia: o sistema nacional de ciência e inovação tecnológica*. Texto para discussão, 2000.

SCHWARTZMAN, S., *Ciência e tecnologia no Brasil: política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio*, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1995.

SIQUEIRA, T.V., “A indústria Brasileira nos Últimos 16 anos do dec. 20: 1985/2000”, in: Revista do BNDES, Rio de Janeiro, vol.7 n. 14, dez 2000.

STAUB, E., “Desafios estratégicos em ciência, tecnologia e inovação”, Revista Parcerias Estratégicas, 2001.

SVEIBY, K., *A nova riqueza das organizações*. Rio de Janeiro: Campus, 1998

VALLE, M.G., BONACELLI, M.B.M., SALLES FILHO, S.L.M., “Os Fundos Setoriais e a política nacional de ciência, tecnologia e inovação” in: <http://www.ige.unicamp.br/geopi/documentos/22809819.pdf>, Texto apresentado no XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, acesso em: 22/09/07

VIOTTI, E., *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*, Campinas: Unicamp, 2003.